



LA REVUE DU  
**Conseil Scientifique**

Ont contribué à ce numéro :

- Eric Chaney, AXA
- Serge Darolles, Université Paris Dauphine

Cette publication a été coordonnée par la Division Études, Stratégie et Risques de l'Autorité des marchés financiers, et rédigée par les auteurs qui sont cités. Elle repose sur l'utilisation de sources considérées comme fiables mais dont l'exhaustivité et l'exactitude ne peuvent être garanties. Sauf mention contraire, les données chiffrées ou autres informations ne sont valables qu'à la date de publication de chacune des études et sont sujettes à modification dans le temps. Toute copie, diffusion et reproduction de ces études, en totalité ou en partie, sont soumises à l'accord exprès, préalable et écrit de l'AMF.

Avertissement — La « Revue du Conseil scientifique » est une publication qui présente des travaux d'étude et de recherche menés par les membres du Conseil scientifique ou des chercheurs issus du monde académique ou professionnel. Chaque étude reflète les vues personnelles de son ou ses auteurs et n'exprime pas nécessairement la position de l'Autorité des marchés financiers ou de l'institution dans laquelle le ou les auteurs travaillent.

Revue du Conseil scientifique de l'AMF

N° 3 - Novembre 2015

Directeur de la publication : Guillaume Eliet

Rédacteur en chef : Stéphane Gallon

Equipe de rédaction :

Eric Chaney

Serge Darolles

Secrétariat : Muriel Visage

ISSN : 2427-4461

Dépôt légal : Novembre 2015

# Le Conseil scientifique de l'Autorité des marchés financiers

Afin d'élargir son dispositif d'étude et de veille stratégique, l'Autorité des marchés financiers s'est dotée d'un Conseil scientifique composé de personnalités reconnues du monde académique et financier.

Les membres du Conseil scientifique de l'AMF exercent au sein d'universités, de grandes écoles et de centres de recherche publics ou privés de premier plan. Ouvert sur l'international, grâce à la présence de chercheurs étrangers de renommée mondiale, le Conseil scientifique a une triple vocation :

1. améliorer l'information du régulateur sur les réflexions académiques en cours dans le domaine de la finance,
2. identifier les évolutions susceptibles d'avoir un impact sur les champs d'activité de l'AMF,
3. initier des travaux de recherche en lien avec les préoccupations du régulateur.

Le Conseil scientifique est présidé par Gérard Rameix, président de l'AMF, et vice présidé par Christian de Boissieu, membre du Collège de l'AMF. Les autres membres du Conseil scientifique, nommés par décision du Collège de l'institution, sont les suivants :

Luc Arrondel, Centre national de la recherche scientifique et Paris School of Economics

Patrick Artus, Natixis

Bruno Biais, Toulouse School of Economics

Marie-Hélène Broihanne, Université de Strasbourg

Gunther Capelle-Blancard, Université Paris Panthéon Sorbonne

Eric Chaney, AXA

Serge Darolles, Université Paris Dauphine

Thierry Foucault, HEC

Olivier Garnier, Société Générale

Carole Gresse, Université Paris Dauphine

Philippe Ithurbide, Amundi

Charles-Albert Lehalle, Capital Fund Management

Albert Menkveld, Vrije Universiteit Amsterdam

Patrice Poncet, ESSEC

Nicolas Véron, Peterson Institute for International Economics et Bruegel

Afin de participer à la diffusion des travaux menés par le Conseil scientifique, l'AMF organise chaque année un colloque qui réunit acteurs de la place financière et universitaires autour d'un sujet particulier.

# SOMMAIRE

- Les assureurs dans un environnement de taux bas  
**Eric Chaney, AXA** .....p. 5

## ***Insurance companies in a low yield world***

*Bond yields are very low by historical standards and may stay so for several years, if the global economy is in a 'secular stagnation' period and if duration premia remain depressed. Within the business portfolio of insurance companies, life is the most exposed to the low yield risk especially when policy holders benefit from guaranteed returns and when the asset-liability duration gap of the insurer's balance sheet is large. This is the case of a significant number of life insurance companies in Europe. To mitigate the low yield risk, insurers may diversify their business portfolio in favour of less yield sensitive activities such as health insurance, reduce guarantees, make their ALM more resilient by reducing duration gaps and actively manage their assets.*

- Liquidité des marchés actions et investissement long terme  
**Serge Darolles, Université Paris-Dauphine** .....p. 16

## ***Equity Market Liquidity and Long Term Investing***

*This article addresses a range of issues related to the analysis of liquidity in equity markets from the perspective of long term investors. The results of a survey of French institutional trading desks are the basis for the presentation of a model capturing the effects of information and liquidity on volumes and changes in daily prices. Using this approach allows us to create four major asset classes, depending on their exposure to different types of liquidity frictions. An empirical application shows that even in the supposed liquid markets, many securities are subject to a deficient short-term liquidity provision, and / or strategic behavior of long-term investors.*

## ■ Les assureurs dans un environnement de taux bas

Eric Chaney<sup>1</sup>, Axa

### Résumé

Les rendements obligataires sont historiquement bas et pourraient le rester, si l'économie mondiale est entrée dans une période de stagnation et si les primes de duration restent déprimées. Au sein des activités d'assurance, l'assurance vie est la plus touchée par le risque de taux bas, particulièrement lorsque les assurés bénéficient de taux garantis et que l'écart de duration entre actif et passif dans le bilan de l'assureur est élevé. C'est le cas d'un nombre important d'assureurs en Europe. Pour réduire le risque de taux bas, les assureurs peuvent diversifier leur portefeuille d'activité en faveur de secteurs moins sensibles aux taux, comme l'assurance santé, réduire les garanties, rendre leur gestion actif-passif plus résiliente en réduisant l'écart de duration et en gérant leurs actifs plus activement.

### Abstract

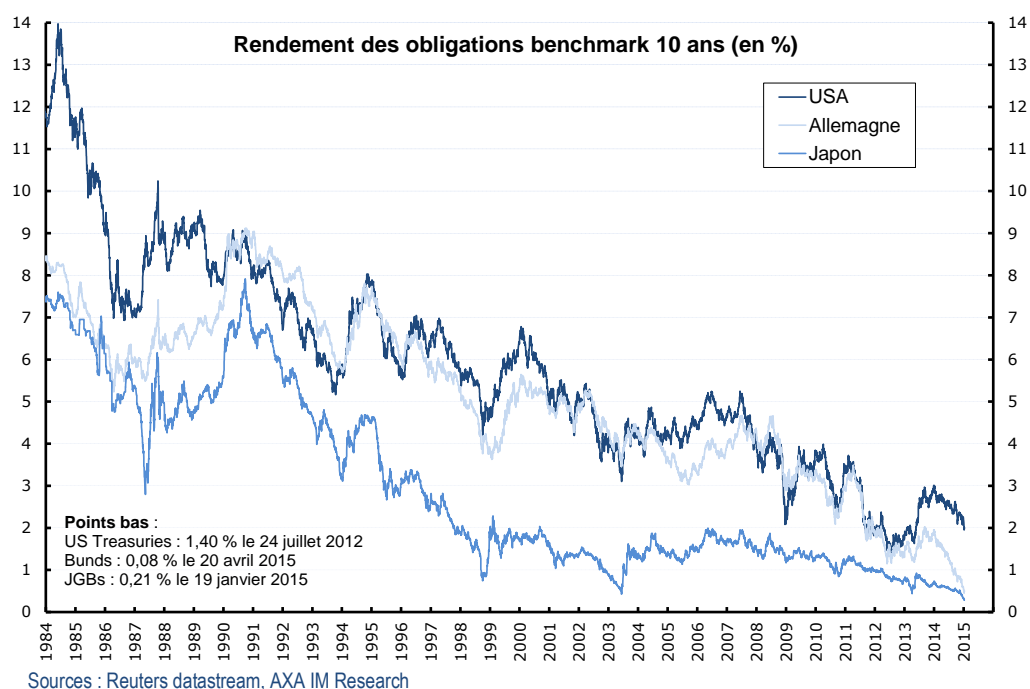
#### *Insurance companies in a low yield world*

Bond yields are very low by historical standards and may stay so for several years, if the global economy is in a 'secular stagnation' period and if duration premia remain depressed. Within the business portfolio of insurance companies, life is the most exposed to the low yield risk especially when policy holders benefit from guaranteed returns and when the asset-liability duration gap of the insurer's balance sheet is large. This is the case of a significant number of life insurance companies in Europe. To mitigate the low yield risk, insurers may diversify their business portfolio in favour of less yield sensitive activities such as health insurance, reduce guarantees, make their ALM more resilient by reducing duration gaps and actively manage their assets.

<sup>1</sup> Eric Chaney est le Chef économiste du groupe AXA et le Directeur de la Recherche d'AXA IM.  
Ont contribué à cet article : Zhili Cao, Gilles Dauphiné, Mathilde Sauvé, d'AXA IM.

Les taux d'intérêt nominaux à long terme, mesurés par les rendements à 10 ans des obligations gouvernementales, ont baissé en tendance depuis pratiquement 1984, jusqu'à toucher pratiquement zéro en Allemagne en avril 2015 et même plonger en dessous de zéro en Suisse et au Danemark. La dégrue des taux s'était produite plus rapidement et plus précocement au Japon, où le rendement 10 ans tomba à 0,5 % au printemps 2003, alors que l'inflation s'était stabilisée à zéro après quelques années de déflation. Dans un monde parfaitement flexible, où prix et contrats s'ajusteraient en temps continu, et où les banques centrales n'auraient pas de réserve à baisser leurs taux directeurs en dessous de zéro, cela n'aurait guère d'importance. Mais même si la Banque Nationale de Suisse nous montre que ce dernier développement est possible sans dégâts apparents, il reste que la crainte de s'aventurer en terre inconnue reste bien ancrée dans les esprits des banquiers centraux, et que les contrats, d'assurance-vie en particulier, ne sont pas flexibles, ou ne le sont que partiellement, au regard de la volatilité des marchés. Dans l'hypothèse où les taux dans la zone euro resteraient plusieurs années encore très bas, disons en dessous de 1 %, l'assurance-vie tout comme les fonds de pension affronteraient de sérieux problèmes de transition, en raison d'un déséquilibre de durée entre leur actif et leur passif, ainsi que des rendements qu'ils ont promis à leurs bénéficiaires. Cet article cherche tout d'abord à éclairer les facteurs qui ont poussé les taux à la baisse, puis examine en quoi l'industrie de l'assurance vie européenne y est sensible, avant d'indiquer quelques pistes pour des stratégies d'adaptation et de résilience.

**Graphique 1 : Taux longs, trente ans de baisse**

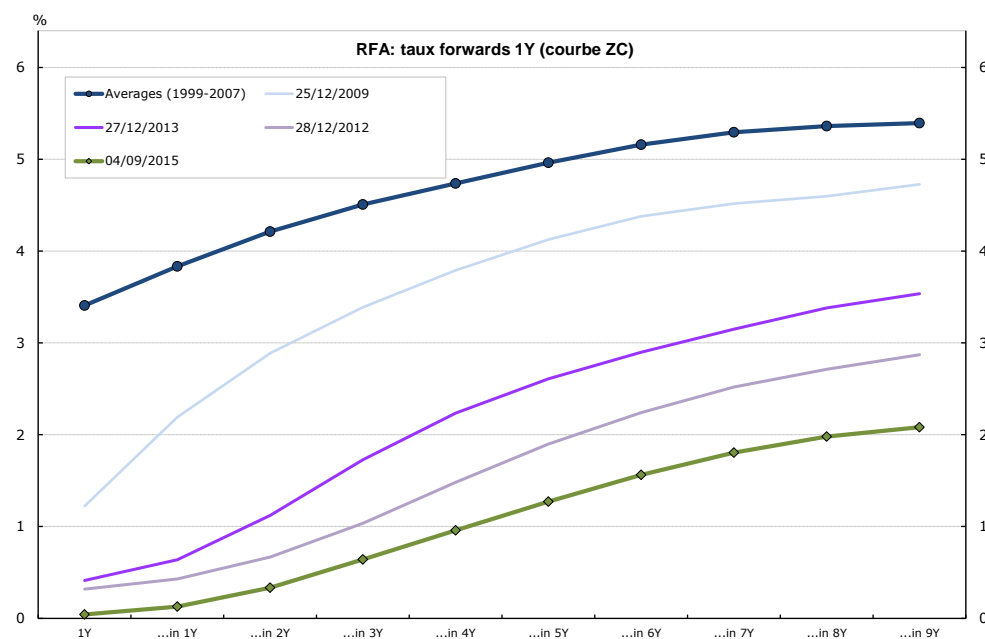
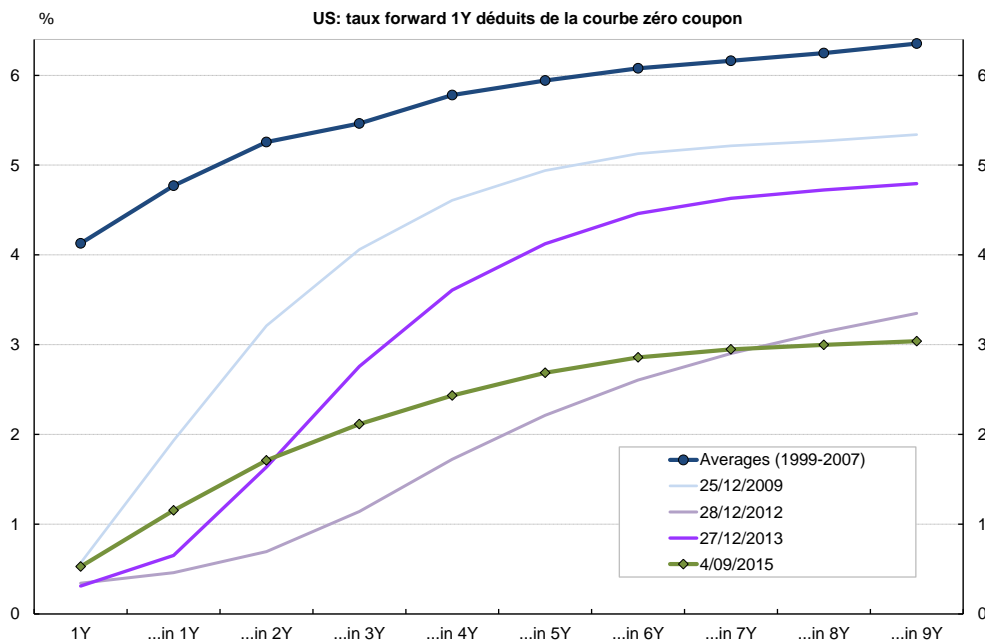


### A première vue, la baisse des taux longs semble structurelle

L'examen des courbes de taux zéro-coupon aux Etats-Unis et en Allemagne montre que la baisse la plus marquée a concerné les taux *forward* les plus longs, alors qu'ils devraient, a priori, être les moins sensibles aux fluctuations conjoncturelles, qu'il s'agisse des volumes, des prix ou des politiques de taux pratiquées par les banques centrales. Ainsi, le taux *forward* 1 an dans 9 ans a baissé de 230 points de base (pb) entre fin décembre 2009 (début de reprise post crise) et début septembre 2015 aux Etats-Unis et de 265 pb en Allemagne. Ces taux *forward* dans 9 ans sont censés indiquer ce que le marché considère comme le taux d'équilibre à long terme. Or, comparés à leur moyenne historique du précédent cycle (1999-2007), 6,35 % aux US et 5,40 % en Allemagne, ils sont aujourd'hui 330 pb plus bas dans les deux régions, une

coïncidence qui suggère que des facteurs communs sont à l'œuvre mondialement ou tout au moins dans les pays développés.

**Graphiques 2 : Forwards longs : plus de 3 points plus bas que le cycle précédent**



Sources : Reuters Datastream, AXA IM Research

Parmi les thèses souvent évoquées pour expliquer la baisse structurelle des taux longs, les plus convaincantes sont celles d'un excès d'épargne mondiale – le 'saving glut' signalé par Ben Bernanke dès 2005 (1) – pesant sur le taux d'intérêt réel d'équilibre mondial et celle d'un ralentissement prononcé de la croissance potentielle dans les pays développés, pour des raisons à la fois démographiques et de ralentissement de la productivité. Ces deux lignes

d'explication ne sont pas exclusives et la première a récemment reçu un intéressant soutien théorique et empirique, en prenant en compte la disparité de l'accès au crédit entre pays développés et émergents – voir Coeurdacier 2015 (2). En ce qui concerne la seconde, certains, comme Robert Gordon (3), pensent que le ralentissement est non seulement structurel, mais pérenne. Pour d'autres, comme Larry Summers (4) qui initia le débat sur la 'stagnation séculaire', le ralentissement est à chercher du côté d'un déficit de demande agrégée causé par des taux réels certes bas mais encore trop élevés du fait de taux nominaux ne pouvant devenir négatifs, et son traitement relèverait d'une politique budgétaire expansionniste et coordonnée au niveau mondial. Pour d'autres enfin comme Joel Mokyr (5), il est surestimé (la croissance est sous-estimée) et transitoire, au regard de l'ampleur de l'innovation technologique contemporaine et à venir.

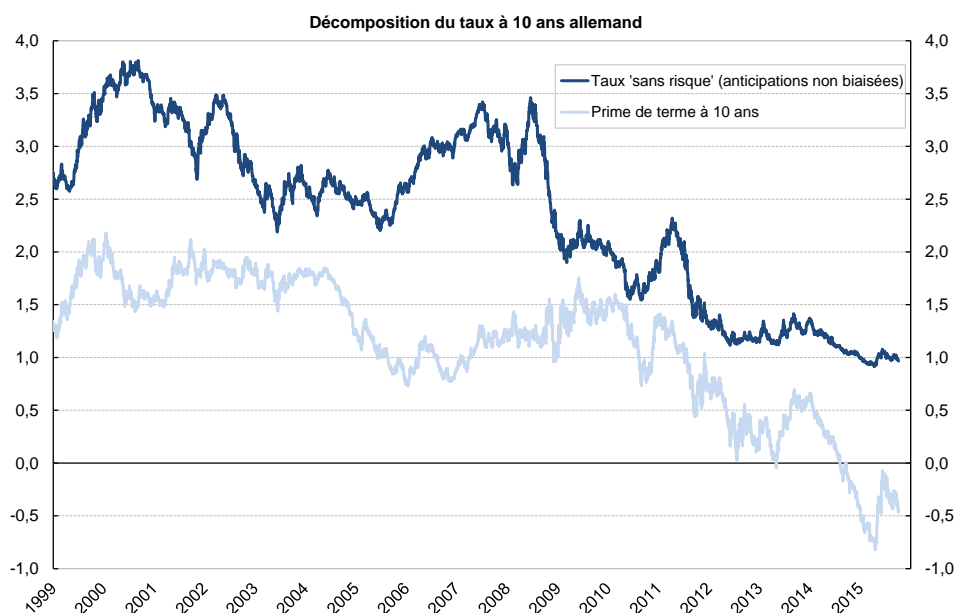
S'il est difficile de tirer une conclusion robuste du débat académique du moment, la prudence conseille de considérer la possibilité que la baisse des taux d'intérêts nominaux à long terme soit pérenne et, si transitoire, que la période de normalisation soit longue. Néanmoins, une analyse statistique plus détaillée de l'évolution des courbes de taux montre que, même si les fondamentaux devaient justifier des taux monétaires plus bas dans l'avenir qu'ils ne l'étaient lors du cycle précédent, les taux d'intérêt à long terme pourraient néanmoins remonter, si les distorsions créées par les politiques monétaires quantitatives venaient à s'estomper. C'est ce qu'indique la décomposition des taux longs entre taux ajustés du risque et prime de terme.

### **La baisse des taux à long terme est pour moitié due à celle des primes de terme**

Pour les besoins de l'analyse, nous décomposons le taux d'intérêt à long terme en un taux 'sans risque', moyenne des taux courts anticipés une fois l'effet de l'aversion pour le risque des investisseurs décompté des taux *forward* observés, et la prime de terme, ou prime de durée. Pour un assureur-vie, la notion de prime de durée est bien concrète : dans l'hypothèse où un souscripteur s'engagerait à ne racheter son contrat qu'à une date fixée, l'assureur pourrait couvrir son engagement par un actif de même durée. Si celui-ci est sans risque de crédit (obligation souveraine), l'assureur n'aurait donc pas à se préoccuper des fluctuations de marché. Mais si, comme c'est le cas dans la réalité, le souscripteur peut racheter son contrat à tout moment, l'incertitude sur la capacité de l'actif à couvrir le passif justifie que l'assureur recherche un rendement supplémentaire pour compenser le risque encouru sur la durée de son passif (la prime de durée) et, accessoirement, entretienne un écart de durée entre son actif et son passif, en faveur du dernier.

Pratiquement, nous répliquons la méthodologie développée par Adrian, Crump et Moench de la Réserve Fédérale de New York (6), sur les courbes zéro-coupon américaines, anglaises, japonaises et allemandes, la dernière représentant la courbe de la zone euro. Le cas de l'Allemagne est particulièrement intéressant, étant donné le niveau très bas des taux longs qu'on y observe et le rôle directeur que sa courbe de taux exerce sur les taux swaps.



**Graphique 3 : Baisse historique de la prime de terme des obligations allemandes (en %)**

Source : Bloomberg, AXA IM Research

Du lancement de l'euro jusqu'à fin 2010, c'est-à-dire en gros jusqu'à l'élection de George Papandreou en Grèce, qui marqua le début de la crise souveraine dans la zone euro et redonna aux obligations fédérales allemandes leur statut de refuge, la prime de terme à 10 ans fut en moyenne de 150 points de base, avec une variance assez faible. Elle est aujourd'hui négative, selon notre mesure. Parallèlement, le taux sans risque, composé des anticipations de taux de la BCE sur les dix prochaines années, a baissé de façon assez régulière depuis son pic de 2008, pour finalement se stabiliser autour de 1 %. Comme les anticipations d'inflation ont aussi baissé, mais moins, les taux anticipés réels ont décliné dans une moindre mesure. Ce point est intéressant car, dans le cas de la zone euro, il montre que les marchés ont de la sympathie pour la thèse d'un ralentissement durable de la croissance potentielle de la zone. Mais pour les investisseurs, le fait essentiel est que la baisse de la prime de terme (de 1,4 % en moyenne avant la crise de l'euro à -0,5 % en moyenne depuis le début de 2015) explique la moitié de la baisse du rendement 10 ans qui, sur les mêmes périodes, est passé de 4,2 % à 0,5 %. Une reconstitution des primes de terme vers leurs moyennes historiques ferait remonter les taux à dix ans de la zone euro de près de 200 points de base, toutes choses égales d'ailleurs.

Faut-il en conclure qu'une fois les choses rentrées dans l'ordre, les taux à 10 ans remonteront au moins vers 3 % ? Ce serait aventureux, d'abord parce que la stabilité de la zone euro est loin d'être garantie, mais surtout parce que l'exemple américain montre que les politiques d'achat de titres souverains par les banques centrales font baisser la prime de terme, à concurrence de l'augmentation du bilan de la banque centrale résultant de ces achats. L'effondrement de la prime de terme allemande est bien expliquée par la politique quantitative de la BCE, dont les marchés anticipent qu'elle durera au moins jusqu'en septembre 2016 et augmentera donc le bilan de la BCE d'un montant comparable à celui auquel procéda la Fed, et dont les études empiriques ont montré qu'elles avaient comprimé la prime de terme d'environ 110 pb, selon le Vice-Président de la Réserve Fédérale Stanley Fischer (7). Comme il est probable que les titres achetés restent dans les livres de la BCE pendant une longue période après la fin de la politique d'achat, il est tout à fait possible que la prime de terme reste inférieure à sa moyenne de long terme pendant plusieurs années.

Le défi posé aux assureurs par le bas niveau des rendements est donc, selon toute vraisemblance, durable.

### L'assurance vie plus touchée que les autres produits

Parmi les produits offerts par l'industrie de l'assurance, l'assurance-vie est clairement la plus touchée, car, qu'elle se rapproche plutôt d'une prestation retraite comme en Allemagne ou d'un produit d'épargne comme en France, ses contrats sont dotés de garanties (formelles ou induites par l'intensité de la concurrence), dont l'importance et la rigidité conditionnent la sensibilité aux taux.

L'épargne gérée sous forme d'unités de compte est moins concernée car, dans ce type de produits, le risque est principalement porté par le souscripteur. De plus cette forme d'épargne est généralement plus exposée aux investissements en actions, dont la sensibilité à la baisse des taux n'est pas déterministe, et dépend avant tout des causes de la baisse des taux. On peut penser par exemple que la baisse de la prime de terme induite par les politiques quantitatives est plutôt positive pour les actions alors qu'un ralentissement durable de la croissance potentielle est plutôt négatif.

En ce qui concerne l'assurance non-vie (santé, dommages et personnes), la sensibilité aux taux dépend essentiellement de l'horizon du produit d'assurance.

**Tableau 1 : L'assurance-vie pèse cinq fois l'assurance non vie dans l'Union Européenne**

(Mds €)	Assurance non-vie	Assurance vie
Passif (2011)	890	4 490
Primes (2013)	447	670
Indemnités (2013)	628	324
Résultat technique	67 %	20 %
Résultat financier	33 %	80 %

Source : Insurance Europe – European Insurance in figures, 2015

### Quels sont les principaux impacts des taux bas ?

On raisonne toutes choses égales d'ailleurs, c'est à dire indépendamment des raisons de la baisse des taux obligataires. Utile pour l'analyse, ce raisonnement en équilibre partiel peut être trompeur si on se risquait à l'utiliser de façon prescriptive. En effet, si la politique résolument expansionniste des banques centrales est en partie responsable du bas niveau des taux, il reste qu'elle vise à empêcher qu'une dépression déflationniste ne se produise. Dans un tel scénario, les dégâts infligés à l'économie réelle seraient probablement bien pires que ceux que la persistance de taux d'intérêt bas dans un contexte de croissance modérée, mais de croissance quand même, peuvent entraîner.

Pour mieux appréhender l'impact des taux bas sur le bilan des assureurs, il est utile de commencer par une expérience mentale, celle d'un monde parfaitement flexible. Dans ce monde, prix et taux d'intérêt s'ajusteraient sans délai ni viscosité aux fluctuations macroéconomiques et l'ensemble du bilan de l'assureur, passif comme actif, serait également flexible, indexé sur les taux et donc sur l'inflation. Alors, les hausses ou baisses de taux auraient le même impact sur l'actif et le passif, et seraient donc neutres.

L'impact des taux bas vient des écarts entre la réalité des contrats et ce monde idéalement flexible :

- Au passif, il y a des **garanties** plus ou moins scellées dans des contrats passés, alors que l'actif est soumis aux fluctuations des marchés (asymétrie).
- En raison (i) de la difficulté à trouver des actifs longs, (ii) de la gestion du risque de rachat anticipé, il y a généralement en assurance vie un **écart de duration entre celle de l'actif (A) et celle du passif (P), avec  $A < P$** . Plus l'écart de duration  $P-A$  est élevé, plus le bilan est sensible au risque de baisse des taux, puisque le rendement de l'actif baissera plus vite que le rendement escompté par les souscripteurs, au passif.

Il en résulte que les activités d'assurance vie et retraite sont plus touchées par le risque de taux bas que l'assurance dommage (IARD), dont les prix sont en général flexibles et qui portent sur des engagements de natures plus courtes, résultant en un écart de duration négatif ( $P < A$ ). A l'extrême, l'épargne en unités de compte (UC) ou l'assurance santé sont peu ou pas sensibles au risque de taux.

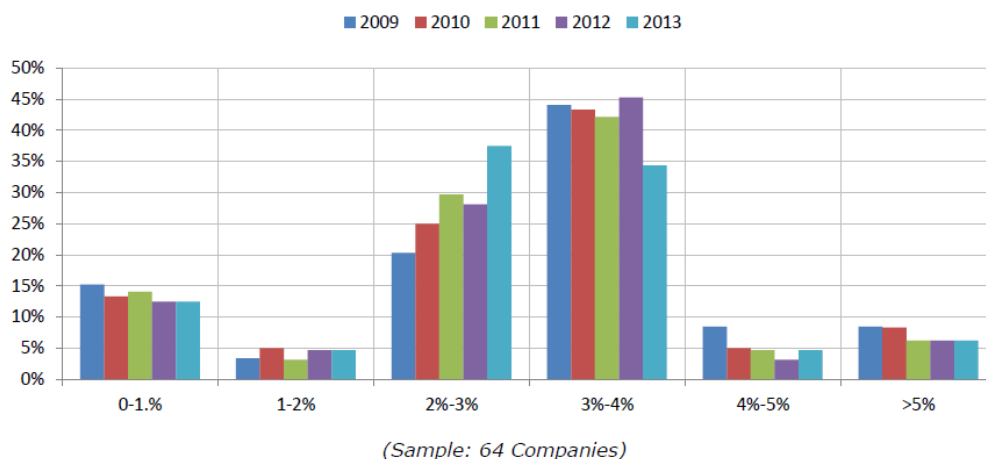
Pratiquement, la baisse des taux et des rendements financiers en général :

1. réduit les marges en raison de l'écart entre rendement des nouveaux actifs (en baisse) et les garanties ou les attentes des clients, que la concurrence entre assureurs peut flatter ;
2. augmente la valeur du passif plus que de l'actif en raison de l'écart de duration (si  $A < P$ ). Un écart excessif peut menacer la solvabilité de l'assureur ;
3. augmente le risque de perte en capital en cas de forte vague de rachat de contrat dans un contexte de remontée inattendue et rapide des taux ;
4. dans ce dernier cas (remontée des taux), les produits d'assurance vie seront moins compétitifs que les produits d'épargne bancaires classiques, qui afficheront des rendements plus favorables alors que les produits d'assurance mettront plus de temps à s'aligner.

### De l'importance des garanties...

Selon une enquête faite en 2013 par l'Autorité européenne des assurances et des pensions professionnelles (acronyme anglais : EIOPA), publiée dans son analyse de l'environnement de taux bas (8), le gros de la distribution des garanties contractées par les assureurs de l'Union Européenne (hors UC) se situe vers 3 % avec une queue de distribution au-delà de 4 % non négligeable. L'EIOPA avertit que son enquête, fondée sur le volontariat, n'est pas exhaustive et qu'elle ne peut garantir qu'elle soit représentative. De plus, les réponses ne semblent pas pondérées par la taille du bilan des répondants. Il se peut donc que l'inquiétant diagnostic qui devrait résulter de ces données soit biaisé par le poids de petites compagnies dans l'échantillon.

**Graphique 4 : En 2013, les garanties de rendement entre 3 et 4 % dominaient**



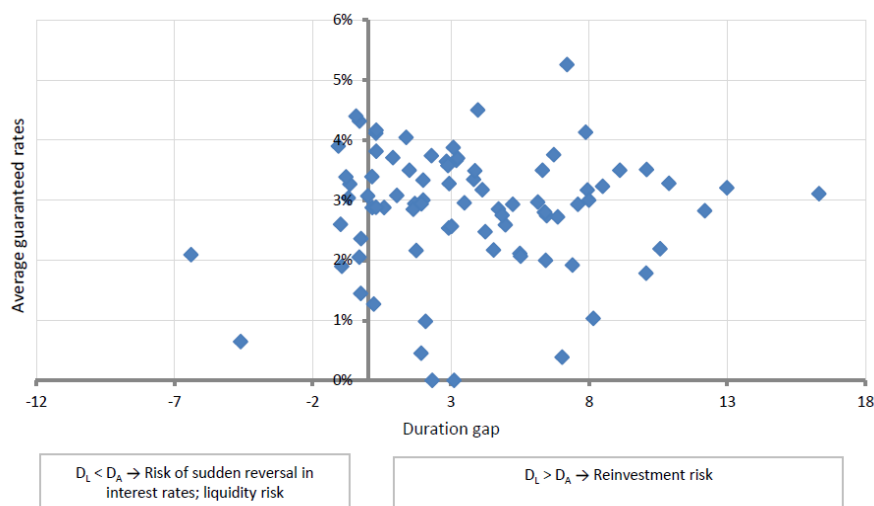
Source : EIOPA – 2014 (7)

De plus, on observe un début d'adaptation des assureurs vie, avec un déplacement du mode des garanties de 3.5 % vers 2.5 % en 2013, déplacement qui s'est très probablement poursuivi en 2014 et en 2015.

### ... mais le principal risque vient de l'écart de durée

Toujours selon l'enquête 2013 de l'EIOPA, l'écart de durée des assureurs européens est très largement en faveur du passif ( $A < P$ ), avec une distribution de  $P-A$  fortement asymétrique et étalée entre -1 an et +10 ans. Avec les réserves déjà faites sur l'échantillonnage et la non pondération des réponses, il apparaît néanmoins que la taille de l'écart de durée positif révèle une exposition massive d'un nombre important d'assureurs vie européens au risque de taux bas. De plus, le niveau des rendements garantis ne semble pas négativement corrélé à l'écart de durée, ce qui exclut une compensation entre les deux risques.

**Graphique 5 : La durée du passif excède largement celle de l'actif, en général**



(Sample: 83 Companies)

Source : EIOPA – 2014 (7)

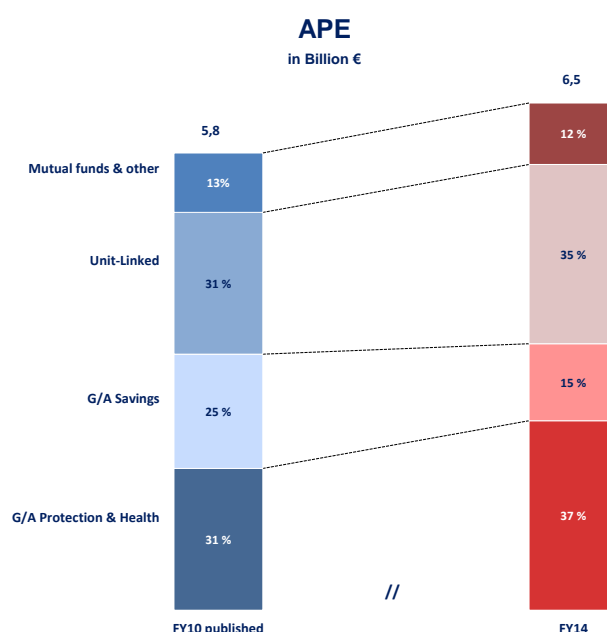
Notons qu'une minorité d'assureurs vie et le gros des assureurs dommage ont un écart de durée négatif ( $P < A$ ), ce qui les expose, inversement, à un fort risque de perte en capital en cas de remontée des taux, et de solvabilité en cas de rachats massifs.

## Les stratégies d'adaptation

### 1. La diversification stratégique

La meilleure protection stratégique contre le risque de taux bas, puisqu'il concerne principalement l'assurance-vie, est avant tout une diversification équilibrée du portefeuille d'activités entre protection/santé, épargne/retraite, produits en unités de compte vs. fonds en euros etc. Au Japon, les compagnies qui ont survécu à la baisse des taux de 2003 sont précisément les plus diversifiées, en particulier en direction de l'assurance santé. Les grandes compagnies européennes vont dans le même sens, comme le montre l'exemple d'AXA.

**Graphique 6 : Evolution du business-mix d'AXA entre 2010 et 2014 en faveur de la santé et des UC**

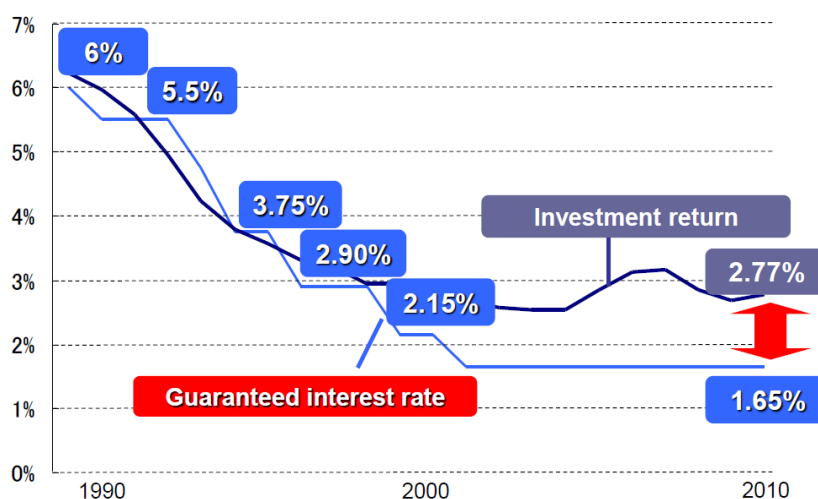


Source : AXA, résultats 2014. APE = Annual Premium Equivalent

### 2. La réduction des garanties

Une fois de plus, le précédent japonais est précieux. Parmi les compagnies japonaises qui se sont adaptées à l'environnement déflationniste et de taux bas avec le plus de succès, se trouve Nippon Life (Nissay), aujourd'hui second assureur du pays, après que huit assureurs de taille moyenne eussent fait faillite. Le dirigeant du bureau de New York de Nippon Life expliquait lors d'une présentation aux investisseurs que le secret de la résilience de Nissay avait été sa rapidité à baisser les taux garantis dans ses contrats d'assurance vie, de 6 % au début des années 1990 à 1,65 % au début des années 2000. Il est intéressant de noter qu'au début des années 2000, la Diète japonaise fit passer une loi à effet rétroactif autorisant les compagnies d'assurance à renégocier leurs contrats passés, tant le risque de faillites en chaîne était élevé, tout comme la rigidité des contrats passés.

### Lowered guaranteed interest rate



### 3. La gestion des actifs

Ni la diversification, ni une gestion active du passif, comme la flexibilité des taux garantis ou l'incitation à épargner en unités de compte, ne peuvent à elles seules prémunir la partie assurance vie contre le risque de taux bas, en raison des rigidités héritées des contrats passés. La gestion de l'actif lui-même, sous les contraintes de Solvabilité 2, vient en complément. La protection peut se faire selon deux axes principaux : l'allongement la durée de l'actif, et la recherche de rendements plus élevés à durée donnée. Citons quelques pistes fréquemment utilisées :

- Augmenter la part des souverains 'périphériques' dans les portefeuilles obligataires, ce qui requiert une analyse fine du risque souverain au sein de l'Union Monétaire, dont les Etats ne sont plus vraiment souverains au sens monétaires et budgétaires du terme ;
- Se déplacer plus haut dans la courbe risque/rendement au sein de la poche Investment Grade, et, de façon mesurée, vers le High Yield. L'entrée en vigueur de la directive européenne sur le redressement et la résolution des crises bancaires a fait apparaître de nouvelles opportunités de ce point de vue, par exemple en redonnant de l'intérêt aux obligations subordonnées, en comparaison des obligations seniors non couvertes ;
- Se déplacer vers des actifs obligataires non traditionnels (prêts, ABS...)
- Prendre avantage des primes d'illiquidité (immobilier, infrastructures...)

Dans le cas des infrastructures, il est intéressant d'observer l'alignement d'intérêt entre la gestion de l'actif des assureurs, dont les passifs sont longs par nature, et les Etats, qui souhaitent promouvoir la croissance potentielle de l'UE à long terme tout en réduisant l'écart de demande à court terme dont beaucoup d'économistes pensent qu'il est responsable du bas niveau des taux d'intérêt. Une approche régulatrice plus favorable à la croissance serait probablement à même d'enclencher un cercle vertueux, positif pour la croissance et les taux d'intérêt, tout en réduisant le risque systémique évoqué par le FMI à propos du modèle de l'assurance vie européen (9).

## Références

- (1) Bernanke, Ben (2005), "The Global Saving Glut and the US Current Account Deficit", Sandridge Lecture, Virginia Association of Economists, Richmond (VA)
- (2) Coeurdacier, Nicolas, Stéphane Guibaud et Keyu Jin (2015), "Credit Constraints and Growth in a Global Economy", *American Economic Review* 2015, 105 (9)
- (3), Gordon, Robert J. (2014), "The demise of US Economic Growth: Restatement, Rebuttal and Reflections", NBER WP 19895
- (4) Summers, Lawrence H. (2014), "Reflections on the New 'Secular Stagnation Hypothesis', in "Secular Stagnation: Facts, Causes, and Cures", edited by Coen Teulings and Richard Baldwin, CEPR Press, 2014
- (5) Mokyr, Joel (2014), "Secular Stagnation? Not in your Life" in –see (4)
- (6) Adrian, Tobias, Richard K.Crump, Emanuel Moench (2013) "Pricing the term structure with linear regressions", *Journal of financial Economics* 110
- (7) Fischer, Stanley (2015), "Conducting Monetary Policy with a Large Balance Sheet", Speech at the 2015 U.S. Monetary Policy Forum, New York, February 27, 2015
- (8) EIOPA (2014), "Low interest rate environment stock taking exercise", EIOPA-BoS-14/103, 28 November 2014
- (9) de Bock, Reinout, Andrea Maechler, Nobuyasu Sugimoto, "Assureurs-vie européens: un modèle non viable", IMF Blog, 5 mai 2015.

# ■ Liquidité des marchés actions et investissement long terme

Serge Darolles, Université Paris-Dauphine

## Résumé

Cet article aborde une série de questions liées à l'analyse de la liquidité des marchés actions du point de vue de l'investisseur long terme. Les résultats d'une enquête menée auprès d'institutionnels français servent de base à la présentation d'un modèle capturant les effets de l'information et de la liquidité sur les volumes et les variations de prix journaliers. L'utilisation de cette approche permet de créer quatre grandes catégories de titres, en fonction de leur exposition à différents types de frictions de liquidité. Une application empirique montre que, même sur des marchés supposés liquides, de nombreux titres sont exposés à un apport de liquidité court terme déficient, et/ou à un comportement stratégique de la part des investisseurs long terme.

## Abstract

### *Equity Market Liquidity and Long Term Investing*

This article addresses a range of issues related to the analysis of liquidity in equity markets from the perspective of long term investors. The results of a survey of French institutional trading desks are the basis for the presentation of a model capturing the effects of information and liquidity on volumes and changes in daily prices. Using this approach allows us to create four major asset classes, depending on their exposure to different types of liquidity frictions. An empirical application shows that even in the supposed liquid markets, many securities are subject to a deficient short-term liquidity provision, and / or strategic behavior of long-term investors.



## Introduction

La liquidité des marchés actions et les différentes manières de la mesurer sont au cœur de nombreuses recherches académiques<sup>1</sup>. Cependant, certains aspects de la liquidité sont plus souvent traités que d'autres. Il s'agit de l'immédiateté, i.e. la capacité de réaliser dans l'instant une transaction, et de la profondeur d'un marché, i.e. la possibilité de passer des ordres de taille importante. Ces questions sont cruciales pour l'investisseur court terme. Pouvoir entrer et sortir très rapidement et à moindre coût d'une position de taille significative est en effet une information *ex ante* essentielle. Cependant, pour l'investisseur long terme qui construit une position de son portefeuille sur la durée, d'autres aspects de la liquidité sont bien plus importants. Il s'agit par exemple la résilience, i.e. la capacité des marchés à corriger rapidement les déviations de prix dues aux transactions. En effet, sans cette résilience, les prix des actifs à un instant donné peuvent ne plus refléter leur valeur fondamentale, ce qui rend complexe la valorisation des fonds d'investissements et remet en cause l'égalité de traitement des porteurs de parts.

Il n'est pas aisé de mesurer les aspects de la liquidité ayant trait à l'investissement long terme. Schématiquement, l'offre/demande de liquidité et l'arrivée d'une information nouvelle participent conjointement à la formation des prix d'un actif. Or, ni l'information, ni la liquidité ne sont directement observables. Seule les transactions réalisées permettent de mesurer leur impact sur les prix, sans qu'il ne soit possible de dissocier l'effet information de l'effet liquidité. Sur une période de temps très courte, on peut toujours faire l'hypothèse qu'aucune information nouvelle n'arrive. L'évolution des prix ne dépend alors que de l'équilibre entre l'offre et la demande de liquidité. Mais sur le long terme, cette hypothèse n'est pas tenable : les prix varient donc en fonction de l'information et de la liquidité. Distinguer ces deux effets est d'autant plus complexe qu'ils sont fondamentalement liés : un actif va avoir tendance à être illiquide quand le flux d'information le concernant est important.

Un second élément rend ces aspects de la liquidité difficile à traiter. En effet, la structure des marchés actions a beaucoup évolué au cours des dernières années, ce qui modifie la manière dont la liquidité y est fournie. L'automatisation croissante des échanges et les nouvelles technologies ont fait apparaître de nouveaux acteurs de la liquidité. Le teneur de marché, ou *market maker* traditionnel, qui fournissait de manière continue et non stratégique la liquidité, n'est plus seul. Les *High Frequency Traders* (HFTs) et leur capacité à échanger très rapidement et sur plusieurs marchés simultanément sont devenus des acteurs majeurs de l'apport de liquidité. Mais leur apparition soulève de nombreuses questions, notamment sur la qualité de la liquidité fournie. D'un côté, la compétition entre HFTs et *market makers* traditionnels favorise la diminution des coûts de transactions, et donc bénéficie aux investisseurs court ou long terme. De l'autre, les HFTs ont un comportement stratégique et ne fournissent pas toute la liquidité nécessaire quand les risques liés à cette activité sont trop importants. Hors, c'est précisément durant ces périodes que les marchés en ont besoin. Ce comportement stratégique favorise l'apparition de spirales d'illiquidité et accroît le risque systémique [voir Brunnermeier, Pedersen (2008)]. Ce nouvel environnement modifie également le comportement des investisseurs de long terme. Adoptent-ils eux aussi un comportement stratégique dans leur recherche de la liquidité ? Ont-ils un comportement défensif envers l'offre de liquidité des HFTs ? Et par extension, en quoi ces phénomènes peuvent-ils modifier l'équilibre entre offre et demande de liquidité, et donc la manière de mesurer la liquidité ?

Dans ce contexte de comportement stratégique à la fois du côté de l'offre et de la demande, il est nécessaire de repenser les manières d'analyser la liquidité. Le volume de transaction est un cas symptomatique. D'un côté, l'activité des HFTs va augmenter les volumes affichés sur les marchés listés, sans que la liquidité soit elle meilleure. De l'autre, le comportement stratégique des investisseurs a lui tendance à diminuer les volumes, soit en utilisant des places de transaction alternatives, soit en étalant les transactions dans le temps. L'effet total sur les

<sup>1</sup> Voir par exemple Goyenko et al. (2009) qui comparent un grand nombre de mesures de liquidité.

volumes est difficile à évaluer, ce qui biaise toute mesure de liquidité basée sur les volumes. Cet article propose de répondre à ces questions en explorant deux approches complémentaires. La section 1 présente une synthèse d'entretiens menés auprès de tables d'exécution de grands institutionnels français durant les mois de Septembre et Octobre 2014. Les thèmes abordés lors de cette série d'entretiens portent sur la manière d'appréhender la liquidité disponible, les solutions utilisées pour capter cette liquidité et les conséquences des évolutions récentes des marchés sur leur comportement. Cette synthèse permet de tracer une image d'une liquidité idéale pour l'investisseur long terme et donne des pistes de réflexion sur les moyens à mettre en œuvre pour améliorer la situation actuelle. La section 2 s'appuie sur un modèle proposé par Darolles *et al.* (2015a, 2015b) et discute l'impact du comportement stratégique des différents intervenants de marché sur la liquidité. Une modélisation jointe de l'impact de l'information et de la liquidité sur les volumes permet alors de séparer les deux composantes. On peut ainsi, à partir de la simple observation de données journalières, proposer une méthode d'estimation simple des effets du comportement stratégique des apporteurs et des consommateurs de liquidité. L'impact de l'activité des HFTs sur l'apport de liquidité et les conséquences du comportement stratégique des investisseurs long terme sont analysés via le modèle. De nouvelles manières d'analyser la liquidité, tenant compte du comportement stratégiques des différents acteurs, peuvent alors être proposées.

## 1. Synthèse des entretiens

Le monde de la gestion d'actifs change. La gestion active fait face à la montée en puissance de la gestion passive et des *Exchange Traded Funds* (ETFs). Les gérants se concentrent sur leur valeur ajoutée et délèguent le plus souvent l'exécution des ordres d'achat/vente à des services dédiés – les tables d'exécution, qui traitent simultanément les ordres initiés par différents gérants de la société de gestion<sup>2</sup>. La centralisation de l'exécution génère des économies d'échelle, mais peut également être à l'origine de conflits d'intérêt. Par exemple, comment s'assurer que deux ordres sur le même titre, émis simultanément par deux gérants, soient traités de manière identique, ou qu'un gérant ne soit pas systématiquement favorisé par rapport à un autre ? Cette centralisation peut s'accompagner d'une perte d'information sur la nature des ordres. S'agit-il d'une vente liée à une prise de bénéfices sur un mouvement transitoire de prix ou d'un réajustement mécanique des poids des différents actifs d'un portefeuille ? Le degré de priorité de l'ordre dépend directement de sa nature, information qui n'est pas systématiquement transmise à la table.

Néanmoins, ces tables sont devenues un point d'observation privilégié des grands facteurs qui influencent l'équilibre entre l'offre et la demande de liquidité. Avant de se lancer dans l'étude de modèles, il nous est apparu intéressant de recueillir l'avis de ces intermédiaires sur la liquidité dans une optique investissement long terme.

---

<sup>2</sup> Certaines tables d'exécution peuvent également traiter des ordres externes, provenant par exemple de clients de la société de gestion.

## 1.1 Comment appréhender la liquidité ?

Même pour une table d'exécution, il est impossible de connaître précisément à un instant donné la liquidité d'un actif si aucune transaction n'est enregistrée. Une partie de la liquidité est révélée une fois que la transaction a lieu et que la réaction du prix en fonction des caractéristiques de l'ordre (sens, taille, ...) est observée. La table ne mesure ainsi la liquidité qu'*ex post*, i.e. une fois que cette liquidité est consommée. Une image permet d'exprimer cette idée. Imaginons le marché sous la forme d'un bac vide au départ. Un ordre remplit ce bac. Le marché est liquide si le bac se vide instantanément. On voit bien dans cet exemple que sans l'ordre initial, il est impossible d'observer la capacité du système à réagir au déséquilibre initié par l'ordre. La réaction du système est immédiate si la liquidité est fournie de manière non stratégique. Par contre, si l'apporteur de liquidité agit de manière stratégique, par exemple en laissant se remplir le bac, il peut alors bénéficier d'un décalage du prix, et gagner ensuite sur la convergence future du prix. Toute la difficulté pour la table est alors de prévoir *ex ante*, en fonction des caractéristiques de l'ordre, quel sera le décalage du prix (on parle de *market impact*) et donc le coût induit par la transaction. Les mesures classiques de liquidité tentent de prévoir ce coût à partir de quantités observables, le volume par exemple. Mais si ce volume est modifié par le comportement stratégique du fournisseur de liquidité, il donne une vision biaisée de la liquidité. Or on estime à 70 % le volume généré par les HFTs sur les marchés US (30-35 % en Europe). Ce chiffre s'explique par les nombreuses transactions réalisées entre HFTs, échanges qui augmentent les volumes, créent des frictions de liquidité sur le court terme (en intra-journalier), mais n'amènent pas véritablement de liquidité.

Les tables ont à leur disposition différents moyens d'appréhender la liquidité. Certaines s'appuient sur des approches quantitatives. Elles utilisent alors des indicateurs historiques de la liquidité, calculés à partir de l'observation des transactions passées et utilisées pour prévoir la liquidité future. Ces tables ont accès à des outils sophistiqués d'analyse des coûts de transaction, ou *Trading Cost Analysis (TCA)*, qui permettent d'anticiper la volatilité induite par l'arrivée d'un ordre. Mais ces outils restent basés sur un ensemble d'hypothèses très difficiles à vérifier. On se retrouve très vite face à des boîtes noires dont il est difficile de décrypter le fonctionnement. D'autres tables s'appuient sur des approches plus qualitatives. Elles analysent la manière dont la liquidité est montrée au marché. Le vécu des intervenants de marché est alors essentiel dans l'analyse de la liquidité.

Toutes les tables s'accordent cependant pour distinguer les périodes pré- et post-MIFID<sup>3</sup>. Pré-MIFID, soit avant Novembre 2007, l'exécution était une tâche simple. A partir d'une certaine taille, il était difficile de trouver sur le marché listé unique la liquidité suffisante pour passer l'ordre. Le rôle de la table consistait alors à trouver des blocs de taille suffisante pour réaliser la transaction. Post-MIFID, l'exécution devient plus complexe. Beaucoup d'endroits recèlent de la liquidité: marchés listés, plateformes de transaction alternatives, *dark pools*, ... avec chacun des caractéristiques particulières, nécessitant des expertises différentes. La fragmentation des marchés suite à MIFID force les investisseurs à s'adapter aux nouvelles conditions et à traiter différemment la liquidité en fonction des places de transaction.

Deux notions bien distinctes de la liquidité apparaissent alors. La première correspond à la liquidité *disponible*, ou *active*. C'est la liquidité affichée sur les carnets d'ordres des marchés listés. Elle est facile à quantifier, même si la capter n'est pas si évident. La possibilité d'annuler des ordres d'achat/vente, et peut en effet faire disparaître très rapidement une partie de la liquidité affichée. La seconde correspond à la liquidité *cachée*, ou *passive*. C'est une liquidité qu'il faut aller chercher sur les places de transaction alternatives, mais également auprès de contreparties qui ne déclarent pas forcément leur intérêt au marché. Elle est bien entendu plus

<sup>3</sup> MiFID est l'abréviation de la Directive sur les marchés d'instruments financiers (Directive 2004/39/CE) régissant les services d'investissement dans le domaine des instruments financiers fournis par les banques, ainsi que le fonctionnement des bourses traditionnelles et des autres plateformes de négociation.

difficile à mesurer du fait de la fragmentation, et l'atteindre a un coût pour l'investisseur. Au final, la fragmentation influence le comportement des tables et leurs stratégies d'exécution quelle que soit la liquidité concernée. Traiter la liquidité affichée nécessite un accès aux marchés performant afin de pouvoir capture dans l'instant la liquidité affichée, par exemple en utilisant des algorithmes d'exécution sophistiqués. Traiter la liquidité cachée nécessite de s'appuyer sur l'expérience de marché des opérateurs afin de limiter les coûts associés à la recherche de cette liquidité.

## 1.2 Comment trouver la liquidité ?

Les entretiens menés auprès des tables montrent qu'il n'y a pas de consensus sur ce point. Les stratégies employées par ces tables pour trouver la liquidité dépendent de leur culture de trading et de leurs contraintes opérationnelles, notamment liées à la manière dont est mesurée l'efficacité de la table. Une table « quantitative » utilise entre 70 et 95 % d'algorithmes pour exécuter les ordres reçus. Les avantages sont nombreux. Premièrement, ce choix permet de réduire les coûts de transaction et d'augmenter les résultats financiers de la table lorsque celle-ci est évaluée uniquement en terme de coût. C'est également une manière de répondre à la fragmentation des marchés. Un algorithme peut facilement tester simultanément la liquidité sur plusieurs marchés et exécuter l'ordre sur celui qui propose la meilleure alternative. Un algorithme permet également de fragmenter dans le temps les ordres de taille importante. La taille unitaire des ordres diminue, ce qui les rend moins visibles et évite de se retrouver face à des fournisseurs stratégiques de liquidité. Contrôler l'exécution par un algorithme demande d'avoir accès à un outil, le Smart Order Router. En général, cet outil est fourni par le broker qui donne à la table l'accès aux marchés. Le paramétrage final reste lui de la responsabilité de la table.

Une table « qualitative » au contraire ne se contente pas de la liquidité affichée et cherche à créer l'intérêt chez les contreparties potentielles. Pour les ordres de taille importante notamment, le rôle de la table est de trouver la meilleure façon d'aller chercher la liquidité cachée. Dans ce cas, de bonnes relations bilatérales avec les brokers sont essentielles. Elles permettent de leur demander ce qu'ils peuvent proposer pour une taille donnée, à l'image des transactions effectuées sur les marchés Over The Counter (OTC). Dans le cas d'ordres de taille plus petite, l'unique variable de choix reste les coûts de transaction, et dans ce cas les algorithmes sont utilisés. On note également l'intérêt croissant de ces tables pour les solutions de netting de liquidité (Liquidnet, POSIT, ...). L'idée est de pousser un cran plus loin les économies d'échelle permises par les tables et de créer des clubs d'investisseurs ayant un intérêt à échanger entre eux. Ces solutions ont clairement pour but de cacher une partie de la liquidité à certains intervenants de marché, les HFTs en particulier. Ainsi, toute la liquidité n'apparaît plus sur le marché instantanément, elle est seulement reportée ex post à l'ensemble des intervenants. Cela pose un problème pour les algorithmes qui ont besoin d'avoir ex ante une vision globale de la liquidité offerte par les différentes places d'échange. Cette solution soulève également un problème de fixation du prix de la transaction. Si la liquidité a complètement disparu et qu'aucun prix de marché n'est disponible, il est difficile de fixer un prix sans un processus naturel de découverte du prix. Or ces situations d'illiquidité sont celles dans lesquelles on a envie/besoin de ces solutions alternatives. Un prix erroné de transaction peut également créer des inégalités de traitement entre les porteurs de parts de fonds entrant dans ce type de transactions gré à gré.

## 1.3 Le comportement stratégique des investisseurs

Quand on interroge les tables sur les conséquences de la fragmentation des marchés avec l'apparition de plateformes de transactions alternatives et des *dark pools*, les réponses peuvent être très différentes. Pour certaines, la fragmentation augmente la probabilité d'être détecté par des apporteurs stratégiques de liquidité, alors que pour d'autres, elle fournit une protection contre eux en permettant de mieux dissimuler les ordres sur différentes places. Souvent la réponse dépend de la culture de *trading* de la table.

Une table « quantitative » utilisant principalement des algorithmes a tendance à générer des ordres de petite taille en étalant dans le temps le volume d'échange (on parle alors de *slicing*). Cette pratique a pour objet à les rendre difficilement détectables. Le risque majeur auquel fait face un algorithme est cependant le *gaming*, i.e. la propension de certains fournisseurs de liquidité à filtrer le comportement systématique d'achat/vente et profiter de cette information. Pour combattre ces pratiques, des stratégies anti-*gaming* ont été développées au sein même des algorithmes de trading. Elles ont pour objectif de masquer le plus possible l'origine des ordres envoyés par les algorithmes, en diminuant la taille des ordres sur les marchés organisés (*slicing*), ou en utilisant comme alternative à ces marchés les *dark pools*. Ces alternatives permettent notamment de ne pas trop *slicer*, et donc de ne pas allonger mécaniquement la durée nécessaire au passage de la totalité de l'ordre. Le fonctionnement particulier des *dark pools* agit également sur la taille des ordres. Afin d'éviter de traiter avec comme contrepartie des HFTs, il est beaucoup plus efficace sur une *dark pool* d'augmenter la taille des ordres que de la diminuer. En effet, les sommes mobilisées par les HFTs sur chaque transaction sont généralement faibles, et ils n'interviennent pas sur des transactions d'un montant élevé. Envoyer des ordres de grande taille permet dans ce cas d'exclure de la transaction les HFTs. Au final les tables utilisant des algorithmes ont un comportement défensif et, si elles tentent de répondre aux HFTs en utilisant leurs armes, elles semblent partir avec un handicap certain, à l'image du sportif « propre » qui court contre d'autres sportifs dopés.

Pour une table « qualitative » ayant une approche plus diversifiée de la liquidité, diminuer la taille des ordres ne semble pas être la solution. Deux tentations voient le jour. La première est d'utiliser la fragmentation des marchés pour aller là où les HFTs ne sont pas. Comme l'on croise beaucoup d'HFTs sur les plateformes de transaction alternatives, la solution est de traiter avec comme contrepartie un autre investisseur long terme bien identifié via les solutions de *netting* de liquidité. Cela revient à mettre en place des relations bilatérales entre investisseurs, à l'écart des marchés et donc de la transparence qu'ils assurent. La seconde tentation est de travailler encore plus activement les ordres pour ne pas se faire détecter par les HFTs. On entre dans une logique de « *fight for liquidity* ». Dans ce combat, la table « qualitative » n'est pas forcément sur la défensive car elle n'utilise pas les mêmes armes que les HFTs. Elle adopte un comportement plus stratégique que défensif, en ne faisant pas passer instantanément toute l'information dont elle dispose dans le marché. Son avantage est fondamentalement de contrôler le flux, à l'inverse des HFTs qui eux s'appuient sur les ordres des investisseurs. Mais ce comportement stratégique pose un problème et crée un nouveau type de frictions de liquidité sur le long terme (au-delà de la journée de transaction). En effet, en ralentissant les flux, les investisseurs diminuent les volumes, dégradent la qualité du marché et donc altère le processus de formation des prix. Il faut donc bien mesurer les impacts des HFTs directement sur la liquidité (frictions de liquidité court terme), mais également indirectement, via les comportements stratégiques des investisseurs de long terme induits par la présence des HFTs (frictions de liquidité long terme).

Pour conclure cette synthèse d'entretiens effectués auprès des tables d'exécution, on peut lister deux questions principales. Si le volume seul apporte une information biaisée, il doit pouvoir mesurer dans le volume total la part liée aux apporteurs de liquidité. En d'autres termes, quelle est la part du volume de liquidité versus le volume d'arbitrage, i.e. celui lié à l'apport de liquidité des HFTs qui gonfle artificiellement le volume observé. La seconde question concerne la mesure de l'impact du comportement stratégique des investisseurs sur la qualité des marchés. En quelle mesure le comportement stratégique de ces investisseurs est à la base d'inefficiences ? La seule manière d'apporter des réponses à ces questions et de modéliser finement les liens entre information et liquidité, point abordé dans la section suivante.

## 2. Une nouvelle manière d'analyser la liquidité

Les entretiens menés auprès des tables d'exécution ont montré que le volume seul ne permettait pas d'analyser la liquidité et que le comportement des intervenants avait une influence directe sur la liquidité. Nous reprenons dans cette section la littérature académique récente traitant des liens entre information et volume, puis entre liquidité et volume. Nous discutons ensuite de nouvelles analyses de la liquidité, adaptées au cadre de l'investissement long terme et permettant de rendre compte du comportement stratégique à la fois des apporteurs et des consommateurs de liquidité.

### 2.1 La littérature

La littérature empirique sur les liens entre information, liquidité et volume s'appuie sur des bases théoriques solides, avec de nombreux articles académiques abordant ces sujets. Nous commençons cette revue de la littérature par le modèle proposé par Tauchen, Pitts (1983) qui explore la relation entre information et volume. Puis nous discutons d'autres modèles intégrant à cette étude la dimension liquidité. Tauchen, Pitts (1983) considère un unique actif risqué, supposé infiniment liquide, et un nombre fini d'agents ayant des prix de réserve hétérogènes. Ces agents échangent uniquement en réponse à l'arrivée d'une information nouvelle sur la valeur fondamentale l'actif. Les variations de prix et les volumes engendrés proviennent ainsi uniquement de la révision des prix de réserve, donc de l'information. Une journée de trading est alors une séquence d'équilibres consécutifs initiés par un nombre aléatoire  $I$  d'informations nouvelles. Au niveau de la journée, les variations de prix et les volumes journaliers correspondent à la somme des variations de prix et des volumes intra-journaliers, et sont distribués selon des lois gaussiennes indépendantes dont la variance dépend de la variable latente  $I$  inobservable [voir Tauchen, Pitts (1983)]. En particulier, plus la valeur de  $I$  est importante, plus le volume échangé en moyenne sera élevé, et plus la variance des volumes et des variations de prix sera grande. Par contre, la moyenne des variations des prix reste inchangé quel que soit la valeur de la variable latente  $I$ .

Les implications de ce premier modèle sont intuitives et relativement simples à obtenir sous un jeu d'hypothèses restreint. Elles permettent également d'écrire que les variations de prix suivent un modèle à volatilité stochastique. Il est alors facile d'estimer les paramètres du modèle grâce à les approches économétriques usuelles, par exemple la méthode des moments généralisés. Cependant, cette approche ne permet de prendre en compte aucune friction de liquidité et n'explique pas les corrélations observées entre les variations de prix des actifs financiers sur deux journées consécutives.

Richardson, Smith (1994) propose une première extension du modèle de Tauchen, Pitts (1983). L'information  $I$  pour un jour donné impacte cette fois conjointement la moyenne et la variance des variations de prix. Andersen (1996) et Liesenfeld (2001) font eux l'hypothèse d'une information persistante dans le temps, ceci afin de créer de la dépendance temporelle entre les variations des prix des actifs sur deux périodes consécutives. Anderson (1996) modifie également l'équation donnant les volumes journaliers en s'inspirant de Glosten, Milgrom (1985) afin de prendre en compte la liquidité via une augmentation des volumes. Mais, contrairement à Tauchen, Pitts (1983), la plupart de ces extensions se basent sur des hypothèses *ad hoc* difficiles à justifier d'un point de vue théorique.

Darolles *et al.* (2015a) repart de Tauchen, Pitt (1983) et exploite Grossman, Miller (1988) afin d'écrire les variations de prix et les volumes journaliers dans un modèle à deux variables latentes inobservables, l'information  $I$  et la liquidité  $L$ . Le modèle proposé reproduit ainsi le comportement des HFTs qui agissent comme des apporteurs de liquidité stratégiques ne fournissant pas systématiquement toute la liquidité nécessaire. Ces derniers interviennent dès que les prix des actifs s'écartent suffisamment de leur valeur fondamentale, et se rémunèrent sur la convergence des prix vers leur valeur fondamentale. Cette convergence n'est pas immédiate pour des raisons liées à la stratégie des apporteurs de liquidité et aux contraintes de

financement auxquelles ils doivent faire face<sup>4</sup>. Dans cette première extension, les volumes moyens deviennent une fonction croissante de l'information  $I$  et de la liquidité  $L$ , alors que la variance des variations de prix elle ne dépend toujours que de l'information  $I$ . Cette particularité permet de proposer une mesure simple des frictions dues à l'apport stratégique de liquidité sur le court terme. Il s'agit tout simplement de la part du volume journalier en accès par rapport au volume correspondant à la variance des variations de prix journalières. En particulier, pour un niveau de variance donné, un titre est d'autant plus exposé aux frictions de liquidité court terme que le volume journalier est élevé.

Darolles *et al.* (2015b) propose une seconde extension de Tauchen, Pitts (2013) permettant de capturer également le comportement stratégique des investisseurs. Comme dans Darolles *et al.* (2015a), les apporteurs de liquidité agissent toujours de manière stratégique sur la liquidité, ce qui génère une augmentation des volumes intra-journaliers. Mais la réponse stratégique des investisseurs dans leur recherche de la liquidité a des conséquences sur le volume de la journée suivante via l'étalement des ordres, ce qui crée des frictions de liquidité sur le long terme. Darolles *et al.* (2015b) suppose que les investisseurs minimisent leur *market impact* en découpant leurs ordres, et ainsi passent sur les marchés l'information dont ils disposent sur plusieurs jours. Sous cette hypothèse, et de manière équivalente à Richardson, Smith (1994), l'information  $I$  devient corrélée temporellement et impacte la moyenne des variations de prix. Cela génère au final une autocorrelation entre les variations de prix sur deux jours consécutifs. Le modèle permet donc à la fois de capturer le comportement stratégique des apporteurs de liquidité (via l'augmentation des volumes due aux frictions court terme) et le comportement stratégique des investisseurs (via l'autocorrelation des variations de prix). La remise en cause de l'hypothèse d'efficience des marchés est-elle directement liée au comportement stratégique de ces derniers.

## 2.2 Une nouvelle analyse de la liquidité

Darolles *et al.* (2015b) propose ainsi une modélisation des volumes qui tient compte à la fois de l'information et de la liquidité. Les implications économiques du modèle dépendent des valeurs des différents paramètres, et la définition de différentes catégories permet d'analyser les caractéristiques de liquidité des actifs. En estimant les paramètres du modèle pour un actif donné, il est alors possible de classer chaque titre dans une catégorie et ainsi comprendre à quelle forme d'illiquidité il est exposé. Il suffit pour cela de tester la significativité statistique d'un sous ensemble des paramètres du modèle.

La première catégorie correspond à l'ensemble des actifs liquides. Pour ces titres, les volumes ne dépendent que de l'information. On se retrouve alors dans le cadre de Tauchen, Pitt (1983). Les apporteurs de liquidité et les investisseurs n'ont pas de comportement stratégique, les volumes relatifs aux frictions de liquidité court terme sont nuls, de même que l'autocorrelation des variations de prix. La seconde catégorie est celle des actifs sujets à des frictions de liquidité court terme uniquement. Les volumes dépendent cette fois de l'information et de la liquidité, et la moyenne des variations des prix est constante, comme dans le cadre de Darolles *et al.* (2015a). Les apporteurs de liquidité ont un comportement stratégique, les volumes d'arbitrage ne sont pas nuls, mais les investisseurs n'ont pas de comportement stratégique, d'où l'absence d'autocorrelation entre les variations de prix. La troisième catégorie est la symétrique de la précédente, avec un comportement stratégique uniquement du fait des investisseurs, et donc des frictions de liquidité long terme. Les volumes ne dépendent que de l'information, comme la moyenne des variations de prix. On est dans le cadre de Richardson, Smith (1994). Les apporteurs de liquidité n'ont pas de comportement stratégique, les volumes d'arbitrage sont nuls, mais les investisseurs ont un comportement stratégique, ce qui explique l'autocorrelation entre les variations de prix. Enfin, la quatrième catégorie inclut les titres sujets à des frictions de liquidité de court et de long terme. Les volumes moyens dépendent de l'information et de la

<sup>4</sup> Voir Gromb-Vayanos (2010) pour un survey sur les limites de l'arbitrage.

liquidité, et les variations de prix de l'information. Les apporteurs de liquidité et les investisseurs ont un comportement stratégique, d'où l'apparition de volume d'arbitrage et d'autocorrelation dans les variations de prix.

### 2.3 Estimation et le filtrage

La présence de deux processus latents relatifs à l'information et à la liquidité rend complexe l'estimation du modèle proposé par Darolles *et al.* (2015b). Elle se fait en deux étapes grâce à la structure triangulaire du modèle. En effet, les variations de prix dépendent uniquement de l'information, alors que les volumes dépendent à la fois de la liquidité et de l'information. Il est donc possible d'estimer dans une première étape les paramètres de l'équation des variations de prix, puis de filtrer à la partir des prix observés à chaque date, le processus d'information. Darolles *et al.* (2015b) estime ainsi les paramètres du modèle relatif aux variations de prix, et filtre l'information  $I$ . Les approches classiques d'estimation des modèles à volatilité stochastique amènent des niveaux estimés de persistance de la volatilité très élevés. Considérer un changement de régimes sur le paramètre de volatilité permet en général de diminuer ces effets de persistance [voir Hwang, Satchell, Pereira (2007) pour une description de la méthode d'estimation].

Dans la seconde étape, l'information apparaissant dans les volumes est remplacée par l'information filtrée lors de la première étape. On a alors une équation des volumes qui ne dépend plus que de la liquidité. Un simple filtre de Kalman permet d'estimer les paramètres de l'équation des volumes et de filtrer la liquidité à chaque date.

### 2.4 Des premiers résultats empiriques

Darolles *et al.* (2015b) applique leur approche aux rendements et volumes journaliers pour 92 titres appartenant à l'indice FTSE100 le 27 mars 2014, sur une période allant de janvier 2010 à décembre 2013, soit 1043 observations journalières. Les principaux résultats sont repris dans la Table 1.

**Tableau 1 : Nombre de titres dans chacune des 4 catégories de liquidité définies en fonction des paramètres significatifs dans le modèle Darolles et al. (2015b)**

	Sans friction de liquidité long terme	Avec frictions de liquidité long terme
Sans friction de liquidité court terme	36	15
Sans friction de liquidité court terme	32	9

Dans cet univers de valeurs supposées liquides, ils trouvent que de nombreux actifs (61 % de la totalité des actifs, soit 56 titres sur 92) subissent des frictions de liquidité de différentes natures. Parmi ces titres illiquides, 57 % (soit 32 titres) sont à classer dans la catégorie frictions de court terme uniquement, 27 % (soit 15 titres) dans la catégorie frictions de long terme uniquement, et les 16 % (soit 9 titres) entrant dans la catégorie frictions de liquidité de court et long terme. Une autre manière d'analyser ces chiffres est de comptabiliser les titres associés à au moins des frictions de liquidité de long terme, soit 24 titres sur un total de 92 (26 %). Le modèle suggère en particulier que pour ces titres, du fait du comportement stratégique des investisseurs, les prix de fin de journée, utilisés pour la valorisation des fonds journaliers, ne traduisent pas la valeur fondamentale des actifs.

Au-delà de l'analyse directe de la liquidité, ces résultats peuvent servir à élaborer des stratégies d'arbitrage susceptibles d'améliorer le fonctionnement des marchés et réduire les frictions de



liquidité. Les frictions de court terme par exemple proviennent du nombre insuffisant d'apporteurs de liquidité. Ils peuvent alors ralentir leur apport de liquidité afin de créer des décalages de prix et se rémunérer ensuite sur la convergence. Pour les titres exhibant ces frictions, il serait nécessaire d'intensifier l'apport de liquidité via l'utilisation de stratégies de type *mean reverting* court terme. Cela concerne 41 titres sur les 92 de l'étude empirique, soit 44 % de l'échantillon total. Les frictions de long terme concernent elle 24 titres, soit 26 % des titres. Cette fois-ci, le comportement stratégique des investisseurs qui décalent leurs ordres et ralentissent le processus de découverte des prix pose problème. Le remède est alors de mettre en place des stratégies de type *momentum* long terme susceptibles de favoriser l'intégration dans les prix de l'information disponible et ainsi réduire l'autocorrélation observée sur la série des rendements journaliers.

## Conclusion

Notre objectif dans cet article était de répondre à une série de questions relatives à la liquidité des marchés actions du point de vue de l'investisseur long terme. Une enquête menée auprès des tables d'exécution des grands institutionnels avait levé une série de questions relatives aux comportements stratégiques des différents acteurs de marché en termes de liquidité. Les modèles de la littérature académique permettent de quantifier les frictions de liquidité court et long terme, et ainsi répondre à une partie des questions soulevées. Ces modèles suggèrent également des analyses des différentes formes de la liquidité basées sur les variations de prix, les volumes, et les autocorrélations. Les implications de ces approches et les premiers résultats obtenus sur des titres échangés sur des marchés supposés liquides sont claires. Les apporteurs de liquidité tout autant que les investisseurs agissent de manière stratégique sur la liquidité, et génèrent des frictions de liquidité qui peuvent remettre en le bon fonctionnement des marchés et leur capacité à assurer un processus de découverte des prix rapide et efficace. Cet article suggère également des manières de diminuer l'impact de ces frictions, soit en favorisant l'apport de liquidité sur le court terme, soit en accélérant l'intégration de l'information sur le long terme.

## Références

- Andersen, T. (1996). Return volatility and trading volume: an information flow interpretation of stochastic volatility. *Journal of Finance*, 51(1), pp. 169-204.
- Brunnermeier, M., et L., Pedersen (2008). Market Liquidity and Funding Liquidity. *Review of Financial Studies*, 22, pp. 2201-2238.
- Darolles, S., G., Le Fol, et G., Mero (2015a). Measuring the Liquidity Part of Volume. *Journal of Banking & Finance*, 50, pp. 92-105.
- Darolles, S., G., Le Fol, et G., Mero (2015b). Financial Market Liquidity: Who is Acting Strategically? Working Paper.
- Glosten, L., et P., Milgrom (1985). Bid, ask and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders. *Journal of Financial Economics*, 14(1), pp. 71-100
- Goyenko, R., Holden, C., et C., Trzcinka (2009). Do Liquidity Measures Measure Liquidity? *Journal of Financial Economics*, 92(2), pp. 153–181.
- Grossman, S., et M., Miller (1988). Liquidity and Market Structure. *The Journal of Finance*, 43(3), pp. 617–633.
- Hwang, S., Satchell, S., et P., Pereira (2007). How Persistent is Stock Return Volatility? An Answer with Markov Regime Switching Stochastic Volatility Models. *Journal of Business, Finance and Accounting*, 34, pp. 1002–1024.
- Liesenfeld, R. (2001). A generalized bivariate mixture model for stock price volatility and trading volume. *Journal of Econometrics*, 104(1), pp. 141-178.
- Richardson, M., et T., Smith (1994). A direct test of the mixture of distributions hypothesis: measuring the daily flow of information. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29(1), pp. 101-116.
- Tauchen, G., et M., Pitts (1983). The Price Variability-Volume Relationship on Speculative Markets. *Econometrica*, 51(2), pp. 485-505.

