



JUIN 2018

**MACRO STRESS TESTS :  
QUELLE PORTEE POUR LES  
MARCHES ET LA GESTION  
D'ACTIFS ?**

LAURENT GRILLET-AUBERT



**Risques &  
tendances**

AUTORITÉ  
DES MARCHÉS FINANCIERS

**AMF**

*Cette étude a été coordonnée par la Division Etudes, stratégie et risques. Elle repose sur l'utilisation de sources considérées comme fiables mais dont l'exhaustivité et l'exactitude ne peuvent être garanties. « Risques et tendances » reflète les vues personnelles de ses auteurs et n'exprime pas nécessairement la position de l'AMF.*

*Toute copie, diffusion et reproduction de cette étude, en totalité ou partie, sont soumises à l'accord exprès, préalable et écrit de l'AMF.*

## TABLE DES MATIERES

<b>Table des matières .....</b>	<b>3</b>
<b>Résumé .....</b>	<b>5</b>
<b>1. L’extension de la pratique des macro stress tests au-delà du secteur bancaire .....</b>	<b>7</b>
1.1. Proposition de définition .....	7
1.2. L’extension des pratiques bancaires .....	7
1.2.1. Des pratiques initialement bancaires .....	7
1.2.2. L’extension aux secteurs non-bancaires .....	9
1.3. Caractéristiques des macro stress tests .....	11
1.4. Focus sur la gestion d’actifs : variées, les pratiques évoluent .....	12
1.4.1. Exercices bottom-up de supervision : des objectifs multiples .....	12
1.4.2. Des analyses systémiques top-down, centrées sur le risque de liquidité .....	15
1.4.3. Cadre institutionnel des stress tests de la gestion d’actifs .....	18
<b>2. Axes de développement des macro stress tests .....</b>	<b>19</b>
2.1. Typologie et examen des exercices menés .....	19
2.2. Axes de développement des macro stress tests top-down .....	21
2.2.1. Modélisation des interconnexions de marché .....	22
2.2.2. Prise en compte du levier .....	23
2.2.3. Observation des comportements et incitations des agents .....	24
2.2.4. Prise en compte de la structure de marché .....	28
2.2.5. Pertinence et limites des modèles d’équilibre général .....	30
2.3. Développement des stress tests bottom-up .....	31
2.4. Développement des données utiles .....	37
<b>3. Conclusion et orientations .....</b>	<b>38</b>
3.1. Macro stress test : un besoin de clarification terminologique .....	38
3.2. Développement méthodologique des macro stress tests top-down .....	38
3.3. Développement des macro stress tests bottom-up .....	40
3.4. Utilisation des données et collectes utiles .....	42
3.5. Elaboration de la gouvernance des macro stress tests .....	42
3.6. Opportunités de mise en œuvre effective de macro stress tests .....	43
<b>Références .....</b>	<b>45</b>
<b>Liste des acronymes .....</b>	<b>50</b>



## RESUME

Les macro stress tests sont compris ici comme des exercices des autorités compétentes distincts de ceux menés par les acteurs pour leur gestion des risques. Ils incluent des objectifs d'évaluation des risques à travers un secteur, marché, ou l'ensemble du système financier, pour des fins de stabilité financière. En plein développement, ils intéressent naturellement **les autorités de marché**, notamment dans le domaine des infrastructures de marché (chambres de compensation...) mais aussi dans le secteur plus précisément visé ici de la gestion d'actifs. La capacité de ce secteur à atténuer ou à amplifier les chocs dans l'ensemble du secteur financier reste en effet encore débattue.

A ce stade, les **approches et pratiques varient beaucoup** selon les autorités, qu'elles soient internationales (FSB, FMI), européennes (ESRB, ESMA) ou nationales (Haut Conseil de Stabilité Financière français, etc.). Les méthodologies restent inabouties et les travaux relèvent souvent d'expérimentations. Des **typologies** utiles pour classer ces exercices se fondent sur leur gouvernance institutionnelle, leurs spécifications techniques (scénario(s), types de risques, données, modèles) et l'utilisation de leurs résultats (publication, recommandations, etc.). **Deux grands types d'exercice** ressortent cependant. On propose ici de retenir une segmentation entre : i) des exercices **bottom-up**, menés systématiquement à travers les entités sous revue, par les entités elles-mêmes ou par les autorités disposant des données pertinentes au niveau micro, dont les résultats une fois agrégés permettent de former des vues macroprudentielles, et 2) des exercices **top-down** dont l'approche d'emblée globale vise à prendre en compte les interactions entre acteurs ainsi que les dynamiques de marché (*fire sales*, contagion) susceptibles d'induire leur dysfonctionnement. Evaluer les (dés-)équilibres de marché devrait alors idéalement conduire à considérer tous les intervenants du système financier qui y concourent. Des exercices récents ont été menés par des chercheurs de banques centrales, notamment la Federal Reserve de New York et la Banque d'Angleterre. Ces exercices restent en partie théoriques et exploratoires.

En effet, les macro stress tests au-delà de la sphère bancaire restent encore largement à développer pour contribuer effectivement à la prise de décision macroprudentielle, indépendamment de l'ampleur des chocs testés (sur laquelle ce document ne se prononce pas et qui justifierait une étude en tant que telle). D'une part, les exercices sont conditionnés par la disponibilité, l'accessibilité et divers facteurs (référentiels, classifications) relatifs aux **données**. D'autre part, ils sont limités par la capacité à modéliser les interactions et dynamiques, par exemple pour estimer les risques d'illiquidité des marchés. Les progrès nécessaires relèvent encore souvent de recherches académiques : ancrage dans l'observation empirique fine des incitations et comportements des agents, des structures de marché, des propriétés de la liquidité. Les exercices top-down actuels souffrent aussi, souvent, d'une **imperfection du "bouclage"** macro-économique (couverture incomplète des intervenants contribuant aux équilibres de marché, focus trop exclusif sur certains types d'agents) ou d'insuffisances de la spécification **temporelle** (durée effective de l'impact des chocs et de stabilisation du système). L'intégration des outils d'analyse pertinents (modèles d'équilibre général, multi-agents, de réseaux, analyse comportementale, etc.) reste également perfectible.

Compte tenu de ces limites, ce qui suit souligne l'importance d'interpréter avec prudence les résultats actuels des stress tests top-down. A court terme, les exercices bottom-up semblent plus utiles et propres à fonder, au service d'une évaluation globale des risques de marché, des vues macroprudentielles sur l'observation des comportements individuels. Les travaux sur les macro stress tests pourraient se développer en suivant les propositions suivantes.

#### Pour l'ensemble des macro stress tests

- Clarifier la **terminologie** pour aboutir à une classification partagée des macro stress tests qui reflète leur capacité à répondre aux objectifs statutaires des autorités ;
- Préciser la **gouvernance** des macro stress tests pour renforcer les mandats et pouvoirs des autorités concernées ainsi que la coordination interinstitutionnelle (un stress test top-down a généralement une dimension intersectorielle et internationale) ;
- Accroître la capacité d'usage des **données**, et les compléter si besoin par des interactions spécifiques avec les entités supervisées ou de nouvelles collectes (par exemple sur le passif des fonds d'investissement, la tenue de marché) ;
- Assurer le **réalisme** des modélisations (par exemple intégrer les outils de gestion de liquidité dont sont dorénavant dotés les gestionnaires de fonds) ;
- Mobiliser ces outils pour les études d'impact liés à certaines règles prudentielles, notamment la recherche d'éventuels **effets indésirables**. Par exemple, un recours trop normatif à des coussins de liquidité (*cash buffers*) pourrait inciter les fonds à vendre simultanément pour respecter leurs limites de risque et engendrer un effet agrégé nocif.

#### Pour les macro stress tests top-down

- **Développer les recherches académiques** pour améliorer les méthodologies et modélisations pertinentes, notamment la description des interconnexions et de la dynamique (convergence vers l'équilibre après choc, délai nécessaire) ;
- Compte tenu de leurs limites, ne pas tirer de conclusion macro-prudentielle absolue des macro stress tests top down actuels mais les valoriser plutôt en relatif pour suivre **l'évolution dans le temps** d'indicateurs de vulnérabilité et déterminer les facteurs d'explication correspondants (variation du risque pris par les acteurs, ou changement des interconnexions entre acteurs, etc.), ce qui a un intérêt en soi ;
- Exploiter ces macro stress tests top-down en **reverse stress test** pour préciser les hypothèses susceptibles d'engendrer l'instabilité du système financier et juger la vraisemblance de ces hypothèses (dont celles issues de la modélisation retenue).

#### Pour les macro stress tests bottom-up

- **Dans un contexte où des interrogations sont soulevées sur la stabilité financière de certains marchés obligataires**, mener sur les segments de marché les plus vulnérables, à travers les entités financières concernées (banques, assurances, gestion d'actifs, etc.), des macro stress tests bottom-up, en capitalisant, par exemple, sur l'expérience de l'exercice du HCSF sur l'immobilier commercial de 2016, c'est-à-dire :
  - En ciblant, dans le domaine de la gestion d'actifs, les fonds d'investissement dont la vulnérabilité est établie au regard de leurs caractéristiques : transformation de liquidité, levier, stratégies, etc. ;
  - En tenant compte dans les différents secteurs, des pratiques effectives des entités supervisées en matière de gestion des risques. Pour la gestion d'actifs, il faudrait, par exemple, considérer, y compris pour les contrats en unités de compte, les stratégies de liquidation, le recours aux outils de gestion de liquidité, etc. ;
  - En associant les entités concernées afin de favoriser l'émergence de bonnes pratiques et une prise de conscience des enjeux.

## 1. L'EXTENSION DE LA PRATIQUE DES MACRO STRESS TESTS AU-DELA DU SECTEUR BANCAIRE

### 1.1. PROPOSITION DE DEFINITION

A défaut de définition réglementaire précise, les macro stress tests désignent ici des stress tests menés à l'initiative des autorités compétentes, qui n'ont pas pour objet principal d'évaluer les risques individuels des entités sous revue – c'est, pour les fonds d'investissement, la fonction des stress tests réglementaires de UCITS, AIFMD et MMFR – mais au contraire d'évaluer les risques à travers les entités (marchés ou segments de marché) qui y sont exposées afin, en premier lieu, de prendre en compte leurs incidences sur la stabilité financière.

Le développement de ces stress tests s'inscrit ici dans un processus d'extension à l'ensemble des secteurs financiers de pratiques de supervision initialement bancaires, mais aussi par l'adoption d'une perspective transversale sur les risques de marché (illiquidité, contagion). Notons ici que, dans ce cadre, les autorités compétentes peuvent coordonner des exercices menés par, ou en relation avec, les entités supervisées.

### 1.2. L'EXTENSION DES PRATIQUES BANCAIRES

#### 1.2.1. Des pratiques initialement bancaires

**Suite à la crise financière, le recours des autorités aux stress tests<sup>1</sup> s'est institutionnalisé dans le secteur bancaire<sup>2</sup>.** Les pratiques y sont aujourd'hui normées - mise en œuvre périodique, gouvernance (schéma d'interaction entre autorités et entités supervisées), collectes et analyses systématiques des données, intégration des résultats dans les dispositifs de supervision et de gestion des risques<sup>3</sup>. Dans les stress tests biennaux de l'EBA, les autorités compétentes soumettent aux banques concernées des scénarios élaborés conjointement par la BCE, l'ESRB et la Commission européenne – l'un "central" (de référence), l'autre "de stress" (adverse), dont l'impact spécifique est mesuré.

**Les stress tests bancaires constituent avant tout des stress tests de solvabilité.** Fondés sur des hypothèses macroéconomiques et financières, les stress tests de l'EBA ont évalué en 2016 quatre principaux risques : une augmentation rapide du coût du risque ; des profits futurs faibles pour les banques et les assurances ; une inquiétude sur la soutenabilité des dettes publiques comme privées ; un stress important dans le secteur de la *shadow banking*<sup>4</sup>. Les banques ont à charge de restituer sur ces bases, dans des délais

<sup>1</sup> Ce recours a notamment été promu par le FMI. Aux Etats-Unis, les stress tests bancaires sont annuels (Dodd-Frank Act §165(i), 12 U.S.C. §5365(i)). La Federal Reserve soumet en particulier les banques de plus de 50 milliards de dollars d'actif à un exercice coordonné. En Europe, les exercices sont biennaux (Art. 97 et 100 de CRD IV). Un échantillon de banques européennes est soumis à un exercice biennal coordonné par l'ABE, sous l'égide de la BCE et du CERS, en relation avec les superviseurs bancaires nationaux. L'intégration dans les processus de supervision (le Comprehensive Capital Analysis and Review (CCAR) aux Etats-Unis, le Processus de Surveillance et d'Evaluation Prudentielle (SREP) en Europe) se traduit par l'abandon de tests qui désignaient, en général publiquement, les entités non conformes aux exigences réglementaires ("pass /fail").

<sup>2</sup> Fin 2017, le BCBS a soumis à consultation publique des "Stress testing principles" à l'attention des entreprises de crédit et des autorités en charge des stress test bancaires. Leur portée pour les secteurs non-bancaires resterait à évaluer. Certains aspects normatifs, comme la prescription d'exercices annuels, pourraient par exemple faire moins sens là où les méthodologies restent à préciser, donc l'opportunité de conduire des exercices plutôt à examiner au cas par cas.

<sup>3</sup> EBA (2018) décrit précisément le dispositif et une analyse est proposée Borie-Tessier (2016).

<sup>4</sup> La spécification par l'ESRB de l'"Adverse macro-financial scenario for the EBA 2016 EU-wide bank stress testing exercise" du 29 janvier 2016 apporte des précisions sur ce point. Dans le secteur bancaire, les travaux visent notamment à intégrer les effets d'interactions avec l'économie réelle d'une part, et la sphère financière de l'autre. En ce qui concerne les hypothèses de choc à tester, sujet qui ne sera pas traité dans ce document, on

stipulés (5 mois), des projections internes sur l’horizon de stress (2015-2018), et de documenter leur élaboration. Au terme d’une phase de vérification (assurance qualité), les résultats font l’objet d’une communication publique et sont intégrés aux cadres micro- et macroprudentiels de supervision. Ils donnent pour chaque banque considérée une mesure d’impact spécifique du scénario adverse sur les ratios de capitalisation réglementaires, donc sur leur solvabilité<sup>5</sup>.

**La prise en compte par les stress tests bancaires des interconnexions (*contagion*) et des dynamiques de marché (*feedback loops*), est en voie de perfectionnement.** De multiples travaux, en particulier à l’initiative de la BRI et du FMI<sup>6</sup> visent à améliorer la prise en compte des dynamiques et interactions entre secteur bancaire et sphère réelle, mais aussi au sein de la sphère financière, entre entités bancaires et non-bancaires. Au terme de multiples travaux de recherche, la BCE propose des extensions des modèles utilisés<sup>7</sup>. Des stress tests de la **résilience du financement** des banques aux spirales de liquidations et baisses de prix d’actifs –à la Brunnermeier, Pedersen (2009)- sont proposés<sup>8</sup>. Accessoirement, la sensibilité des stocks de titres détenus par les banques pour les fins de leur **tenue de marché** ("*bid/offer reserves*") est estimée<sup>9</sup>. Elle révèle, pour les grandes banques, une vulnérabilité aux chocs sur les classes d’actifs les moins liquides. Au-delà, une prise en compte fine des **effets de contagion** dans des réseaux de contreparties complets est proposée<sup>10</sup>. L’ambition est alors d’intégrer les **stress tests à l’échelle du système financier**<sup>11</sup>, en particulier pour tenir compte du risque de contagion indirecte dû aux expositions jointes des portefeuilles d’actifs des banques et des gestionnaires d’actifs (*portfolio overlaps* avec le **shadow banking**<sup>12</sup>). La Banque d’Angleterre souligne, pour sa part, l’intérêt de macro stress tests de liquidité des marchés obligataires, et centre à cet effet son analyse en particulier sur les **vulnérabilités des fonds d’investissement**<sup>13</sup>.

L’articulation avec les exercices de supervision bancaire de ces travaux de recherche, qui visent à prendre en compte les dynamiques de marché (effets de second tour, contagion), reste à préciser. En effet, dès lors qu’ils supposent une interaction entre superviseurs et entités supervisées pour évaluer l’impact des scénarios considérés, ces derniers sont en effet structurellement limités dans leur capacité à intégrer les dynamiques sous revue (il

---

peut noter que les approches divergent. Certains auteurs montrent l’intérêt de multiplier les hypothèses de choc (Pritsker (2017)), d’autres de s’affranchir de toute hypothèse en utilisant des reverse stress tests. La dépendance des résultats des stress tests aux hypothèses de choc et à la bonne calibration de ces derniers est un sujet qui resterait à explorer.

<sup>5</sup> Voir, par exemple, "EBA launches 2016 EU wide stress test exercise" du 24/02/16, et les résultats des groupes bancaires français soumis à l’exercice de stress test 2016 organisé par l’EBA publiés le 29/07/16. L’EBA a lancé un nouveau stress test le 31 janvier 2018.

<sup>6</sup> Voir BIS (2015) ; Krznar, Matheson (2017).

<sup>7</sup> Voir Dees, Henry, Martin (2017). En vertu de la législation établissant les ESA, la BCE –par le truchement de l’ESRB – offre un soutien analytique à l’ESRB et coopère avec les ESA dans le cadre de leurs stress test pan-européens, principalement en fournissant des scénarios macroéconomiques adverses et des contenus méthodologiques, comme le calcul de paramètres de référence (benchmarks) pour le risque de crédit.

<sup>8</sup> Chapitre 14 "A top-down liquidity stress test framework".

<sup>9</sup> Chapitre 6 "Market liquidity", section 5 "Top-down modelling for market risk".

<sup>10</sup> Chapitre 13 "*Cross-sector contagion*". Voir aussi recommandation au Chapitre 16 de modélisation de réseaux multi-couches (multilayer).

<sup>11</sup> Chapitre 16: "Prospects for further developments of STAMPÉ": "a macroprudential stress test framework should ideally integrate all elements of the wider financial sector (banks, shadow banks, insurers and pension funds, and central counterparties (CCPs), as well as the real economy".

<sup>12</sup> Cont, Schaanning (2015), Calimani, Hałaj, Żochowski (2017). L’usage du terme *shadow banking* pour désigner la gestion d’actifs est discutable et ne correspond pas aux définitions du FSB et de l’ESRB, qui excluent en particulier les gestions institutionnelles de l’assurance et des fonds de pension de leur champ mais incluent, à l’inverse, d’autres catégories d’intermédiaires financiers (titrisations, dealers, sociétés de financement, etc.) (cf. ESRB (2017b), Grillet-Aubert et al. (2016)).

<sup>13</sup> Baranova, Coen, Lowe, Noss, Silvestri (2017), voir section 1.4.1 ci-après et discussion en 2.



faudrait soumettre un second scénario de test pour évaluer les effets de second tour, etc.). La modélisation des dynamiques de marché – comme, d’ailleurs, celle des interactions avec la sphère réelle – relève donc pour l’essentiel de modèles internes des autorités menant les exercices.

### 1.2.2. L’extension aux secteurs non-bancaires

Depuis quelques années, le recours aux stress tests s’étend aux secteurs non-bancaires. Dans le secteur européen de l’assurance<sup>14</sup>, les principales entités sont soumises depuis 2011 à des stress tests prudentiels (de solvabilité)<sup>15</sup>. Depuis 2015, les fonds de pension soumis au régime des institutions de retraite professionnelle (IORP) supervisés par l’EIOPA font aussi l’objet de stress tests. Les fonds à contribution définie (DC), qui s’apparentent à des fonds de gestion collective – et investissent de fait significativement en OPCVM<sup>16</sup> – sont également couverts par ces exercices<sup>17</sup>. Comme ils n’offrent pas à leurs bénéficiaires de garantie de performance mais un service d’investissement assorti d’une garantie de bonne fin et de restitution des actifs, leur risque de solvabilité reflète donc surtout une "contrainte de passif" traduisant leur capacité à liquider et restituer les actifs des fonds ouverts dans les délais légaux. A défaut, donc, d’évaluer *stricto sensu* la solvabilité des fonds à contribution définie, les stress tests d’EIOPA évaluent l’impact des scénarios sur les taux de remplacement des retraites anticipés pour trois bénéficiaires-types et, en extrapolent les effets sur les revenus des ménages et l’économie. La mesure du risque est alors conditionnée par les seuils de tolérance à ces impacts<sup>18</sup>.

L’ESMA, à l’instar des autres ESA, possède un mandat en matière de stress tests, qu’elle doit mettre en œuvre conjointement<sup>19</sup> avec l’ESRB<sup>20</sup>. Ce mandat générique lui laisse une certaine discrétion dans les champs d’application et les modalités de mise en œuvre. Ses premiers stress tests, en 2015, ont concerné les chambres de compensation centrales (CCP)<sup>21</sup>. Réitérés depuis, ils ont inspiré des exercices analogues aux Etats-Unis<sup>22</sup> et un cadre international a été élaboré par CPMI-IOSCO qui met en avant les bonnes pratiques en la matière<sup>23</sup>. La prise en considération de l’hétérogénéité des CCP et de leurs modalités de gestion des risques est de nature à contribuer au développement, le cas échéant, de méthodologies de stress test pour d’autres types d’institutions non-bancaires<sup>24</sup>.

<sup>14</sup> L’Europe a été précurseur. Un stress test du secteur de l’assurance a été conduit aux Etats Unis par la NAIC en 2014 sur l’ensemble du secteur, et par le FMI, sur 43 groupes dans le cadre du FSAP publié en 2015.

<sup>15</sup> Ses statuts (Regulation (EU) 1094/2010) prescrivent à EIOPA de conduire, en consultation et coopération avec l’ESRB, la BCE et l’EBA, des stress tests européens de l’assurance. EIOPA en a menés en 2011, 2014 et 2016, ce dernier en particulier a inclus un scénario satellite de maintien des taux d’intérêt bas.

<sup>16</sup> EIOPA (2017) précise : "IORPs have to value their (...) assets at the reference date on a market-consistent basis and by applying a look-through approach to investment funds and other indirect exposures".

<sup>17</sup> Voir <https://eiopa.europa.eu/financial-stability-crisis-prevention/financial-stability/occupational-pensions-stress-test>

<sup>18</sup> NB : ces seuils peuvent s’interpréter comme légitimant l’intervention publique (Claessens, Ratnovski (2014)).

<sup>19</sup> La régulation l’instituant prescrit la conduite par l’ESMA, en coopération avec l’ESRB, de stress tests incluant une évaluation des risques systémiques - cf., notamment, Art. 21(2)b sur les collèges d’autorités de surveillance, 23(2) sur l’identification et la mesure du risque systémique, 32(2) sur l’analyse de l’évolution des marchés. Dans ses propositions de réforme des Autorités de Supervisions européennes du 20/09/17, la Commission européenne propose de renforcer le rôle et les pouvoirs des ESA, et de l’ESMA en particulier, en matière de stress test.

<sup>20</sup> L’ESRB conduit aussi des travaux sur les stress tests des fonds d’investissement. Des recommandations ont été formulées en matière de stress tests des sociétés de gestion (ESRB (2018)). Des travaux sur l’intérêt macroprudentiel des stress tests menés par les autorités pourraient se traduire par une prochaine publication.

<sup>21</sup> NB : l’article 21(6) d’EMIR prescrit l’organisation et la coordination "au moins 1 fois par an, à l’échelle de l’U.E., des "évaluations de la résilience des contreparties centrales face à des évolutions négatives des marchés".

<sup>22</sup> Depuis 2016, la CFTC américaine conduit aussi des stress tests des CCP, cf. Powell (2017).

<sup>23</sup> Cf. consultation publique de juin 2017 sur un "Framework for supervisory stress testing of CCPs".

<sup>24</sup> Ceci est de nature à favoriser une multiplication des scénarios de stress (Pritsker (2017)). Le stress test de la CFTC de 2016 comportait 11 scénarios. Le 2<sup>nd</sup> stress test de l’ESMA (initié en février 2017) en prescrit de 3 types (Credit Stress, Liquidity Stress, Reverse Credit Stress) il s’accompagne de demandes d’analyse complémentaires des interconnexions et de la contagion (clearing member knock-on, concentration analysis, interconnectedness).

**Les macro stress tests** s’inscrivent dans le contexte, d’une part, d’une systématisation du recours qu’y font les entités supervisées pour leurs propres fins de gestion des risques<sup>25</sup>, d’autre part, d’interrogations sur les vulnérabilités du système financier aux **crises de liquidité** et le rôle que sont susceptibles de jouer – au-delà des CCP – les entités non bancaires. Est soulignée à cet égard, en particulier, la vulnérabilité des marchés secondaires d’instruments financiers (notamment de dette obligataire) aux chocs susceptibles d’engendrer des déséquilibres entre l’apport de liquidité (notamment par *dealers* et teneurs de marché) et la demande de liquidité susceptible d’émaner de fonds d’investissement, et le cas échéant d’autres gestions institutionnelles pouvant être soumises à des contraintes de passif. L’accent est donc mis, d’une part, sur la **résilience de la fourniture de liquidité** dans un contexte où les réformes bancaires et/ou les évolutions structurelles des marchés peuvent avoir réduit la capacité des acteurs bancaires à se porter contrepartie dans des marchés instables<sup>26</sup>; d’autre part, la poursuite de la croissance de long terme des **fonds d’investissement exposés à d’éventuelles demandes de rachat à court terme** (typiquement les fonds ouverts) soulève, au niveau international, des interrogations sur leur résilience collective à des chocs de liquidité<sup>27</sup>.

C’est dans ce contexte qu’est débattue depuis quelques années la question de la pertinence de l’extension des stress tests dits "macro" au secteur de la gestion d’actifs. FSB (2017d) recommande ainsi de : *“considérer l’intérêt de conduire des stress tests à l’échelle du système financier susceptibles de capturer les effets des ventes collectives par les fonds et autres investisseurs sur la résilience marchés financiers et le système financier plus généralement”*<sup>28</sup>. Des recommandations de même nature sont formulées par le FMI, dont certaines s’adressent plus spécifiquement aux autorités de supervision<sup>29</sup>. D’un point de vue conjoncturel, l’accent est mis en particulier sur les vulnérabilités de la liquidité des marchés obligataires, notamment d’obligations d’entreprises<sup>30</sup> peu liquides.

<sup>25</sup> Un cadre réglementaire est institué par UCITS, AIFMD et MMFR (dans l’ordre croissant du degré de prescription des textes). Concernant UCITS, l’AMF a promu l’adoption de bonnes pratiques (AMF (2017a)). En Allemagne, Bafin (2017) a proposé depuis des orientations analogues. Sur recommandation de l’ESRB (2018), l’ESMA va formuler des orientations européennes assurant la convergence des pratiques. Rappelons que, conduits par les entités supervisées pour leurs propres fins, ces stress tests sont distincts des macro-stress tests menés par les autorités à travers les entités supervisées.

<sup>26</sup> Selon CPMI-IOSCO (2017): *“Liquidity risk may also crystallise in the event of a default or the failure to perform of a participant, obligor, liquidity provider, or other relevant service provider (...) authorities could also examine the implications of the failure of service providers such as liquidity providers”*. CGFS (2015) examine le rôle des market makers et négociateurs pour compte propre.

<sup>27</sup> Plus généralement, FSB (2017d) identifie : *“four important structural vulnerabilities (...) which (...) should be addressed through policy responses: (i) liquidity mismatch between fund investments and redemption terms and conditions for open-ended fund units; (ii) leverage within investment funds; (iii) operational risk and challenges at asset managers in stressed conditions; and (iv) securities lending activities of asset managers and funds”*.

<sup>28</sup> Voir Recommandation 9 en section “2.4.4 Additional market liquidity considerations” de FSB (2017d).

<sup>29</sup> Les recommandations en la matière du FSAP des Etats-Unis de 2015 étaient générales: *“The exercise suggests scope for enhancement in the authorities’ stress tests. While the authorities’ solvency stress tests for BHCs are state-of-the art in many respects, enhancements are needed, especially in nonbank stress tests. Improvements include addressing data gaps (...); implementing both solvency and liquidity stress tests not only for banks but also for nonbanks (such as insurance companies, mutual funds, and pension funds); linking liquidity, solvency, and network analysis in a systemic risk stress testing framework; and examining the spillover risks between nonbanks and banks”*. Celles du FSAP du Luxembourg de 2017 ciblent aussi le superviseur de marché: *“the CSSF should issue industry guidance on liquidity management tools and liquidity stress testing modalities, and develop internal stress testing capacity”*.

<sup>30</sup> Cf. discussions sur la liquidité obligataire par ESRB (2016a, 2016c) et AMF (2015, 2017c).

### 1.3. CARACTERISTIQUES DES MACRO STRESS TESTS

Les macro stress tests peuvent utilement être décrits, comme l'illustre le schéma 1 ci-après, par les spécifications relatives à leur mode d'organisation (gouvernance), aux paramètres de leur mise en œuvre, et au degré d'insertion de leurs résultats dans le cadre de supervision micro- et macroprudentiel. Trois caractéristiques importent particulièrement à cet égard :

- **Le type d'autorité(s) menant l'exercice** et, le cas échéant, la nature des **interactions avec les entités supervisées**. Les mandats de supervision et de stabilité financière des autorités compétentes, nationales, européennes et internationales semblent offrir une base adaptée à la conduite d'exercices pertinents, bénéficiant si besoin de contributions spécifiques des entités supervisées<sup>31</sup>. Différents exemples attestent en effet de la capacité effective à mettre en œuvre de tels stress tests, le cas échéant en faisant jouer des coordinations institutionnelles entre autorités, au niveau domestique ou international, ou à travers les secteurs financiers.
- **Le(s) type de risque(s) considéré(s), et la spécification du périmètre** (type de produit, marché) et méthodologie qui en découle. Se déclinant avant tout en fonction des principales catégories usuelles de risque – risque opérationnel, risque de contrepartie/crédit, risque de marché (choc sur les prix d'actifs) ou de liquidité (choc de rachat des porteurs) – cette liste n'est cependant pas limitative. D'autres facteurs et critères de risque pertinents (réputation, business model, dysfonctionnement des marchés) sont en effet susceptibles d'être considérés. Une articulation importante apparaît toutefois entre les risques à l'échelle des entités (solvabilité, résilience) et à l'échelle des marchés (risques de marché ou de liquidité), dont l'évaluation suppose de prendre en compte les dynamiques des interactions entre les entités concernées.
- **La finalité de l'exercice et l'utilisation faite de ses résultats**. Le recours aux stress tests a généralement vocation à intégrer les conclusions dans le cadre de supervision et la gestion des risques. Or selon les secteurs, l'objectif recherché peut différer et en conséquence la lecture qui en sera faite par les autorités. Il convient ainsi de distinguer deux principaux types d'exercices (voir 2.1 ci-après) : d'une part, des exercices analytiques (travaux de recherche) visant avant tout à développer les méthodes d'évaluation des risques pour la stabilité financière ; d'autre part, des exercices visant à formuler des diagnostics et, le cas échéant, des recommandations opérationnelles de gestion de risques.

---

<sup>31</sup> A défaut de base légale spécifique, les autorités s'appuient sur leur mandat en matière de stabilité financière. En particulier, "Dans l'accomplissement de ses missions, l'Autorité des marchés financiers prend en compte les objectifs de stabilité financière dans l'ensemble de l'Union européenne (...). Elle coopère avec les autorités compétentes des autres Etats. (...)" (Art. L. 621-1 du code Monétaire et Financier).

Besides, the AMF relied thereby on powers to collect any relevant information from supervised entities in this context, namely Article L. 621-8-4 of the French Monetary and Financial Code ("The AMF may request, by the persons or entities mentioned in II of Article L. 621-9, any documents or information, whatever the medium, useful for the exercise of its mission of monitoring and surveillance").

Schéma 1 : Principales caractéristiques des macro stress tests



Source : Autorité des Marchés Financiers.

#### 1.4. FOCUS SUR LA GESTION D'ACTIFS : VARIEES, LES PRATIQUES EVOLUENT

A défaut de prescription précise de macro stress tests dans le secteur de la gestion d'actifs, mais en présence d'incitations du FSB et du FMI à développer des capacités en la matière, les pratiques des autorités traduisent des initiatives diverses et spontanées. On distingue à cet égard surtout des exercices bottom-up de supervision dont les spécifications sont très variables, et des exercices top down plus analytiques, visant à prendre en compte les risques de liquidité systémiques en modélisant les dynamiques de marché. Ils sont menés, dans les cas sous revue, sous l'égide de banques centrales.

##### 1.4.1. Exercices bottom-up de supervision : des objectifs multiples

Les **exercices de supervision** sont à ce stade surtout des stress tests bottom-up. Souvent exploratoires et peu normés, ils font rarement l'objet de communication publique.

Les **pratiques se développent cependant, surtout à l'initiative du FMI** (voir Encadré 1). De fait, suite à un exercice pilote<sup>32</sup> considérant l'ensemble du secteur des *mutual funds* aux États-Unis en 2015, plusieurs Financial Sector Assessment Programs (FSAP) du FMI ont mis en œuvre des stress tests, notamment dans des juridictions spécialisées dans la domiciliation de fonds d'investissement<sup>33</sup>, pour évaluer les risques liés à la gestion d'actifs. Intégrés dans des évaluations plus générales de la résilience du système financier, **ils tendent, en lien avec les superviseurs, à se focaliser sur des segments de marché spécifiques** (fonds monétaires, obligataires *high yield*, etc.), et à recourir à des indicateurs (statistiques) de risque simples et robustes (cf. section 2.3). Ils permettent ainsi de formuler des **prescriptions de gestion des risques** circonstanciées, crédibles et propres à favoriser le développement des méthodologies et du recours aux macro stress tests.

Parmi les **initiatives nationales spontanées** qui ont fait l'objet de communications publiques récentes, on note en particulier celle de **l'Autorité de Supervision Financière (ASF) roumaine**, dont l'évaluation teste les risques de marché, de contrepartie et de liquidité<sup>34</sup> sur un échantillon de **fonds ouverts et fermés**. Sur la base de contributions des

<sup>32</sup> Portant sur 9,000 *mutual funds*, le FSAP a évalué l'impact d'un choc de rachats calibré sur 1% de la queue de distribution, en fonction de la capacité d'absorption de la demande par les fournisseurs de liquidité.

<sup>33</sup> Cf. FSAP de l'Irlande (2016), du Luxembourg, mais aussi de la Suède (2017).

<sup>34</sup> Soit 29 fonds fermés et 73 fonds ouverts. Risques de marché : chute des prix d'actions, hausse des taux d'intérêt, fluctuations du change. Risques de contrepartie : défaut des 3 principales contreparties à l'actif des fonds. Risque de liquidité : rachats des participations des deux principaux investisseurs. Voir détail sous

gérants de portefeuille, elle a donné lieu début 2017 à une publication de certains résultats<sup>35</sup>. Elle souligne la résilience des expositions aux marchés d'actions et au risque de contrepartie<sup>36</sup>, met en évidence la couverture (par des dérivés) du risque de change, mais aussi une **sensibilité aux variations de taux d'intérêt**<sup>37</sup>. L'impact du risque de liquidité semble cependant limité par la **faible probabilité de rachats simultanés des fonds**<sup>38</sup>. **L'exercice se prolonge par des interactions ciblées** avec l'industrie visant à développer les dispositifs de gestion des risques et de stress testing interne (bonnes pratiques). Une reconduite périodique de l'exercice est envisagée.

**En France, une initiative** (voir encadré) de l'autorité **macroprudentielle nationale (HCSF)** porte sur l'évaluation des risques d'une chute brutale des prix de l'**immobilier commercial** (CRE) sur le système financier français (banques, sociétés d'assurances et fonds d'investissement). Sur la base de scénarios élaborés par la Banque de France, le HCSF a coordonné des exercices des superviseurs bancaires, assurantiels et de marché (voir Encadré 2). Dans ce cadre, l'AMF était en charge de l'organisation d'un stress test des fonds d'investissement.

Les caractéristiques de cet exercice concernent notamment :

- **Sa gouvernance multisectorielle** adaptant l'exercice aux secteurs couverts mais évaluant l'impact des chocs sur l'ensemble des institutions financières (banques, assurances, fonds immobiliers ouverts), donc à l'échelle du système financier ;
- **L'ancrage des trois scénarios** dans une analyse macro-financière établissant leur plausibilité (calibrage sur une surévaluation fondamentale des prix de marché) ;
- **Les chocs ciblant un périmètre de marché circonscrit**, et l'évaluation des risques entité par entité en fonction de leurs caractéristiques spécifiques (gestion de la liquidité, risques à l'actif du portefeuille (ligne-à-ligne), recours au levier et financements externes, contraintes de passif) ;
- **Un recours limité**<sup>39</sup> **à la modélisation** des interactions de marché. Si la robustesse de la méthodologie repose sur le nombre limité d'hypothèses pour estimer l'impact des scénarios sur les entités sous revue, il comporte également une limite importante : seuls les effets directs des chocs sont explicitement pris en compte, pas les interactions de marché (second tour, interactions entre agents financiers). Ces limites sont cependant en partie compensées par des hypothèses conservatrices sur les chocs et le "réalisme" de la prise en compte des conditions d'exécution (stratégies de liquidation d'actifs, gestion des risques<sup>40</sup>, utilisation des outils de gestion de la liquidité (LMT)).

---

<https://asfromania.ro/en/press-releases/media-releases/5382-the-methodology-of-the-stress-test-for-closed-end-and-open-end-investment-funds-was-finalized>.

<sup>35</sup> L'évaluation des scénarios par les gestionnaires de portefeuille a été effectuée du 01/08/16 au 23/09/16, a synthèse des résultats publiée en janvier 2017 <https://asfromania.ro/en/press-releases/media-releases/5694-results-of-the-stress-test-conducted-by-asf-on-open-end-and-closed-end-investment-funds>

<sup>36</sup> A en juger par la qualité des signatures (*ratings*) des principales contreparties (surtout des administrations et établissements de crédit) relatives aux détentions obligataires et dépôts bancaires.

<sup>37</sup> Cet examen exigerait de préciser l'impact de la valorisation (en valeur de marché ou par des modèles).

<sup>38</sup> Elle est mesurée par une analyse les flux nets des 5 dernières années. NB : pour certains fonds petits ou moyens, la prépondérance des principaux actionnaires peut toutefois créer une vulnérabilité au passif des fonds.

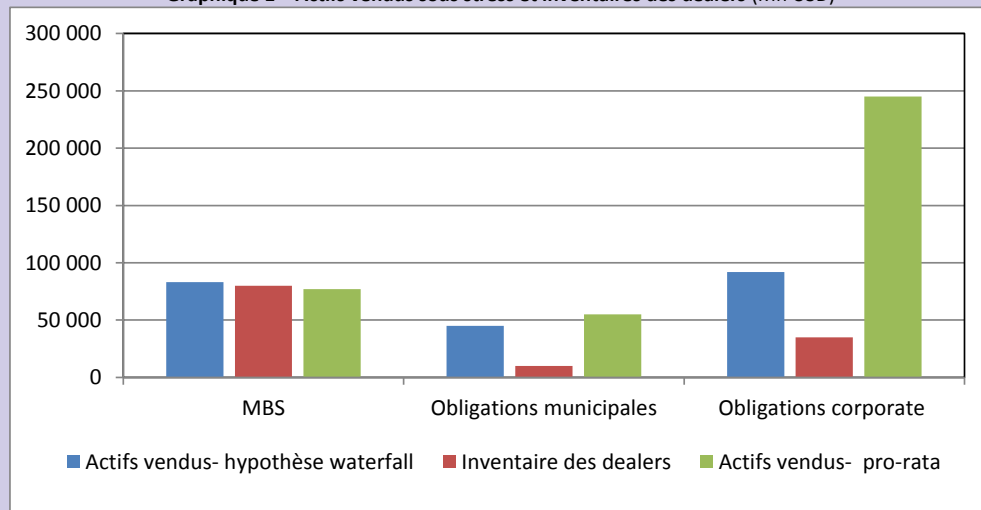
<sup>39</sup> La linéarité supposée de la relation entre performance des fonds et rachats constitue une hypothèse implicite.

<sup>40</sup> Le FMI distingue par exemple des stratégies "waterfall" (où les ventes d'actifs des fonds sont effectuées par ordre décroissant de liquidité (cash, titres souverains, etc.) de stratégies "prorata" (qui maintiennent la structure initiale par classe d'actifs du portefeuille).

**Encadré 1 : Exemples de stress tests de la gestion d'actifs menés dans le cadre des FSAP du FMI**

**Le FSAP des États-Unis** publié en juillet 2015<sup>41</sup> évalue la résilience de l'ensemble du secteur de la gestion d'actifs sur la base d'un "top-down stress test" de 9000 *mutual funds* américains. Dans ce cadre, il évalue l'impact d'un choc unique de rachats correspondant aux 1% de la queue de distribution, et compare ces rachats à l'inventaire des *dealers*. Envisageant deux cas de figure selon que les gérants de portefeuille vendent leurs actifs au *pro-rata* de leur poids dans le portefeuille, ou qu'ils les liquident par ordre décroissant de liquidité (*waterfall*), l'exercice conclut que les rachats de parts de fonds d'investissement peuvent "induire un stress de marché significatif", en l'occurrence créer des contraintes de liquidité fortes de nature à obliger à vendre à prix "cassé" sur les segments de marché des obligations municipales et *corporate* (voir graphe). Dans ce contexte, les "autorités sont encouragées à commencer à conduire des analyses top-down régulières afin d'obtenir une image plus holistique de la contribution de l'industrie au risque systémique" : "The exercise suggests scope for enhancement in the authorities' stress tests. While the authorities' solvency stress tests for BHCs are state-of-the art in many respects, enhancements are needed, especially in nonbank stress tests. Improvements include addressing data gaps (...); implementing both solvency and liquidity stress tests not only for banks but also for nonbanks (such as insurance companies, mutual funds, and pension funds); linking liquidity, solvency, and network analysis in a systemic risk stress testing framework; and examining the spillover risks between nonbanks and banks".

**Graphique 1 – Actifs vendus sous stress et inventaires des dealers (Mn USD)**



Source : FMI (2015)

**Le stress test du FSAP de l'Irlande** de 2016 (comme celui du Luxembourg de 2017) se focalise cependant plus sur la **résilience individuelle d'échantillons de MMF et fonds obligataires *Emerging Markets* et *High Yield***.

Par exemple, l'exercice évalue la capacité individuelle des fonds à faire face aux exigences de liquidité consécutives à des chocs de rachat **sur une journée et sur une semaine**. D'autre part, la résilience à des **chocs concomitants de liquidité et de crédit** est évaluée pour les *Prime MMFs* et les *Government MMF* : "A full portfolio revaluation was performed utilizing **security level holding data** (yield, coupon, maturity, and duration information) for the 20 largest Irish-domiciled MMF portfolios. The stress test was **calibrated to various combinations of credit spread and risk free interest rate shocks**, in increments of 15bps, 30bps, 60bps and 120bps respectively. The results suggest that prime MMFs, which are broadly equally sensitive to credit and duration risk, would need to be subjected to a simultaneous 60bps shock to both credit spreads and risk free interest rates in order to experience a marked-to-market decline in excess of 0.2 % (...). As expected, government MMFs are mostly exposed to duration risk, and would need to encounter a very large risk-free rate shock to produce a shadow NAV decline requiring immediate remedial action from the portfolio manager"<sup>42</sup>.

Le stress test des fonds obligataires repose sur une estimation du **temps de liquidation** suite à des chocs de rachat de 5%, 10% et 20% de la NAV. Il utilise ici "an advanced pricing algorithm developed by a third party vendor (...) to estimate the expected number of days it would take to liquidate each individual security holding (dependent on the position size). The algorithm takes into account market depth, and takes as inputs recent (3-month) information on traded volume, turnover, price volatility, and bid-ask spreads). Three caveats apply with respect to the estimates for 'time to liquidation' metric: they are based on historical rather than forward looking

<sup>41</sup> IMF Country Report 15/170 Financial Sector Assessment Program; Report on the Financial System Stability Assessment on the United States.

<sup>42</sup> Le détail de certaines hypothèses du test, notamment sur le choix de ne pas spécifier de choc pour chaque classe de rating du portefeuille, et sur l'impact des chocs sur les *floating rate notes* est également discuté par le rapport du FMI.

*data, thus the ability of market makers to continue offering liquidity in times of stress may be different from those recorded in the realized sample; the uncertainty associated with the ability to transact seamlessly is an increasing function of transaction sizes; and the time to liquidation is estimated on an individual security basis and does not explicitly model portfolio correlations".* Par ailleurs, il est considéré que les ventes d'actifs sont faites au prorata de leur présence dans le portefeuille.

Sur ces bases, le FMI recommande aux autorités d'accroître leur capacité à conduire des stress tests de liquidité et de marché, comme suit (cf. encadré) :

- **"Liquidity risk** — *the Central Bank of Ireland should: monitor liquidity risk in MMFs and IFs with reference to (i) a minimum weekly liquid asset ratio, and (ii) characteristics and concentration of the investor base. More frequent liquidity stress tests should be informed by security level fund holdings.*
- **Market risk** — *the Central Bank of Ireland should: build internal capacity that would allow for more frequent stress testing with respect to market shocks for MMFs, and IFs that avail of significant leverage".*

Le stress test effectué dans le cadre des FSAP irlandais et Luxembourgeois peut donc être compris comme un exercice de supervision visant à compléter les exercices conduits par les gérants de fonds eux-mêmes par une analyse transversale (*benchmarking*) de l'univers des (en l'occurrence d'échantillons de) fonds. Le mode de présentation des résultats approfondis sur les MMF présente ici l'intérêt d'identifier, dans une logique de *reverse stress test*, la taille des chocs de nature à avoir un impact déstabilisateur. Une revue des méthodologies des stress test de la gestion d'actifs conduits dans le cadre des FSAP du FMI récents est proposée par Bouveret (2017). Une discussion est proposée en 2.4 ci-après.

Cet exercice pourrait inspirer des exercices futurs à plusieurs égards<sup>43</sup> :

- La **robustesse** de sa méthodologie – qui considère un marché bien délimité (un "système fermé" adapté aux stress tests), limite les hypothèses fortes (des modèles d'équilibre classiques), postule des scénarios plausibles (un narratif contribue ici à "endogénéiser" les chocs) - assure la **crédibilité** de l'exercice ;
- La **spécificité** des tests (entité par entité, considérant les caractéristiques précises des produits et incitations) permet un **usage effectif** par le superviseur à des fins macroprudentielles (recommandations ciblées) ;
- Couvrir **l'ensemble des secteurs financiers** contribue au **"bouclage"** macroéconomique des flux (ventes d'actifs, réallocations), en particulier intersectoriels ou internationaux, consécutifs aux chocs, et assure le caractère macroprudentiel de l'exercice.

#### 1.4.2. Des analyses systémiques top-down, centrées sur le risque de liquidité

Dans un contexte d'évolution conjoncturelle et structurelle des marchés obligataires<sup>44</sup>, des craintes sont exprimées sur leurs vulnérabilités systémiques. De possibles insuffisances de la capacité des fonds d'investissement, surtout ouverts, à gérer les risques de ventes d'actifs forcées (collectives, brutales et auto-entretenu) sont évoquées dans ce

<sup>43</sup> Les limites des indicateurs et données utiles sont discutées en 2.3 et 2.4 et des orientations initiales proposées pour y remédier. La principale limite sur le fond a trait à l'évaluation des interactions (dynamiques) de marché. Elle fait l'objet de stress tests distincts (top down) dont la portée et les limites sont discutées en 2.2.

<sup>44</sup> En particulier, la mise en œuvre de politiques monétaires facilitant le crédit, l'évolution structurelle des marchés (négociation électronique, compensation centrale, etc.) et le recours croissant à certains instruments de marché (*market-based finance*). Certains parmi ces derniers (MMF, repos) sont qualifiés de "shadow banking", là la transformation de liquidité, couplée à la substituabilité au crédit bancaire (Pozsar (2014, 2015)) est assortie de garanties publiques implicites (Claessens, Ratnovski (2015)). Le FSB et l'ESRB développent des méthodologies pour préciser les risques systémiques des activités de marché de certaines entités non bancaires (dealers, organismes de titrisation, fonds d'investissement). Les banques désinvestissant, les fonds d'investissement sont devenus en Europe les principaux détenteurs de dette obligataire corporate et cristallisent le débat sur ce point.

contexte<sup>45</sup>. Les macro stress tests peuvent être utiles aux autorités dans leurs efforts pour appréhender et mesurer ces risques.

Menées par, ou associant des économistes de banques centrales, des études récentes<sup>46</sup> intégrant des dynamiques de marché<sup>47</sup> constituent donc des macro stress tests *top down*. Sur la base d'estimations de la relation entre performance et flux de (dé)collecte des fonds d'investissement, elles évaluent la vulnérabilité systémique des marchés à des chocs sur les taux des obligations en portefeuille et/ou de rachat de parts de fonds d'investissement. Prolongeant une littérature sur la relation "flux-performance" (cf. 2.2.3 ci-après), ces modèles transposent un modèle de Greenwood, Landier, Thesmar (2015) qui souligne la vulnérabilité des banques aux impacts de marché des ventes forcées (*fire sales*) et aux effets de contagion du dénouement de leur levier (*deleveraging*). Ils décrivent ainsi des phénomènes de pro-cyclicité (spiralettes de ventes et baisses de prix d'actifs) et de contagion indirecte (par le biais d'impacts de marché sur des titres détenus conjointement par différents types d'agents ou de fonds) potentiellement systémiques. Ces études varient dans le détail. Deux - Cetorelli et al. (2017), Fricke et al. (2017) - analysent le marché américain à l'échelle individuelle des fonds d'investissement, la première considérant les fonds obligataires, la seconde évaluant titre par titre l'impact des ventes des fonds actions sur les prix d'actifs. La troisième (Baranova et al. (2017)) considère au niveau européen des catégories de fonds d'obligations *corporate* et décrit plus largement les interventions des *dealers* et fonds alternatifs en contrepartie des transactions des fonds d'investissement (des hypothèses sont faites sur les investisseurs institutionnels).

Ces études tirent des conclusions multiples : l'analyse granulaire de Fricke et al. (2017) souligne l'importance du *deleveraging* (de fait peu présent pour les fonds mutuels) pour déterminer le caractère systémique des boucles de pro-cyclicité, et, donc, le faible impact, en valeur absolue, des ventes des fonds sur les prix d'actifs. Les fonds de grande taille ou interconnectés sont souvent peu vulnérables au regard de leur contribution individuelle au risque agrégé. Cetorelli et al. (2017) montre pour sa part une croissance relative dans le temps, sans juger de leur niveau absolu, des risques de "run" sur les fonds d'investissement obligataires – y compris du fait d'un accroissement de la sensibilité de leurs flux de collecte aux variations des rendements obligataires et de la concentration du risque d'illiquidité par certains fonds (gros et sensibles aux variations de prix d'actifs)<sup>48</sup>. Baranova et al. (2017), enfin conclut avant tout à l'intérêt des modèles d'interaction entre agents bancaires et non-bancaires – mais souligne aussi, sous les hypothèses retenues, le caractère peu probable mais plausible des risques systémiques. Le modèle appelle à préciser la prise en compte du comportement des investisseurs institutionnels. Observons ici que ces derniers sont susceptibles d'avoir des effets potentiellement pro-cycliques (sous l'effet de contraintes de passif) mais aussi stabilisateurs pour le marché *in fine*<sup>49</sup> ("force de rappel" des achats d'actifs d'investisseurs *contrarian*).

---

<sup>45</sup> Voir revue des travaux au 2.1. Le Gouverneur de la Banque de France note (12/07/17) qu'après les réformes de Bâle (III) "le principal problème aujourd'hui n'est plus la solvabilité des banques mais la liquidité des non-banques" et qu'il est "essentiel que les autorités développent des outils de stress-test de liquidité à l'échelle du système (...), afin de faire face aux risques d'une "panique sur les fonds de placement" en cas de conditions de marché défavorables". Des vues similaires sont formulées par le Vice-Gouverneur de la BCE (26/09/17) et Alex Brazier, Directeur de la Stabilité financière, Stratégie et Risques de la Banque d'Angleterre (01/02/18).

<sup>46</sup> Les vues exprimées n'engagent que leurs auteurs.

<sup>47</sup> Cf. discussion des notions de stress test *top-down* et *bottom-up* en 3.1 ci-après.

<sup>48</sup> NB : à l'instar de Fricke et al. (2017), l'étude ne modélise pas la non-linéarité de l'impact des ventes d'actifs.

<sup>49</sup> Un "bouclage" du système (équilibre général et non partiel), pourrait identifier les contreparties des ventes des fonds, mais aussi de préciser le cas échéant la temporalité des spiralettes de liquidité.



**Encadré 2 : Stress test macroprudentiel de l'immobilier commercial français  
du Haut Conseil de Stabilité Financière (HCSF) de 2016\***

- **Scénarios** : conçus par la Banque de France, validés par le HCSF, précisés par les autorités sectorielles.
  - Scenario 1 : chute des prix de 30 % (région parisienne) et 15 % (ailleurs en France)
  - Scenario 2 : 30 % (région parisienne seulement)
  - Scenario 3 : 60 % (région parisienne seulement)
- **Mise en œuvre** simultanée par ACPR, AMF, Banque de France (juillet 2016 – décembre 2016)
- **Secteur des banques** : Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution (ACPR) - Approche "bottom-up"\*\*\*
  - Champ : 5 grandes banques
  - Indicateurs testés : *Risk Weighted Assets (RWA)* ; *Core Equity Tier 1 (CET1)* ratio
  - Résultats :
    - Faible impact sur les RWA et CET1
    - Les expositions des banques à l'immobilier commercial sont faibles
- **Secteur des assurances** : ACPR - Approches "bottom-up" et "top-down"\*\*:
  - Champ : 19 compagnies d'assurance
  - Indicateurs testés (*bottom-up* et *top-down*) : capital ; *Solvency Capital Requirement (SCR)*
  - Résultats :
    - Cohérents entre *bottom-up* et *top-down*
    - L'impact moyen est faible
    - Pour un nombre limité d'assureurs, le SCR stressé décroît en dessous de 100%
- **Secteur des fonds d'investissement** : Autorité des Marchés Financiers (AMF) - *Bottom-up*
  - Champ : 8 principales sociétés de gestion d'OPCI "grand public"
  - Hypothèses additionnelles sur :
    - Demandes de rachats de 40% (scenarios 1 et 2) ou 50% (scenario 3) sur 2 mois
    - Prix des actifs cotés (actions et dette des sociétés immobilières)
    - Focus sur les fonds ouverts et distribués aux investisseurs particuliers
  - Résultats :
    - Chute de 6 à 21% de la NAV des fonds
    - Résilience de la capacité à servir les demandes de rachats
    - Ratio de liquidité (minimal) contraignant temporairement pour certains fonds ; ratio de diversification (max. d'actifs immobiliers physiques /non cotés) contraignant.

Scénarios de baisse des prix	Baisse de la NAV
15% en général / 30% en région parisienne	12% à 25%
30% région parisienne	6% à 21%
60% région parisienne	12% à 42%

- **Suivi des risques**:
  - Les expositions limitées des acteurs ne mettent pas en évidence de risque systémique à ce stade.
  - Certains points de vigilance sont cependant rappelés par :
    - l'ACPR et l'AMF sur la distribution de fonds investis en immobilier (pas seulement commercial) aux investisseurs particuliers
    - l'ANC et l'AMF sur la valorisation des actifs immobiliers
- **Communication** des résultats par le HCSF : mars 2017  
Voir diagnostic actualisé et résultats des stress tests dédiés à l'immobilier commercial

\* Voir détail sous : [https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions\\_services/hcsf/HCSF-170331-Note\\_publicque\\_CRE.pdf](https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/hcsf/HCSF-170331-Note_publicque_CRE.pdf).

\*\* L'approche "bottom-up" soumet ici les scénarios de stress aux entités supervisées et consolide leurs contributions. "Top-down", elle utilise les données (de collectes réglementaires et de marché) dont disposent les autorités compétentes. Les définitions proposées au 2.1 se fondent plus généralement sur l'usage fait des données sans préjuger de leur source.

De façon générale, les stress tests de liquidité top-down focalisés sur les fonds d'investissement appellent des interprétations prudentes dans la mesure où ils font des hypothèses implicites sur le fonctionnement ("par ailleurs") des marchés. La section 3 ci-après préconise donc des analyses traitant plus explicitement des (dés-)équilibres de marché, quitte à expliciter sur ces bases le rôle spécifique des différents types d'intervenants. Crédibiliser l'usage de ces *stress tests* peut en effet être utile, notamment là où certains représentants de l'industrie ont pu exprimer un certain scepticisme<sup>50</sup>.

### 1.4.3. Cadre institutionnel des stress tests de la gestion d'actifs

Nonobstant l'intérêt des exercices top-down et bottom-up, la capacité des autorités à mener des macro stress tests prudentiels de la gestion d'actifs évolue. Ils traduisent une volonté de développer, en Europe, le cadre institutionnel en la matière, là où les Etats-Unis pourraient surseoir à l'adoption d'un régime spécifique en la matière.

**Aux Etats-Unis**, les dispositions du Dodd Frank Act<sup>51</sup> exigent de certaines sociétés financières non-bancaires, en particulier des gestionnaires de portefeuille gérant plus de 10 milliards d'actifs consolidés, de conduire des stress tests annuels et les résultats des exercices sont rapportés à la fois à la SEC et la Federal Reserve. A cette fin, la SEC doit édicter une méthodologie "cohérente et comparable" aux autres méthodologies de stress test macroprudentiel. Toutefois, la SEC n'a à ce jour pas proposé de règle en la matière. Dans un rapport d'octobre 2017 (U.S. Treasury (2017)), le Trésor américain souligne ici les difficultés de mise en œuvre de tels stress tests prudentiels. Considérant que les règles adoptées entre temps concernant les MMF (règle 2a-7) et la liquidité des *mutual funds* (règle 22e-4) traitent de façon appropriée les risques susceptibles de survenir dans des conditions de marché stressées, il recommande d'amender le Dodd-Frank pour supprimer l'obligation de stress test prudentiel des fonds et gérants de fonds.

**En Europe**, à l'inverse, des recommandations sont faites, en matière de stress test, par la Commission européenne<sup>52</sup> en vue de renforcer les pouvoirs (en alignant ceux de l'EIOPA et de l'ESMA sur ceux de l'EBA) et leur usage par l'ESMA. La Commission propose à cet égard d'instituer un Executive Board qui aurait compétence en matière de stress tests. Les vulnérabilités identifiées par les stress tests seraient alors prises en compte lors de l'élaboration de son plan stratégique, et l'évaluation de la capacité de l'ESMA à atteindre ses objectifs considérerait spécifiquement les stress tests mis en œuvre.

<sup>50</sup> Selon BlackRock (2017), par exemple, "System-wide stress testing cannot be used for macroprudential purposes unless it can (i) distinguish market and liquidity risk from systemic risk and (ii) obtain sufficient data on at least the majority of asset owners. We strongly discourage [its] use (...) to justify policies that hinder natural price adjustment processes. (...) Stress testing across mutual funds is not a starting point for system-wide stress testing. (...) Mutual funds do not operate in markets in isolation nor do they represent a homogeneous sector. (...) Stress tests of asset managers will not inform systemic risk efforts (...) Applying macroprudential policies to asset management will increase systemic risk by encouraging the pro-cyclical behavior such policies aim to counteract".

<sup>51</sup> L'exigence du Dodd-Frank Act, pour certaines sociétés financières non bancaires, de conduire des stress tests annuels sont stipulées sous DFA §165(i)(2) (codifié par 12 U.S.C. §5365).

<sup>52</sup> Régulation 2017/0230 du 20/09/17 de la Commission européenne.

## 2. AXES DE DEVELOPPEMENT DES MACRO STRESS TESTS

### 2.1. TYPOLOGIE ET EXAMEN DES EXERCICES MENES

#### *Des macro stress tests top-down centrés sur les dynamiques et externalités de marché*

Les macro stress tests peuvent en principe évaluer différents types de risques, notamment<sup>53</sup> opérationnels, de contrepartie/crédit et de marché/liquidité. Dans le contexte de marché actuel, un intérêt particulier est porté aux exercices ciblant des dynamiques d'illiquidité de marché<sup>54</sup> préjudiciables à la stabilité financière. L'objectif est alors d'identifier les circonstances propices à l'occurrence de ces phénomènes de marché déstabilisateurs : vulnérabilités structurelles ou conjoncturelles, comportements de marché collectifs susceptibles d'en transmettre ou amplifier les effets. L'intervention des autorités ressort alors d'autant plus légitime que des externalités négatives et impacts systémiques<sup>55</sup> sont à l'œuvre. Claessens (2014) identifie ici trois types d'externalités :

- i) **Des prises de risque excessives**<sup>56</sup>, par exemple sous l'effet d'une concurrence mal maîtrisée (*race-to-the-bottom*), d'incitations ou phénomènes de réputation, de biais informationnels ou comportementaux (sous-évaluation des risques extrêmes, mimétisme, *search for yield/return chasing*<sup>57</sup>, etc.), ou du fait d'aléas moraux (anticipations d'interventions publiques, *backstops*)<sup>58</sup> ;
- ii) **Des mécanismes de vente forcée** (*fire sales*) amplifiant les retournements de marché, notamment sous l'effet de contraintes sur le recours aux financements externes et/ou au levier d'endettement (physique ou synthétique) ;
- iii) **Des phénomènes de contagion**, notamment là où les interconnexions sont susceptibles de favoriser la propagation des chocs initiaux. Les vulnérabilités sont ici plus structurelles et évaluées avant tout en coupe instantanée.

Lorsque les dynamiques de marché (par exemple de *fire sales*) et de contagion directe (suite au dénouement de positions de contreparties) ou indirecte (liées à des expositions de marché communes) sont susceptibles d'affecter diverses parties du système financier (*system-wide*), les macro stress tests requièrent de modéliser ces phénomènes dans une **approche "top-down"**. Ils ont alors vocation à évaluer – sans se limiter à un type d'agent unique – les interactions de l'ensemble des différents intervenants engagés dans les activités de marché sous revue, pour rendre compte de la dynamique des (dés)équilibres de marché.

<sup>53</sup> Une liste exhaustive, resterait à établir, qui inclurait par exemple des risques de réputation.

<sup>54</sup> Lorsqu'ils évaluent le risque de "*fire sales*", c'est-à-dire de séquences de baisses de prix d'actifs et de rachats de parts de fonds, les stress tests de marché (simulant des chocs sur prix d'actifs/taux d'intérêt) et de liquidité (chocs de rachat) sont assez proches.

<sup>55</sup> Les externalités se caractérisent par le fait que les intervenants n'internalisent pas les coûts pour la stabilité financière. En termes de bien-être, l'instabilité financière s'apparente ainsi, à un phénomène de pollution.

<sup>56</sup> Claessens (2014) souligne les complémentarités stratégiques liées aux interactions de marché qui caractérisent les cycles financiers. Par exemple, le rendement des stratégies d'investissement peut croître avec le nombre d'agents les mettant en œuvre, ou des facteurs réputationnels ou liés à la structure des incitations des agents peut les conduire à privilégier les gains à court terme au prix de prises de risque à plus long terme.

<sup>57</sup> Sur la recherche de rendement dans l'environnement de taux d'intérêt bas, voir Annexe D d'ESRB (2016c) et Ammer, Claessens, Tabova, Wroblewski (2018).

<sup>58</sup> Pozsar (2014), Claessens, Ratnovski (2014) proposent de définir le *shadow banking* sur la base de *backstops* publics et privés en considérant notamment le caractère de quasi-monnaie d'actifs non-bancaires.

*Exercices bottom-up : d'abord un examen transversal des résiliences individuelles*

Visant avant tout un usage concret et pratique, et donc plus limités, par souci de robustesse, dans leur ambitions, les stress test "**bottom-up**" font en général un usage plus restreint des modélisations des dynamiques et externalités de marché, et se focalisent plus sur les vulnérabilités de certains types d'entités pour servir, notamment, les besoins de la supervision micro et macroprudentielle des marchés. Ils ajoutent aux évaluations des risques des entités supervisées pour leurs propres fins, une capacité d'analyse transversale fondée sur le recours à des scénarios communs et une capacité d'étalonnage (*benchmarking*) à travers les entités sous revue. Celle-ci permet ainsi de déduire des effets (avant tout directs) des chocs testés, des vues sur les expositions globales aux risques, le cas échéant là où les intervenants manquent d'information sur les positions des autres intervenants de marché<sup>59</sup>. Cependant, la robustesse des indicateurs de résilience des entités sous revue assure leur crédibilité et leur utilité pour la gestion des risques. Au-delà, ils peuvent, en première approximation, subsumer les effets des interactions de marché par des hypothèses et scénarios de test conservateurs<sup>60</sup>. Les stress tests de supervision sous revue (des banques par l'EBA, des CCP par l'ESMA, des fonds d'investissement par les FSAP du FMI, le HCSF français ou l'ASF roumaine, etc. – voir Tableau 1) s'apparentent à ce type de stress test<sup>61</sup>.

Fondées sur des hypothèses sur la structure du marché, les méthodologies des macro stress tests visent à présent schématiquement à modéliser les dimensions synchronique (à travers les entités du marché considérées à un instant donné) et diachronique (dynamiques) des phénomènes observés. Le tableau suivant situe l'avancement des exercices sous revue selon ces deux axes.

**Tableau 1 – Axes de développement des macro stress tests**

	Un secteur	Plusieurs secteurs	
		Sans interactions inter-sectorielles ou partiel	Ensemble des secteurs interconnectés
<b>Statique</b>	- Banques (EBA, U.S. Federal Reserve) ; sociétés d'assurance, fonds de pension (IORP) (EIOPA) ; CCP (ESMA) - MMF (FSAP d'Irlande et du Luxembourg (IMF (2016a, 2017)) - Fonds d'investissement ouverts et fermés (ASF Roumaine)	- Stress test immobilier commercial français (HCSF) / Application par l'AMF aux fonds immobiliers <i>retail</i> ouverts (par l'ACPR aux banques et sociétés d'assurance)	∅
<b>Dynamique (2<sup>nd</sup> tour)</b>	- Cetorelli et al. (2016); "How vulnerable are mutual funds to fire sales? (NY Fed) - Fricke et al. (2017); "Vulnerable Asset Management: The Case of Mutual Funds" (Bundesbank)	- Baranova et al. (2017); "Simulating stress across the financial system. Resilience of corporate bond markets and the role of investment funds" (Banque d'Angleterre)	Stress test "idéale" ou "complet"  ∅

Source : AMF

**La modélisation et la prise en compte endogène des dynamiques de marché**, sous l'effet des chocs simulés, vise en général à évaluer le risque d'occurrence de crises de liquidité caractérisées par des cycles de ventes forcées<sup>62</sup> (*fire sales*) propres à induire un dysfonctionnement du marché. Le caractère systémique des risques est alors dû à

<sup>59</sup> Acharya (2015) souligne l'intérêt qu'il peut y avoir pour le régulateur de jouer un rôle en matière de transparence au marché sur certaines expositions (en préservant l'anonymat des intervenants).

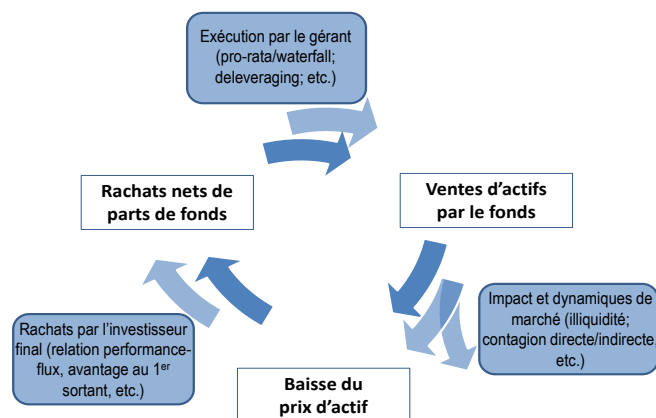
<sup>60</sup> Cont, Schaanning (2017) montre l'insuffisance d'approches compensant l'absence de modélisation des effets de contagion par les prix d'actifs par un accroissement (scaling up) de l'intensité des chocs testés. Ces approches permettent de mesurer la hausse de perte moyenne des banques induites par le choc, mais pas la distribution des impacts et donc l'effet agrégé, en coupe instantanée, pertinent pour la stabilité financière.

<sup>61</sup> NB : l'évolution en cours des méthodologies des stress tests, notamment bancaires, vise à mieux intégrer les effets de marché (cf. 1.1).

<sup>62</sup> Notamment s'ils contrarient les anticipations des marchés, des cycles d'achats de titres peuvent aussi avoir des effets déstabilisateurs. Cf., par exemple, "flash rally" analysé par Bouveret, Breuer, Chen, Jones, Sasaki (2015).

l'amplification du choc initial par le jeu concomitant des intervenants. Schématiquement (cf. illustration ci-après), ce mécanisme fait se succéder (le cas échéant en boucles itératives débutant par le premier type d'agent auquel s'applique le choc initial) les actions de trois types d'agents : rachats des investisseurs (dus aux baisses de prix), ventes d'actifs des gérants (amplifiées ou non par *deleveraging*, *cash hoarding*<sup>63</sup>) et interventions des contreparties de marché potentielles (teneurs de marché ou autres - *hedge funds*, *traders* pour compte propre, institutionnels, etc.). La portée du test reflète alors d'abord sa capacité à ancrer la modélisation de la pro-cyclicité dans l'observation empirique précise des comportements, et à considérer les incitations pertinentes.

**Schéma 2 - Ventes forcées (fire sale) par les fonds d'investissement**



Source : AMF

**Un autre axe de développement vise à compléter la prise en compte du périmètre de marché pertinent et à modéliser les interconnexions.** Ceci importe particulièrement pour des stress tests d'ambition systémique (*system-wide*), typiquement sur des marchés dont la liquidité ne peut être considérée comme exogène (comme sur des marchés structurellement peu liquides<sup>64</sup>). Évaluer la résilience de la liquidité de certaines entités (comme les fonds d'investissement) requiert alors en effet de considérer les comportements stratégiques des contreparties potentielles de leurs ventes d'actifs, et autres intervenants<sup>65</sup> contribuant matériellement aux (dés)équilibres caractérisant la formation de la liquidité et des prix de marché.

## 2.2. AXES DE DEVELOPPEMENT DES MACRO STRESS TESTS TOP-DOWN

Cinq axes d'investigation ressortent utiles au développement de méthodologies de macro stress test, en particulier top down. Ils visent en particulier à améliorer la prise en compte des périmètre et interconnexions de marché, du recours au levier et aux financements et couvertures des opérations, de l'ancrage des équilibres de marché dans l'observation des comportements, incitations des agents et des structures de marché, et à intégrer ces différents outils d'analyse dans des modèles unifiés permettant de simuler la réaction du système aux chocs testés.

<sup>63</sup> Morris, Shim, Shin (2017) montre que les gérants obligataires, face aux chocs de liquidité, tendent d'abord à accroître leurs réserves de liquidités en anticipation de rachats de parts futurs, un comportement dit de *hoarding* susceptible de contribuer à l'occurrence de *fire sales*.

<sup>64</sup> Comme des marchés d'actifs physiques, comme l'immobilier, ou de certains actifs non cotés.

<sup>65</sup> Clerc, Giovannini, Langfield, Peltonen, Portes, Scheicher (2016) et Dees, Henry, Martin (2017) soulignent l'importance de considérer la "contagion indirecte", liée aux expositions de marché similaires d'intervenants n'ayant, le cas échéant, pas d'exposition bilatérale entre eux.

Compte tenu de l'objet de cette étude, ce qui suit porte une attention particulière à la gestion d'actifs. Ces observations spécifiques ont cependant vocation à s'intégrer dans une perspective plus générale **sur l'ensemble des intervenants** influant sur la formation de la liquidité et des prix de marché en cas de stress, notamment sur les contreparties de marché susceptibles d'apporter de la liquidité dans ce contexte.

Précisons enfin ici que, s'ils rencontrent des limites (détaillées ci-après), les stress tests top down comme bottom up ont des bénéfices directs et indirects pour la supervision macroprudentielle des marchés. Ils permettent par exemple de développer des indicateurs de suivi de l'activité et des vulnérabilités des entités sous revue. Ceux-ci peuvent par exemple (Fricke, Fricke (2017)) mesurer des expositions en risque agrégées, ou évaluer l'effet direct d'un choc sur l'actif des entités sous revue et ses éventuels facteurs d'amplification (levier, illiquidité, etc.) ou même, sur la base d'hypothèses (de modèles) additionnel(le)s, mesurer des impacts indirects incluant des effets de diffusion (second tour, contagion). Ils peuvent, symétriquement, évaluer la résilience des entités aux chocs (*buffers*, etc.). Des indicateurs sur la structure de marché des expositions (croisées, jointes, concentration, etc.), informations le cas échéant indisponibles aux intervenants de marché, peuvent être particulièrement utiles à cet égard.

### 2.2.1. Modélisation des interconnexions de marché

Deux niveaux de réflexion sont, en pratique, surtout envisagés concernant la modélisation des interconnexions. Les équilibres de marché peuvent être modélisés sur la base de **catégories agrégées** d'agents (ou fonds d'investissement). La Banque d'Angleterre (cf. Tableau 1) décrit par exemple les risques de *fire sales* sur un périmètre de marché européen, par des interactions entre fonds d'investissement, *dealers* et *hedge funds*<sup>66</sup>. Une prise en compte plus systématique d'autres intervenants participant à la formation des (dés)équilibres de marché permettrait de compléter la prise en compte du réseau de contreparties de marché pertinent, c'est-à-dire de pallier les limites d'un modèle d'équilibre partiel. Ce faisant, elle pourrait d'ailleurs aussi renforcer la base empirique de ce type de modèle<sup>67</sup> c'est-à-dire mieux l'ancrer dans des représentations précises (microéconomiques) des structures de marché et des stratégies des intervenants de marché (cf. 2.2.3 et 2.2.4 ci-après).

D'autres travaux montrent la possibilité de **modéliser finement les réseaux de contreparties**<sup>68</sup> et la sensibilité des risques à la structure de ces réseaux (Acemoglu, Ozdaglar, Tahbaz-Salehi (2013), Battiston et al. (2012), Cont (2013)). Fondé sur la modélisation des expositions bilatérales (à l'actif et au passif des bilans des entités concernées), le développement de ces techniques est surtout attesté à ce jour par des travaux empiriques sur la stabilité des réseaux interbancaires (Lelyveld, in 't Veldt (2012), Halaj, Kok (2014)). Leur utilité pour les stress test de marché est cependant soulignée par Crisóstomo, Peralta (2016) dans un modèle de réseau multicouche (multiplexe).

L'importance ressort à cet égard de :

- Couvrir l'ensemble des types d'expositions pertinents, par exemple dans des réseaux multiplexes (cf. schéma 2 et 2.2.2 ci-après) ;

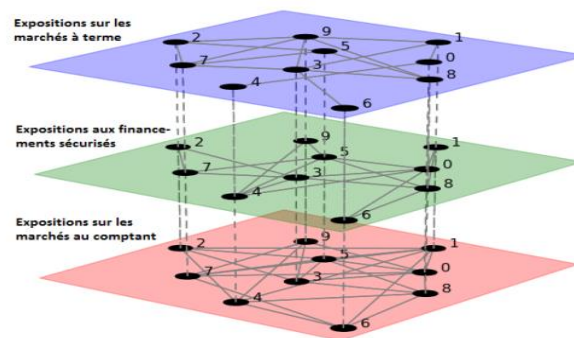
<sup>66</sup> Sur la modélisation de comportement des dealers et hedge funds voir 2) du 2.2.3 et note de bas de page 94.

<sup>67</sup> La représentation des investisseurs institutionnels est simplifiée. Ils sont supposés, sous le choc, réduire linéairement les achats d'actifs quotidiens auprès des dealers jusqu'à représenter la moitié de leurs achats normaux. Ces investisseurs de long terme – ainsi que d'autres types d'agents (cf. 2.2.3 sur les investisseurs pour compte propre) – sont pourtant susceptibles de se porter acquéreurs d'actifs dépréciés vendus par les fonds.

<sup>68</sup> Inspirés par ceux, pionniers, d'Allen, Gale (2000) et l'analyse des systèmes complexes par les sciences pures (Battiston, et al. (2016)).

- Représenter la structure particulière des réseaux de fonds d'investissement par rapport à ceux des banques<sup>69</sup> ;
- Modéliser les dynamiques de la liquidité au niveau des entités ou nœuds du réseau (incitations, gestion actif-passif, voir 2.2.3), au-delà de la seule solvabilité (cf. cascades de défauts d'Eisenberg, Noe (2001) et Acemoglu et al. (2013)) ;
- Disposer à l'échelle des marchés considérés, pour les fins de l'exercice, de données granulaires et structurées (voir Cont (2013, 2016), Farmer (2016)).

Schéma 3 – Représentation simplifiée d'un réseau multiplexe



Source : AMF.

### 2.2.2. Prise en compte du levier

**Le recours au levier d'endettement, y compris à l'aide de dérivés et de financement sécurisé (*secured financing transactions*)<sup>70</sup> affecte significativement l'impact des chocs de liquidité.** Des phénomènes de *deleveraging* sont à l'œuvre dans la plupart des épisodes d'instabilité financière observés, notamment concernant la gestion d'actifs<sup>71</sup>. De fait, ils sont une composante essentielle du modèle bancaire de Greenwood, Landier, Thesmar (2015), base théorique de l'ensemble des macro stress tests *top-down* des fonds d'investissement sous revue<sup>72</sup>, et constituent généralement un mécanisme essentiel de la littérature de référence sur les *fire sales*<sup>73</sup>. Des modèles intégrant une prise en compte du levier sont de nature à préciser les risques liés à son rôle amplificateur. Notons, cependant que le recours aux dérivés qui caractérise généralement le levier des fonds

<sup>69</sup> A la différence des banques, les fonds n'ont pas de "*permanent equity*" et leurs clients ont des comportements plus hétérogènes. Là où les banques ont des expositions entre elles sur le marché interbancaire, les fonds ont moins systématiquement d'exposition croisée entre eux (investir dans d'autres fonds n'est pas la règle). FSB (2018) évalue les expositions sectorielles bilatérales des banques et non-banques au niveau agrégé. Benhami, Le Moign (2018) fournit une analyse détaillée du réseau des fonds d'investissement au sein du secteur financier domestique français.

<sup>70</sup> Pour des raisons liées aux limites réglementaires au recours au crédit (levier "physique") des UCITS et aux pratiques de marché et techniques de gestion des fonds alternatifs, le levier des fonds d'investissement provient, au sens large, surtout de l'usage de dérivés (levier "synthétique" ou d'opérations de financement sécurisé. Notons ici, que d'autres types d'opérations, par exemple correspondant aux stratégies de vente à découvert, ou liées à des opérations sur titres (paiements de coupons ou dividendes, etc.) peuvent aussi impacter la liquidité.

<sup>71</sup> Sont en particulier identifiés ici des épisodes liés au *deleveraging* de fonds de gestion alternative (LTCM, Amaranth, etc.) et aux fonds monétaires pendant la crise des *subprimes*. Khandani, Lo (2008) montre le risque de transmission des chocs à travers les marchés induit par certaines stratégies de gestion alternative. En l'occurrence le *deleveraging* d'un fonds *long-short* positionné à l'achat et à la vente conduit à acheter et vendre simultanément des titres pour réduire sa position. Le risque est donc plus celui d'une dislocation de la structure de marché que d'un mouvement unidirectionnel des prix de marché. Evaluer l'impact du *deleveraging* (ou du *cash management* dans le cas symétrique d'un levier inférieur à un) est un chantier à développer.

<sup>72</sup> La faiblesse de leur levier conduit précisément Fricke, Fricke (2017) à conclure au caractère limité des risques systémiques induits par les fonds mutuels actions américains pour la liquidité de marché.

<sup>73</sup> Surtout bancaires, les références (Brunnermeier, Pedersen (2009), Gromb, Vayanos (2009), Geanakoplos (2010), Adrian, Shin (2008)) rendent mal compte de l'usage des dérivés (levier synthétique).

d'investissement (levier synthétique) peut aussi le cas échéant avoir aussi un effet stabilisateur (stratégies de couverture).

Les opérations de financement et sur les marchés à terme sont généralement sécurisées. Une question liée concerne donc la liquidité des marchés d'actifs sûrs postés comme **collatéral** dans ce cadre et pour les fins de compensation des transactions. Il importe alors en particulier de juger de l'impact des chocs simulés sur la disponibilité (*scarcity*) et la réutilisation des actifs sûrs postés (Ferrari, Guagliano, Mazzacurati (2017), ESRB (2017a), FSB (2017a)). On note, à cet égard que, la sécurisation des opérations – comme le recours à des réserves d'actifs liquides (coussins de liquidité ou *buffers*) – pour faire face aux demandes de liquidité, est susceptible d'introduire des **non-linéarités dans l'impact de marché** des chocs testés - réduisant la probabilité d'événements extrêmes mais accroissant la pro-cyclicité et la corrélation entre classes d'actifs lorsque les seuils de couverture sont atteints (appels de marge, épuisement des coussins de liquidité).

### 2.2.3. Observation des comportements et incitations des agents

Ce qui suit traite en priorité de certains comportements en gestion d'actifs (gérants, porteurs) et d'apport de liquidité. Il importe cependant plus généralement de considérer dans ce cadre **l'ensemble des intervenants influant matériellement sur la formation de la liquidité et des prix de marché sous stress**.

**1) Gestion d'actifs :** les modèles de stress test décrivent en général les risques systémiques surtout comme des boucles pro-cycliques de *fire sales* (schéma 1). La **relation "flux-performance"**, c'est-à-dire la sensibilité des rachats de parts des fonds à leur performance, joue un rôle clé à cet égard<sup>74</sup>. Sa forme<sup>75</sup>, spécification et stabilité<sup>76</sup> restent à établir avec robustesse, et à préciser<sup>77</sup>. En particulier, il importe d'évaluer ici les comportements sous-jacents des porteurs finaux<sup>78</sup> et gérants de portefeuille, dans un contexte où les expositions des fonds au risque de liquidité sont gérées activement<sup>79</sup>. Enfin dans un modèle de stress tests, une recherche de rendement pro-cyclique des investisseurs (en coupe instantanée et/ou dans le temps) devrait être cohérente avec un modèle de valorisation des actifs financiers<sup>80</sup>.

**Concernant les porteurs de parts,** les comportements d'investissement et de rachat (net) - en particulier la sensibilité des particuliers et institutionnels aux variations de prix d'actifs - restent mal cernés. Des progrès sont réalisés dans l'analyse, à l'échelle agrégée, de la pro- ou contra-cyclicité des investisseurs institutionnels au regard de la liquidité de marché (cf. fin de section ci-après). Cependant, l'analyse microéconomique reste à

<sup>74</sup> Cetorelli, Duarte, Eisenbach (2016) fait en première approximation une hypothèse de linéarité de cette relation. Et Baranova, Coen, Lowe, Noss Silvestri (2017) privilégie une relation entre VIX et flux de rachat.

<sup>75</sup> Les stress tests top-down font souvent des hypothèses fortes sur sa forme (continuité, linéarité, convexité) pour extrapoler aux circonstances de marché extrêmes des observations faites en moyenne.

<sup>76</sup> Darolles (2017b) note que l'estimation de la relation "flux-performance" dépend de la stabilité de la structure de passif (elle doit tenir compte de l'évolution, sur la période d'estimation, des clientèles et porteurs de parts).

<sup>77</sup> L'étude de catégories fines de fonds mutuels européens par Grillet-Aubert, Sow (2009) ne permet pas de confirmer la perception d'une pro-cyclicité.

<sup>78</sup> La pro-cyclicité est en général attribuée par les exercices "top-down" aux avantages au premier sortant. Caractéristiques de la transformation de liquidité par les fonds, ils traduisent la volonté des investisseurs, en cas de stress, d'accéder en priorité aux actifs liquides détenus de leurs fonds (*run on liquid assets*), au détriment des porteurs restants. En pratique, ces avantages caractérisent avant tout les C-NAV MMF (voir IOSCO (2012)).

<sup>79</sup> Cf. Darolles (2018). En coupe transversale la rentabilité des *hedge funds* est liée à la liquidité de marché (Sadka (2010) ; Teo (2011), Agarwal, Aragon, Shi (2015)). Agarwal, Aragon, Shi (2015), après Dudley, Nimalendran (2010), Aragon, Strahan (2012), montre qu'elle l'est aussi à la liquidité des financements sécurisés (*funding*). Ceci montre que des arbitrages systématiques sont réalisés entre rendements attendus et risque de crise de liquidité.

<sup>80</sup> Karcecki (2002) ne parvient pas à établir empiriquement la cohérence entre de telles pro-cyclicités et le MEDAF.



préciser. La recherche comportementale<sup>81</sup> met en évidence de multiples biais (psychologiques, cognitifs, etc.) des investisseurs, notamment particuliers<sup>82</sup>, donc la difficulté de baser des modèles sur des hypothèses stipulant leur rationalité. Le manque de données sur les porteurs de parts de fonds (leur identification lacunaire) limite ici singulièrement les analyses<sup>83</sup> (voir 2.4) qui assigneraient précisément d'éventuelles pro-cyclicités au comportement des porteurs<sup>84</sup>. La mesure des risques de *fire sales* doit ensuite aussi refléter la connaissance des gérants du comportement des porteurs (au passif de leurs fonds) et la capacité de gestion du risque de liquidité qu'elle induit.

**Concernant les gérants de portefeuille, l'observation des incitations à la prise de risque** s'inscrit dans un contexte conjoncturel de politiques monétaires accommodantes favorables à la recherche de rendements par les fonds, et plus généralement d'investissement croissant dans certains marchés obligataires et d'actifs illiquides<sup>85</sup>. Il s'agit alors de modéliser les comportements de gestion des risques de liquidité<sup>86</sup> puis d'évaluer sur ces bases si d'éventuels conflits d'intérêt, en marge des objectifs statutaires des mandats de gestion, induisent une prise de risque excessive de nature à affecter la stabilité financière, en particulier l'occurrence de *fire sales*.

Deux observations sont faites ici :

- La littérature académique sur les fonds d'investissement américains souligne l'importance de la **courbure de la relation flux-performance**, qui signale, lorsqu'elle est convexe, des conflits d'intérêts du gérant poussant à des prises de risque excessives<sup>87</sup>, et lorsqu'elle est concave, la matérialité des avantages aux premiers (porteurs) sortants<sup>88</sup>. Cependant, des interprétations alternatives des régularités empiriques observées sont également proposées, d'incidence moindre sur la stabilité financière<sup>89</sup>. N'établissant pas la convexité de la relation, l'étude de fonds d'actions françaises par Bellando, Ringuedé (2009) retient plutôt ce type d'hypothèse alternative. Ferreira, Keswani, Miguel, Ramos (2012) confirme que les observations américaines en matière de convexité de la relation flux-performance ne sont pas universelles, et qu'elles sont moins marquées pour les institutionnels et dans les pays développés.

- L'évaluation des effets potentiels des incitations à la prise de risque des gérants doit tenir compte de **l'effectivité de leur gestion des risques**. Tout d'abord, de leurs arbitrages

---

<sup>81</sup> Séjourné (2007), Shefrin (2017) proposent des revues d'une littérature nobélisée (Kahneman, Tversky (2002), Thaler (2017)) sur les biais comportementaux affectant notamment les investisseurs particuliers et épargnants.

<sup>82</sup> Selon Christophersen, Xu (2015), par exemple, une "attrition" réduit après de mauvaises performances la sensibilité des flux des investisseurs de détail (pas institutionnels) aux performances des fonds de gestion active.

<sup>83</sup> Notamment la prise en compte de leur hétérogénéité (Christophersen, Xu (2015)).

<sup>84</sup> A l'aide de nouvelles données de la U.S. SEC, Kruttli, Monin, Watugala (2017) montre, par exemple, que la volatilité des souscriptions-rachats des hedge funds croît avec la concentration de leurs investisseurs.

<sup>85</sup> En Europe, au cours de la décennie écoulée, le secteur institutionnel des fonds d'investissements est devenu un détenteur d'obligations corporate majeur (à la faveur du désinvestissement des banques), et l'investissement dans certains marchés d'actifs illiquides (notamment immobiliers) s'est développé. Jotikasthira, Lundblad, Ramadorai (2012) souligne la pro-cyclicité des fonds internationaux investis dans les pays émergents.

<sup>86</sup> Darolles, Rousselet (2017), par exemple, modélise l'allocation optimale du gérant en présence de risques de liquidité de marché et de financement dans un modèle simplifié comprenant des actifs liquides et illiquides.

<sup>87</sup> Chevalier, Ellison (1997), Sirri, Tufano (1998) montrent la convexité de la relation flux-performance pour les fonds actions américains. De bonnes performances induisent une collecte des fonds, mais les porteurs sont peu sensibles aux mauvaises performances. Cette forme "optionnelle" de la relation est interprétée comme une incitation cachée à la prise de risque du gérant (rémunéré sur la base des encours gérés).

<sup>88</sup> IMF (2015) (Figure 3.9) établit la convexité de la relation flux performance des fonds obligataires américains, Goldstein, Jiang, Ng (2016) une concavité pour les fonds d'obligations corporate. Chen, Goldstein, Jiang (2010) nuance en montrant une moindre sensibilité aux performances des flux institutionnels (une proportion de flux institutionnels élevée pourrait donc indiquer une moindre pro-cyclicité).

<sup>89</sup> Selon Brown, Harlow, Starks (1996) des effets compétitifs saisonniers incitent les gérants à la prise de risque.

entre gestion du risque de liquidité et performance<sup>90</sup>. Sur ces bases, il s'agit d'apprécier leur **comportement de liquidation** en cas de stress, c'est-à-dire leur propension, pour faire face aux demandes nettes de rachats, à liquider les actifs en portefeuille par ordre décroissant de liquidité des actifs en portefeuille (*waterfall*) plutôt qu'en proportion du poids des actifs en portefeuille (prorata). En théorie, alors que le second comportement maintient la continuité de la stratégie de gestion, le premier avantage les premiers sortants<sup>91</sup> et peut induire des rachats pro-cycliques en cas de stress. Morris, Shim, Shin (2017) comme Girardi, Stahel, Wu (2017) mesurent ici une constitution de réserves (*cash hoarding*) en période de stress par des fonds obligataires américains et émergents, qui accroîtrait encore la pro-cyclicité des rachats par rapport à une liquidation *waterfall*<sup>92</sup>. A l'inverse, Nanda, Wei (2018) montre que les fonds mutuels **gèrent activement leur "overlap"**, en réduisant systématiquement leurs détentions d'actifs communes aux autres fonds, donc leur vulnérabilité à des ventes corrélées.

Sur ces deux points, des approches en sensibilité de type *reverse stress test* précisant les hypothèses (relation flux-performance, gestion des risques) susceptibles de générer les risques ressortent comme des compléments utiles (Baranova et al. (2017)).

Le besoin ressort *in fine*, notamment pour **mieux juger de la prévalence de ces phénomènes en Europe**, de généraliser l'observation des régularités empiriques, et de l'approfondir en fonction de critères multiples : type de fonds (MMF, AIF, UCITS), stratégie (classes d'actifs, levier, caractère indicial, etc.), capacité du gérant à couvrir ou internaliser les risques (par exemple dans une famille de fonds<sup>93</sup>), cadre réglementaire<sup>94</sup> et de supervision précis régissant les arbitrages entre objectifs de gestion d'actifs et de gestion des risques de liquidité<sup>95</sup>, etc.

**2) Les apporteurs de liquidité** : les **teneurs de marché** statutaires (*market makers*) sont les contreparties naturelles des ventes d'actifs des fonds d'investissement "stressés"<sup>96</sup>. Une mesure agrégée de leur fourniture de liquidité se heurte à des difficultés pratiques, à défaut, notamment, de définition unique et homogène sur laquelle fonder les quantifications<sup>97</sup>. Des lors que les acteurs bancaires ou statutaires de la tenue de marché

<sup>90</sup> Hombert, Thesmar (2014) fait le premier essai d'"endogénéisation" du comportement de gestion de la liquidité en fonction du risque de rachat. Darolles, Rousselet (2009) optimise l'objectif du gérant en fonction de l'arbitrage entre le bénéfice des couvertures du risque de liquidité et leur coût (l'impact sur la performance).

<sup>91</sup> Les implications de cet avantage en termes d'égalité de traitement, donc de protection, des investisseurs, traduisent de possibles arbitrages entre protection des investisseurs et stabilité financière.

<sup>92</sup> L'étude de fonds obligataires globaux (base EPFR) est plus conclusive quand les actifs des fonds sont illiquides.

<sup>93</sup> Bergstresser, Chalmers, Tufano (2009), Christoffersen, Evans, Musto (2013) montrent les conflits d'intérêt des distributeurs de fonds U.S. mais aussi l'intérêt d'une capacité d'internaliser les rachats dans une famille de fonds.

<sup>94</sup> IOSCO (2018) et ESRB (2018) systématisent l'usage des outils de gestion de la liquidité des fonds (*swing pricing*, suspensions de rachats, *gates*, etc.). IOSCO (2017) donne une description exhaustive de ces outils.

<sup>95</sup> L'introduction d'outils de gestion des risques, y compris de macro-stress test, n'est pas neutre au regard de ces arbitrages. Il importe donc d'en minimiser les effets non voulus (voir 2.3).

<sup>96</sup> La Banque d'Angleterre (Baranova et al. (2017)), modélise la fourniture de liquidité (achats en contrepartie des ventes des fonds), donc l'impact de marché des ventes d'actifs des fonds de façon endogène : les *dealers*, après que les *hedge funds* ont saisi (sous contrainte de financement) d'éventuelles opportunités d'arbitrage, y équilibrent le marché sous contrainte d'exigence en capital réglementaire (cf. Baranova, Liu, Shakir (2017)). Les hypothèses sur ces exigences en capital applicables aux *dealers* -et sur le financement des *hedge funds*- conditionnent donc de façon cruciale les résultats du stress test.

<sup>97</sup> Suite à une revue des données disponibles sur la tenue de marché et le trading pour compte propre la BRI (2014) conclut : "*industry bodies and relevant authorities could consider collecting and disseminating more detailed information on market-makers' inventories and risk taking to monitor risks and support other market participants in assessing liquidity*". En Europe, l'analyse de la "Liquidité et tenue de marché" de l'ESRB (2016a) conclut : "*There is a significant information gap in terms of financial reporting in the EU that hampers a full assessment of the level of market liquidity and any related systemic risks*". Une quantification requerrait avant tout un effort important de spécification d'un concept économiquement pertinent sur la base des multiples statuts existants jugés pertinents - réglementaires (MIFID, lois bancaires nationales, règlement sur les ventes à découvert, etc.) et de droit privé (statut de *Supplemental Liquidity Provider* d'Euronext, etc.).

sont affectés par des facteurs limitant leur fourniture de liquidité dans les marchés "stressés", il est nécessaire de reconsidérer les incitations des différents types d'intervenants à cet égard<sup>98</sup> pour juger de l'impact de marché des transactions. Barbon, Di Maggio, Franzoni, Landier (2017) met en évidence certaines stratégies prédatrices des dealers pouvant affecter des fonds d'investissement "stressés"<sup>99</sup>. Plus généralement, les marchés secondaires électroniques d'instruments financiers ont par exemple connu au cours des dernières décennies un essor de la **négociation algorithmique pour compte propre** dont il s'agit de prendre en compte les effets sur la stabilité du marché. Biais, Declerck, Moinas (2017) montre, par exemple, sur le marché actions français, que les négociateurs pour compte propre contribuent à absorber les chocs y compris en temps de crise<sup>100</sup>. Aux Etats-Unis, Choi, Huh (2017) montre une substitution de l'apport de liquidité du buy side à celui des dealers, avec des effets ambigus sur la stabilité financière.

**3) Les arbitrageurs<sup>101</sup>** ont vocation à tirer parti des variations ou écarts "anormaux" de prix d'actifs, l'écart à la norme étant généralement apprécié sur la base d'une probabilité de retour à la moyenne (inconsistance temporelle ou des corrélations entre catégories d'actifs). Ils ont donc par nature vocation à contribuer à corriger les impacts transitoires sur les prix de marché des liquidations des fonds d'investissement<sup>102</sup>. Les hypothèses des stress tests sur la capacité à mettre en œuvre des stratégies d'arbitrage et contribuer ainsi à maintenir les équilibres de marché sont donc importantes<sup>103</sup>. Après Mitchell, Pulvino (2012), Hombert, Thesmar (2014) montre ici le caractère abusivement simplificateur d'hypothèses de contrainte de financement pesant sur les arbitrageurs<sup>104</sup>, et invite à affiner l'analyse de leurs stratégies.

Par ailleurs, les stratégies d'arbitrage (notamment entre dérivés et produits indicels, et actifs sous-jacents<sup>105</sup>) rendent la liquidité, en particulier des marchés algorithmiques, à certains égards, "fongible", ou transférable, à travers les marchés d'actifs corrélés (Hasbrouck (2003), Khandani, Lo (2008), SEC-CFTC (2010)). Considérer la liquidité comme homogène au sein d'une classe d'actifs, et indépendante de celle des actifs corrélés

<sup>98</sup> Anand, Venkataraman (2015), Bessembinder, Hao, Zheng (2015) souligne l'intérêt de renforcer les incitations voire les obligations des teneurs de marché à fournir de la liquidité. Bessembinder, Jacobsen, Maxwell, Venkataraman (2016) note le retrait des apporteurs de liquidité traditionnels (bank-affiliated dealers) – ce dont Bao, Jack, O'Hara (2017) déduit une vulnérabilité des obligations américaines aux épisodes de stress – mais il met aussi en évidence un effet de substitution par des "non-bank dealers". Selon Korajczyk, Murphy (2014), cependant, "HFTs reduce liquidity provision for "stressful" [institutional] trades (...) while DMM liquidity provision remains mostly unchanged".

<sup>99</sup> De quelques pourcents des prix d'actifs, les *fire sales* ne sont en principe pas ici de nature systémique.

<sup>100</sup> "We find that proprietary traders, be they fast or slow, provide liquidity with contrarian marketable orders, thus helping the market absorb shocks, even during crisis, and earn profits doing so".

<sup>101</sup> Désignés parfois comme *hedge funds* par la littérature (Baranova et al. (2017)), ils mettent en œuvre des stratégies statistiques et incluent aussi des négociateurs pour compte propre, typiquement algorithmiques.

<sup>102</sup> En principe, l'arbitrage est neutre en termes de fourniture de liquidité, l'une des pattes (initiation ou dénouement) de la stratégie pouvant consommer de la liquidité tandis que l'autre en fournit au marché. Il opère cependant généralement un transfert de liquidité entre actifs corrélés. Il peut donc être stabilisateur s'il transfère de la liquidité vers les marchés "stressés" mais contribue aussi à la propagation des chocs à travers les marchés. Pour une théorie de la liquidité interconnectée, voir Cespa, Foucault (2014).

<sup>103</sup> Baranova, et al. (2017) considère, par exemple, les hedge funds de façon distincte du reste des fonds d'investissement, et fait l'hypothèse de contraintes sur leur levier en cas de stress.

<sup>104</sup> Selon Hombert Thesmar (2014), "theories of limits to arbitrage make the critical assumption that arbitrageurs cannot design their capital structure ex ante to avoid value-destroying liquidation in case of underpricing. In practice, however, some arbitrageurs do adjust their ex ante capital structure to avoid liquidating positions when their trades go against them temporarily. In the hedge fund industry, investors often accept constraints on withdrawals. For instance, hedge funds may have lockup periods of typically one year during which investors cannot recover their funds".

<sup>105</sup> Le flash crash du 6 mai 2010 a, par exemple, souligné la fongibilité de la liquidité des futures sur indice S&P 500 (E-mini, ETF S&P 500 et des titres sous-jacents, le choc initial sur le marché des futures ayant été rapidement absorbé mais transmis au marché sous-jacent. Voir SEC-CFTC (2010) et Kirilenko, Kyle, Samadi, Tuzun (2011). Foucault, Cespa (2015) souligne la complémentarité croissante entre fourniture de liquidité et arbitrage.

constituant donc une hypothèse forte, notamment pour des constituants d'indices ou supports de produits dérivés, les macro stress tests doivent donc considérer autant que possible des marchés complets et d'éventuels transferts de (chocs de) liquidité à travers les classes d'actifs. A l'inverse, cette hypothèse paraît plus raisonnable pour des actifs peu liquides (immobiliers, *commodities*, souches obligataires *off-the-run*, etc.)<sup>106</sup>.

**4) Les investisseurs institutionnels sont soumis à des contraintes de passif diverses.** Les contraintes de passif de sociétés d'assurance pourvoyeuses de garanties peuvent être pro-cycliques. Ellul, Jotikasthira, Lundblad (2009) fait état de ventes forcées d'obligations corporate dégradées par les sociétés d'assurance aux Etats-Unis du fait des contraintes réglementaires qui leurs sont applicables. Analysant des données granulaires allemandes (titre-par-titre), Timmer (2017) montre la **pro-cyclicité** des banques et fonds d'investissement, mais la contra-cyclicité des sociétés d'assurance, qui achètent suite aux baisses de prix d'actifs. Aux Pays-Bas, Duijm, Steins Bisschop (2015) montre une pro-cyclicité des ventes d'actions et d'obligations souveraines des sociétés d'assurance durant le "*taper tantrum*", mais le **caractère plus généralement contra-cyclique des sociétés d'assurance et fonds de pension**. Koijen, Yogo (2016) souligne l'intérêt de tenir compte de l'endogénéité de la demande et de l'hétérogénéité des préférences, croyances (*beliefs*), de l'information et des contraintes des investisseurs institutionnels dans un modèle d'équilibre des prix d'actifs. Les macro stress tests top-down, en particulier de marchés obligataires, ont donc mérite à examiner l'impact sur la formation des équilibres de marché des interventions de différents types d'investisseurs institutionnels (y compris, par exemple, de fonds souverains).

#### 2.2.4. Prise en compte de la structure de marché

Le réalisme des modèles de macro stress test top down dépend aussi de la représentation des caractéristiques organisationnelles et fonctionnelles des marchés<sup>107</sup>. La recherche en **microstructure des marchés**<sup>108</sup> évalue précisément la portée des hypothèses en la matière, et analyse selon le degré d'intermédiation, de centralisation, d'automatisation, etc. des modes de négociation, l'impact des frictions et comportements stratégiques observés sur les équilibres de marché. En particulier, elle souligne l'importance pour la formation de la liquidité des modes de négociation (plateformes centralisant les ordres, internalisation de la recherche de liquidité ou de blocs chez d'autres investisseurs institutionnels)<sup>109</sup>. Fondamentalement empirique, l'analyse est centrée sur les processus de formation de la liquidité et des prix<sup>110</sup>. Les apports de cette littérature méritent d'être considérés ici<sup>111</sup> en particulier parce qu'ils fondent conceptuellement la mesure de la liquidité, et pour s'assurer de la cohérence des hypothèses des macro stress test avec l'observation empirique fine des marchés.

Le **concept de liquidité** ressort ici comme **multidimensionnel** et utile à la spécification d'**indicateurs** pertinents (coûts et profondeur instantanés, affichés et effectifs ; mesures

<sup>106</sup> On note ici une "bifurcation" de la liquidité bénéficiant aux titres les plus liquides, aux dépens de ceux qui le sont moins (BRI (2014)).

<sup>107</sup> Biais, Glosten, Spatt (2015) "market microstructure offers a unique opportunity to directly confront microeconomic theory to the actual workings of markets. This facilitates both tests of economic models and the development of policy prescriptions".

<sup>108</sup> Grillet-Aubert (2010) propose une revue de la contribution au débat réglementaire et à la supervision des marchés de l'analyse micro-structurelle des évolutions technologiques et organisationnelles des marchés.

<sup>109</sup> Cf., par exemple, conférences "Market Microstructure : confronting many viewpoints".

<sup>110</sup> On considère ici la liquidité de marché des actifs détenus par les fonds. En première analyse, la liquidité de financement, pouvant affecter le financement des fonds par exemple s'ils recourent au prêt-emprunt de titres ou aux financements sécurisés, est une question distincte (abordée au 2.2.2 et sous l'angle de la tenue de marché).

<sup>111</sup> De fait, les conclusions de cette littérature sont souvent spécifiques aux structures de marché observées et donc difficiles à intégrer dans des modélisations macro-économiques.

inter-temporelles d'impact et de résilience<sup>112</sup>). L'analyse ne permet toutefois pas d'établir d'indicateur synthétique de liquidité agrégé à travers ces dimensions<sup>113</sup>.

**Les coûts d'impact** importent particulièrement aux gérants d'actifs, structurellement initiateurs d'ordres de grande taille<sup>114</sup>. Ils comprennent deux composantes : l'une, informationnelle, sur la valeur fondamentale inobservable du prix de marché ; l'autre stratégique, sur l'utilisation par le marché d'asymétries d'information en défaveur du donneur d'ordre. Pour gérer les risques de ce type d'interactions stratégiques avec leurs contreparties de marché (risque de sélection adverse) les fonds tendent à s'inscrire dans le fonctionnement des marchés en continu et à fragmenter leurs ordres<sup>115</sup>. Il importe donc de préciser, notamment en Europe, les **conditions effectives d'exécution des transactions** - mesures d'impact, prévalence d'effets informationnels (perception par les contreparties des fonds de leurs contraintes de passif), stratégies d'exécution et gestion des risques - et leurs effets sur l'équilibre de marché – sensibilité aux variations intra-quotidiennes des marchés<sup>116</sup>, corrélation du flux d'ordres, etc. Ceci pourrait contribuer en particulier à spécifier des échelles de temps et périodicités pertinentes<sup>117</sup>, là où celles des effets "de second tour" (*fire sales*) des modèles de stress test top-down sous revue<sup>118</sup> révèlent une insuffisante prise en compte des dynamiques de la négociation de marché.

Le besoin souligné au point précédent d'évaluer les dynamiques **d'apport de liquidité** en situation de stress relève également d'une analyse de la microstructure des marchés.

<sup>112</sup> La liquidité est un concept multidimensionnel. On distingue (Bessembinder, Venkataraman (2010), Goyenko, Holden, Trzcinka (2009)) schématiquement trois types d'indicateurs : des indicateurs instantanés de coût (fourchettes bid-ask) et de profondeur affichés ou effectifs, et "inter-temporels (coûts d'impact, Amihud, viscosité, etc.), particulièrement sensibles aux comportements stratégiques (asymétries d'information).

<sup>113</sup> Cf. discussion par Idier, Jardet, Le Fol (2009).

<sup>114</sup> Qu'ils traitent des quantités élevées dans des marchés liquides ou dans des marchés peu liquides. La fragmentation des ordres visant à réduire l'impact individuel des exécutions induit une autocorrélation du flux d'ordres. Des indicateurs spécifiques sont proposés par Darolles, Le Fol, Mero (2015) pour mesurer la liquidité en distinguant les frictions de court terme (intraday) des effets de l'autocorrélation positive des rendements quotidiens. Lehalle (2014) propose, au terme d'une revue des indicateurs utiles, une analyse des ordres institutionnels distinguant les phases d'exécution des gros méta-ordres (transitoire, temporaire, relaxation, permanente), et utilisant des "modèles de propagation" (autocorrélation positive des signes des transactions, négative des rendements à petite échelle).

<sup>115</sup> La mesure des coûts d'impact constitue une limite des exercices de macro-stress test sous revue (cf. 1.3.2). Considérant par exemple que des "*Reliable point estimates for the price impact of liquidation are not available in the literature for most of the assets we consider*", Cetorelli, Eisenbach (2017) recourt à des approximations. Bouchaud, Farmer, Lillo (2016), par exemple, montre que l'agrégation sur des échelles de temps de quelques jours ne rend pas compte de la concavité (en fonction des volumes traités) des mesures d'impact à des échelles de temps plus fines. L'échelle de temps conditionne donc fortement la mesure de l'impact. Kyle, Obizhaeva (2016) observe que "*price impact in large markets [is greater] than in small markets*".

<sup>116</sup> La vulnérabilité des fonds d'investissement aux événements de marché – "flash crash" du 6 mai 2010 (Kirilenko, Kyle, Samadi, Tuzun (2011)) ou le "flash rally" obligatoire du 15 octobre 2014 (Bouveret, Breuer, Chen, Jones, Sasaki (2015)) – reste à mesurer, et son caractère systémique à discuter. Certains gérants intègrent des préoccupations de ce type dans leur gestion des risques ou les stratégies d'investissement (cf. Risk.net ; Berkeley researchers build flash crash early warning tool ; 28/09/17 ; Risk.net ; Quants stymied by lack of alternative risk premia flows data ; 16/10/17 ; Risk.net ; UC's Bookstaber urges use of agent-based models ; 04/09/17).

<sup>117</sup> Selon Bouchaud, Farmer, Lillo (2016) "*revealed market liquidity is extremely low, large orders to buy or sell can only be traded incrementally, over periods of time as long as months. As a result order flow is a highly persistent long-memory process*".

<sup>118</sup> Dans les modèles sous revue, les cycles de rachats sont arbitrairement interrompus –au bout d'un "tour" (Cetorelli, Duarte, Eisenbach (2016) ou deux (Baranova, Coen, Lowe, Noss, Silvestri (2017)- quand il s'agit d'en évaluer les effets. Une durée brève (d'au plus quelques jours) justifierait d'intégrer des "tours" subséquents jusqu'à obtention d'un nouvel équilibre, donc d'intégrer au modèle des forces de rappel stabilisant le système *in fine*. A défaut, les cycles ininterrompus de rachats s'achèvent par des prix d'actifs, ou encours de fonds, nuls.

Enfin, certains travaux utiles à l'analyse macroprudentielle<sup>119</sup> contribuent à renforcer la résilience des marchés, en spécifiant des mécanismes de suspension des négociations (*trading halts, circuit breakers*)<sup>120</sup> à certains égards complémentaires des outils de gestion de liquidité (suspensions de rachat) des gérants.

### 2.2.5. Pertinence et limites des modèles d'équilibre général

L'intérêt, et un défi, majeur des macro stress tests est d'intégrer, en tenant compte des progrès réalisés, les analyses utiles **dans un cadre unifié**. De multiples limites des modèles d'équilibre général sont mises en évidence par la littérature en finance comportementale (rationalités limitées), ou en microstructure des marchés (frictions). Par exemple, le fort degré de persistance du flux d'ordres révèle selon Bouchaud, Farmer, Lillo (2016) la faiblesse de l'efficacité des marchés<sup>121</sup>. Une approche critique de ces modèles devrait conduire à en accroître le "réalisme" (par exemple, pour assurer la cohérence des croyances, la convergence des dynamiques stratégiques) et à considérer aussi des outils complémentaires, par exemple de simulation pour lever certaines hypothèses sur le comportement des agents. Battiston, Farmer, Haldane et al. (2016)<sup>122</sup> propose par exemple de mettre en œuvre des techniques avancées de simulation intégrant analyse en réseaux et Agent-Based Models (ABM)<sup>123</sup>, qui permettraient d'affiner la représentation des interactions de marché sur la base de règles de comportement des agents simplifiées mais effectivement observées (pouvant refléter une rationalité limitée).

La spécification des modèles repose donc sur des arbitrages importants entre, d'une part, granularité, réalisme de la représentation des agents et marchés (et, donc, moindre tractabilité des modèles) et, d'autre part, l'objectif typique d'un cadre d'équilibre général, modélisant schématiquement les interactions potentiellement déstabilisatrices (*fire sales, contagion*) à l'échelle du système financier. Le développement des macro stress s'inscrit ici dans un horizon de long terme, conditionné en particulier par : i) la disponibilité, la granularité et la qualité des données (cf. 2.4 ci-après), ii) les capacités de calcul, iii) l'aptitude à intégrer les multiples apports théoriques et empiriques, pertinents, iv) et, accessoirement, à coordonner institutionnellement les initiatives des autorités concernées.

Dans ce contexte, de multiples spécifications restent pertinentes. Le réalisme des modèles d'équilibre général doit être accru à la fois en étendant le périmètre du système financier (types d'agents/produits) couvert afin de le considérer comme fermé (bouclage), mais aussi en ancrant l'analyse dans l'observation fine des comportements des intervenants et structures de marché<sup>124</sup>. Des alternatives permettant de relaxer les hypothèses peu plausibles de ces modèles doivent également être considérées. Pour renforcer la

<sup>119</sup> Farhi, Tirole (2017) décloisonne analyses macroprudentielle et des marchés. Inscrivant celle des marchés dans un modèle du système financier bancaire et non-bancaire, il souligne le besoin de renforcer la résilience de leur structure (concentration de la liquidité, recours à la compensation) et de séparer activités de marché et bancaires. Des stress tests des deux secteurs sont préconisés pour réduire le risque d'arbitrage réglementaire.

<sup>120</sup> La spécification de mécanismes d'interruptions de trading/volatilité fait l'objet d'une riche littérature (Draus, van Achter (2012), Subrahmanyam (2013), Clapham, Gomber, Haferkorn, Panz (2017), Brugler, Linton (2017)).

<sup>121</sup> Les agents sont : "*at best weakly informed and all have a similar and extremely noisy impact on prices*" et la formation des prix dépend surtout de l'observation endogène du processus de marché par ses participants ("*rather than from external news*").

<sup>122</sup> De tels exercices restent très conditionnés par la disponibilité de données granulaires (sur les expositions bilatérales à l'actif et au passif de l'ensemble des entités considérées, etc.).

<sup>123</sup> Un intérêt des ABM repose sur leur capacité à relaxer les hypothèses de rationalité des agents. Bookstaber, Foley, Tivnan (2015), Thurner, Farmer, Geanakoplos (2012), Fischer, Riedler (2014), Aymanns, Farmer (2015) soulignent l'importance des choix de levier et de gestion des risques.

<sup>124</sup> Des arbitrages sont nécessaires : un modèle d'équilibre général (plutôt que partiel) assure la cohérence de la représentation du système financier mais peut être induire une moindre granularité ou "réalisme".

crédibilité des exercices menés, il semble enfin opportun de considérer à cet égard la complémentarité avec des **exercices bottom-up, modulaires et décentralisés**, prolongeant les exercices de supervision sectoriels actuels, le cas échéant en interaction avec les entités supervisées<sup>125</sup>. De tels exercices permettent en effet, dans un cadre commun, de définir des modules d'analyse tenant compte des spécificités des agents – notamment non-bancaires (diversité, absence de garantie explicite, etc.)– en dépit de leur capacité limitée à rendre compte des dynamiques de marché.

Quels que soient les choix effectués, le développement méthodologique et la crédibilité des exercices exigent une transparence sur les exercices menés, pour souligner la dépendance des résultats aux spécifications retenues (une diversité des approches est en principe utile) et renforcer, en amont, la robustesse des hypothèses et scénarios testés, et en aval, l'appréciation du caractère systémique des risques.

### 2.3. DEVELOPPEMENT DES STRESS TESTS BOTTOM-UP

Initiés par les autorités qui en prescrivent, et coordonnent le cas échéant la mise en œuvre avec les entités supervisées, les stress tests bottom-up sont fondés sur **un examen individuel** des risques à l'échelle des entités sous revue. Sous les limites évoquées, lorsqu'ils sollicitent les entités supervisées, de capacité à rendre compte des interactions de marché, ils intègrent cependant certains objectifs de stabilité financière. Lorsqu'ils ne portent pas directement sur des entités intrinsèquement systémiques<sup>126</sup>, ils permettent en effet **d'évaluer et/ou agréger des mesures d'impact à travers les entités** d'un marché, donc d'évaluer les effets collectifs directs des chocs simulés<sup>127</sup>, informant ainsi utilement l'analyse de la stabilité financière mais aussi la supervision<sup>128</sup>.

**Concernant la gestion d'actifs**, cette perspective s'inscrit déjà dans la réglementation européenne des fonds. Des exigences de stress testing individuel des fonds s'appliquent à tous les types de fonds (UCITS, MMF, AIF) mais celles du reporting au régulateur sont, sur ce point, croissantes : alors que le reporting des stress tests d'AIFMD ne spécifie pas d'exigence de format<sup>129</sup>, celui de MMFR repose sur des paramètres standardisés des scénarios de stress de liquidité des actifs détenus (au regard du risque de crédit, de taux et de change, de demandes de rachat, de *spread* par rapport aux indices sous-jacents, et des chocs macro-économiques<sup>130</sup>). Ainsi standardisés, les exercices permettront au régulateur de procéder à une évaluation transversale, indépendamment des stress tests menés par les fonds pour leurs seules fins propres. Ils peuvent donc être qualifiés de bottom-up stress tests.

**Des indicateurs de risque** sont développés dans le cadre des stress tests des superviseurs et FSAP du FMI (cf. 1.3.1), dont Bouveret (2017) fait une synthèse utile. Sur la base de stress tests menés sur les fonds monétaires, et le cas échéant aussi sur d'autres types de fonds, notamment exposés au risque d'illiquidité obligataire (High Yield, EME, etc.) l'étude propose, sur la base des données disponibles, des méthodes de calibration des chocs de

---

<sup>125</sup> L'évaluation des scénarios par les entités supervisées prend en compte en conditions de marché "réelles", des facteurs difficiles à quantifier : multiplicité des types d'expositions (usage de dérivés et financements externes, prestations de services, etc.), identification des contraintes de passif, comportements de liquidation, etc.

<sup>126</sup> Sur le processus de désignation des entités globalement systémiques, voir FSB (2017c). Des entités domestiques sont aussi susceptibles d'être désignées au niveau régional (par exemple pour les entreprises de crédit dans le cadre de la directive CRD IV en Europe) ou national (par exemple, par le FSOC américain).

<sup>127</sup> Le stress test peut viser ici à détecter non seulement les expositions agrégées mais aussi les corrélations des stratégies et autres comportements de liquidation ou désendettement (*deleveraging*).

<sup>128</sup> Cf. exercices de supervision précités.

<sup>129</sup> Les UCITS n'ont pas d'obligation formelle de reporting ou d'information des porteurs, mais des bonnes pratiques sont développées (voir AMF (2017a)).

<sup>130</sup> L'article 28 de MMFR mandate l'ESMA pour définir des lignes directrices sur ce point.

rachat, des indicateurs de résilience aux chocs (réserves d'actifs liquides permettant de faire face aux rachats) et de temps estimé de liquidation des actifs (voir tableau 2<sup>131</sup>), et plus accessoirement des indicateurs de risque d'interconnexion avec le secteur bancaire.

**Tableau 2. Méthodes des stress tests de liquidité des fonds des récents FSAPs**

Country & reference	Redemption shock				Liquidity buffers		Liquidation method	Measure of resilience
	Threshold	Method	Scope	Freq.	Method	Scope		
U.S. (IMF (2015c))	1%	Historical distribution	Fund style	M	TTL	Agg	Prorata and waterfall	Selling pressure/ Dealer inventories
Sweden (IMF (2016b))	1%	Historical distribution	Fund style	Q	TTL	Agg	Prorata and waterfall	Selling pressure/ Turnover
Luxembourg (IMF (2017))	1% and model	i) Historical distrib., ii) macro approach	Indiv. funds fund style	M	Tiered approach (HQLA and short-term assets)	Agg and sec	Prorata and waterfall	Redemption coverage ratio
Ireland (IMF (2106a))	5/10/20%	Ad hoc	Indiv. funds	D	TTL	sec	Prorata	Time to Liquid.

Source : FMI. Légende : Freq. : fréquence; Q: trimestriel ; M: mensuel ; D: quotidien ; TTL : Time to Liquidation, temps estimé de liquidation des actifs ; Agg : agrégé; sec.: données titres-par-titre.

Inscrits dans une analyse générale de la résilience du secteur financier (FSAP)<sup>132</sup>, ces stress tests contribuent surtout à évaluer certaines vulnérabilités des fonds monétaires et obligataires aux phénomènes de contagion liés aux expositions bilatérales vis-à-vis des banques<sup>133</sup> (*spillovers*), de ventes forcées (*fire sales*), et à orienter les politiques de gestion des risques. Les recommandations soulignent à ce jour avant tout le besoin pour les autorités de développer les outils de mesure des risques et de macro stress test.

Le FMI contextualise et interprète prudemment les résultats des stress tests. L'utilisation des **stress tests pourrait cependant avoir des effets non voulus**. Il importe en effet de juger des **incitations données au gérant par le modèle d'évaluation des risques** des autorités. Autrement dit, les risques ne sont pas indépendants de l'évaluation des risques. Certains effets normatifs non voulus peuvent par exemple résulter d'un recours trop exclusif à certains indicateurs de résilience (*cash buffers*) qui cristalliseraient l'attention sur la rareté des liquidités et affecterait négativement les incitations des gérants et/ou des porteurs. Le risque serait alors, par exemple, de favoriser des comportements de liquidation (*waterfall, hoarding*) accroissant les avantages au premier sortant au détriment d'allocations généralement plus équitables et fidèles au mandat de gestion des porteurs (*prorata*). Préserver la diversité des mesures de résilience des fonds contribuerait ainsi à éviter certains facteurs de pro-cyclicité lorsqu'un choc est anticipé par les porteurs. Plus généralement, il importe de considérer les arbitrages réglementaires implicites, là où une sécurisation des transactions renforce la polarisation entre situations de marché normales et situations de stress (cf. 2.2.2)<sup>134</sup>.

<sup>131</sup> Il faut souligner le besoin de prise en compte précis (par type de clientèle) de la structure du passif et de sa déformation dans le temps pour prédire les flux extrêmes et contagions, là où l'on ne considère ici que des moyennes passées (voir 2.2.3 sur les comportements des gérants, et 2.4 sur les collectes de données utiles).

<sup>132</sup> Cf. FSAP du Luxembourg (IMF (2017)) : "The banking sector and investment fund sector stress tests were integrated in a number of ways. These included (i) a common macro and financial scenario, (ii) the transmission of a fund redemption shock to bank deposits, (iii) market data-based analysis of spillovers and distress dependence, and (iv) network analysis of balance sheet exposures."

<sup>133</sup> Cf. FSAP du Luxembourg (IMF (2017)) : "(...) the investment fund industry gives rise to three main vulnerabilities with implications for global financial market and domestic financial stability. First, funds that have (...) concentrated exposures might find it difficult to liquidate (...) a large share of individual bonds (...). In the case of common exposures, the distress of a fund can spillover to other funds through fire sales. Second, since most investment funds in Luxembourg (...) can be exposed to liquidity mismatches in asset classes such as EM debt or HY bonds (...) a large redemption shock could require funds to rapidly liquidate portfolios, resulting in a large price impact and price spirals ("fire sales") (...). Third, funds can be exposed to the health of banks (...) : on the asset side, exposures from (...) bank debt securities and through bank deposits, in addition to derivatives transactions (...). On the liability side, (...) investment funds have the ability to put in place overdraft facilities and credit lines with banks (...)."

<sup>134</sup> NB : la sécurisation du risque de liquidité tend à rapprocher la gestion des risques des fonds de celle des MMF. De nouvelles dispositions applicables aux *mutual funds* américains stipulent des exigences de gestion des risques



Le champ des indicateurs reste surtout centré sur certaines vulnérabilités de catégories de fonds monétaires et obligataires à un scénario de correction non-anticipée des primes de risque obligataires induisant un choc de rachat de parts de fonds. Il est nécessaire ici d'enrichir la gamme d'outils disponibles. De fait, les risques pourraient concerner des fonds moins spécifiquement exposés au risque de liquidité (pas ouverts aux rachats quotidiens des porteurs), mais néanmoins vulnérables aux corrections des valorisations des actifs (investissant typiquement dans des actifs non cotés). Pour illustrer le propos, cette hypothèse est explorée en Encadré 3.

De façon générale, les observations et orientations suivantes sont formulées :

- De nouvelles données seront utiles, notamment sur le passif des fonds pour identifier les porteurs de parts et mieux comprendre les comportements de gestion du risque de liquidité, de liquidation (*waterfall* vs *prorata*), de réallocation des rachats des porteurs, et d'utilisation des outils de gestion de la liquidité<sup>135</sup> en cas de crise (LMT) (voir 2.2.3). Elles permettront de qualifier plus précisément et "positivement" les facteurs de risque sur la base de l'**observation des déséquilibres actif-passif**, pas seulement de la résilience aux chocs à l'actif.
- Des indicateurs alternatifs permettraient d'améliorer la prise en compte de la spécificité des fonds :
  - o Des indicateurs de recours aux dérivés aideront à juger des effets amplificateurs du *deleveraging* ou stabilisateurs du *hedging*<sup>136</sup> ;
  - o Des indicateurs de recours aux financements sécurisés aideront à juger de l'impact des chocs sur les marchés d'actifs sûrs utilisés en garantie ;
  - o Des **indicateurs de liquidité alternatifs** seraient également utiles. Metadger, Moloney (2017) suggère par exemple de limiter le recours aux indicateurs HQLA qui rendent mal compte des propriétés de la liquidité des actifs des fonds<sup>137</sup>, et envisage un recours à des indicateurs plus "*market-based*" pour les autres fonds obligataires ;
  - o Plusieurs autres caractéristiques des fonds devraient être examinées - stratégies de gestion passives ou actives, alternatives, etc.<sup>138</sup>.
- La prise en compte des interactions et des équilibres de marché étant limitée pour ce type d'exercice, un intérêt particulier est trouvé à mener, à l'instar de l'exercice du HCSF français, des exercices bottom-up de même nature à **travers**

---

sur la base de classes de liquidité des actifs définies à cet effet. Elles servent des objectifs de supervision clairs mais l'effet sur les incitations des porteurs (avantages au premier sortant) en cas de stress reste à évaluer.

<sup>135</sup> Notons que la présence d'outils de gestion de liquidité est de nature à réduire la détention d'actifs liquides pour faire face aux demandes de rachat des porteurs et donc à avoir des effets positifs sur la performance des fonds (cf. 2.2.3).

<sup>136</sup> Le FMI appelle à en développer l'analyse dans les FSAP du Luxembourg et de l'Irlande. IOSCO est actuellement mandaté par le FSB pour conduire des travaux sur les indicateurs de risque pertinents.

<sup>137</sup> L'approche HQLA est adaptée aux MMF et Advanced Sovereign, moins aux fonds HY et EME: "*Liquidity indicators based on credit ratings and sector do not take into account market depth, trading volume, price impact or transaction costs (...). HQLA type classification methodology may be too blunt to capture the liquidity of complex debt security portfolios, for example excluding all securities issued by financial sector companies*".

<sup>138</sup> Par exemple, la capacité des fonds indiciels et ETF à répliquer ("à tout prix") leur indice sous-jacent pourrait être considérée, et mise notamment en regard de la liquidité fournie par les swaps sur indices des banques (désormais soumis à des obligations déclaratives réglementaires). A l'aide d'indicateurs de Marginal Expected Shortfall, Dunne, Shaw (2017) montre que : "*risks vary significantly depending on the investment focus (...). Equity funds contribute disproportionately (...). fund size is seldom significant (...). Open-ended funds and funds catering to Retail investors have relatively higher exposures (...). Funds with high levels of interconnectedness through holdings of foreign assets (...) have relatively high levels of exposures (...). Leverage is statistically significant (...). While holding cash and the use of derivatives have an alleviating effect*".

**les différents types d'intervenants pertinents** sur le marché considéré (dealers, intervenants pour compte propre, banques, assurances, etc.). Un intérêt macroprudentiel spécifique peut en effet être trouvé dans la confrontation des résultats de différents stress tests bottom-up – y compris pour en assurer la cohérence (identification, par exemple, des contreparties des ventes des fonds), et évaluer les interactions entre différents secteurs (et/ou juridictions).

**Encadré 3 : Exemple hypothétique de stress test des expositions du *private equity* à une correction des primes de risques sur la dette leveragée**

**1) Narratif :** les encours des fonds de *private equity* ont crû fortement ces dernières années. Ces derniers sont donc désormais une source de financement importante en Europe, quoiqu'à un moindre degré qu'aux Etats-Unis (cf. tableau 1). Parmi ces fonds, on distingue : i) des fonds de *Leveraged BuyOut* (LBO), qui concentrent dans un nombre limité d'opérations des volumes financés élevés ; ii) des fonds de capital investissement, qui financent des projets de plus petite taille, plus nombreux (soutenant la croissance initiale des entreprises).

Dans ce contexte, une tension, qui reflète la recherche de rendement des investisseurs, est notée entre, d'une part, l'importance des capitaux levés et montants à investir ("*dry powder*") par les fonds, et d'autre part, les niveaux de valorisation des actifs non cotés qui constituent leur cible d'investissement.

Plusieurs facteurs de risque sont potentiellement à l'œuvre, reflétant la spécificité du levier généralement porté par les entreprises-cibles des investissements des fonds. D'une part, les entreprises cibles peuvent contracter un **endettement excessif** du fait des facilités de financement proposées : bas niveau des taux d'intérêt, faible restrictions des clauses d'endettement (covenants), etc. Observons d'ailleurs ici que ce type de risque peut favoriser un focus distinct sur les émissions de dette risquée (à effet de levier ou *high yield*<sup>139</sup>) – et que ces émissions peuvent être constituées de dette bancaire ne transitant pas par les marchés, donc qu'elles ne relèvent pas de la seule compétence des autorités de marché. Par ailleurs, les gestionnaires pourraient faire face, dans ce contexte, à certains conflits d'intérêt. Par exemple, Driessen, Lin, Phalippou (2012) évoque un risque de **surévaluation des actifs** (e.g. non cotés) pendant la durée de vie des fonds. Ceci pourrait se traduire par des réévaluations brutales des encours des fonds à l'approche de leur liquidation, avec de possibles effets sur la stabilité financière. Ce qui suit propose de focaliser un stress test sur cette hypothèse plus circonscrite.

**Tableau 3 – Activité des fonds de *private equity***

<b>• Activité à l'échelle mondiale</b> (source : Preqin, USD)	
Encours sous gestion (mi-2016)	2,49 trillions (maximum historique)
Dry powder (fin 2016)	820 milliards (755 milliards fin 2015)
Capitaux levés (levées clôturées, 2016)	347 milliards - par 830 fonds
Concentration (capitaux levés par 10 principaux fonds 2016)	26% (contre 19% en 2014)
Taille moyenne (2016)	471 millions (maximum historique)
Distributions de capital	257 milliards (16H1, après un record de 472 milliards en 2015)
Performances annuelles	Au-delà des attentes de 95 % des investisseurs (81% fin 2011)
Anticipations des investisseurs (sondage)	48% prévoient d'accroître leurs allocations au <i>private equity</i> à long-terme
Valorisations (source : PitchBook)	6% prévoient de réduire leurs allocations au <i>private equity</i> à long-terme
	7,6x EBITDA aux Etats-Unis (maximum sur 10 ans)
<b>• Activité en Europe</b> (source : Invest Europe*, EUR)	
Capitaux levés	74 milliards (+38%) dont 56,3 par LBO (+71%), surtout par les plus gros fonds
Parts des catégories d'investisseurs	En forte croissance : fonds de pension (1/3) ; stable : fonds de fonds (20%), assurances (12%), fortunes privées (10%), SWF (10%), banques (5%)
Parts des investisseurs par juridiction d'origine	Français : 2 <sup>ndes</sup> après les américains (Etats-Unis). Ces derniers financent plus les LBO, les français le capital-risque
Valorisations (source : presse)	11,6x EBITDA (Fitch), mais des deals importants à 18x
<b>• Activité en France</b> (source : AMF ; France Invest)	
- <b>Véhicules agréés</b> (à fin sep. 2017, source : AMF, EUR)	
• FIA ouverts à des investisseurs non professionnels (FCPR, FCPI, FIP)	
- Encours	7,1 milliards
- Nombre de fonds	796
• FIA professionnels de capital investissement	
- Encours	48 milliards
- Nombre de fonds	807
- <b>Capital investissement</b> (2017S1, source : France Invest)	
Fonds levés	8,1 milliards (14,7 en 2016)
Fonds investis	6,4 milliards (12,4 en 2016)
Désinvestissements	4,3 milliards (9,0 en 2016)

Source : AMF

**2) Caractéristiques d'un stress test de la valorisation des fonds de *private equity* :**

Ce qui suit propose de caractériser à titre illustratif, sur la base du narratif précédent, un *stress test bottom-up* sur la base des critères identifiés en 1.2 (schéma 1).

**Gouvernance :** l'activité des fonds de *private equity*, notamment sur le segment du LBO est potentiellement éminemment transfrontalière, à l'actif (investissement transfrontalier des fonds) comme au passif (investissement de non-résidents dans les fonds)<sup>140</sup>. Par ailleurs, l'institutionnalisation de l'investissement en *private equity* indique de possibles canaux de contagion au sein du secteur financier.

Ceci plaide en faveur d'une mise en œuvre européenne, sous l'égide de l'ESMA/ESRB, ou à défaut intersectorielle, sous l'égide d'autorités macroprudentielles nationales.

<sup>139</sup> L'annexe 7 de FSB (2017b) sur "Leveraged finance and institutional investment: recent trends and risks" propose une revue initiale des risques des *leveraged loans* et *high yield bonds* à l'échelle globale.

<sup>140</sup> Selon Invest Europe (2017), "*Pension funds remained the largest institutional in EU buyout funds (41%), followed by funds of funds & other asset managers (17%), insurance companies (13%) and SWFs (12%). North American institutional investors contributed more than a 1/3 of capital raised*". De surcroît, la part des fonds de pension indique une tendance croissante.

**Spécification :**

- **Risques/scénarios** : risque de surévaluation des actifs (de marché/liquidité). Les acteurs du *private equity* utilisent peu les stress tests durant la vie des fonds, compte tenu de leur caractère généralement fermé. Dans ce contexte, un *reverse stress test* permettrait de préciser l'identification des facteurs fondamentaux et techniques susceptibles d'induire une réévaluation significative des actifs sous gestion. Au-delà, l'impact d'un choc hypothétique<sup>141</sup> sur la valeur des actifs gérés, pourrait être évalué. Celui-ci pourrait s'exprimer directement comme un écart à l'actif net (NAV) stressé (en pourcentage de la NAV), ou indirectement par l'impact d'une hausse des taux (réévaluation des primes de risque) des principales expositions en risque en portefeuille. Il se matérialiserait lorsque les fonds ne sont pas totalement fermés, mais serait aussi à évaluer dans une hypothèse de liquidation du fonds sur une période fixée<sup>142</sup>. Différentes estimations d'éventuels biais de valorisation pourraient contribuer à calibrer les chocs testés<sup>143,144</sup>.
- **Périmètre/focus** : les entités supervisées suivantes pourraient être considérées en priorité :
  - o **Fonds de private equity**<sup>145</sup> : sur la base d'une identification "positive" des structures légales qualifiées, parmi les AIF, de *private equity*, un échantillon de fonds peut être constitué en considérant plusieurs critères de vulnérabilité à l'actif (encours, structure du portefeuille par risque de crédit, etc.) et au passif (types/contraintes de liquidité des porteurs, concentration des détentions, etc.) ;
  - o Un exercice intersectoriel donnerait de plus une perspective sur les vulnérabilités :
    - **des investisseurs institutionnels** : sociétés d'assurance, fonds de pension (IORP), fonds d'investissement (fonds de fonds) les plus significativement exposés aux risques des fonds de *private equity*. Il s'agirait ici surtout d'évaluer les contraintes au passif des fonds, c'est-à-dire la sensibilité –selon des caractéristiques propres à leurs engagement contractuels et réglementaires– des différents types d'investisseurs aux chocs de valorisation des actifs (relation "performance-flux", etc.) ;
    - **des entreprises de crédit** finançant des opérations de *private equity* (par crédit bancaire) – la détention de fonds de *private equity* par les banques semblant faible aujourd'hui. Il s'agirait donc notamment d'évaluer la vulnérabilité des banques à une dégradation de la qualité de crédit des prêts concernés.
- **Données** : la collecte de données d'AIFMD couvre les fonds de *private equity*. Elle n'identifie cependant pas positivement les véhicules de *private equity*<sup>146</sup> et concerne avant tout les risques liés au levier des fonds ; or les fonds de *private equity* ont généralement un levier limité, ce dernier étant obtenu indirectement par endettement des sociétés-cibles de leurs investissements. Un recours à une collecte d'information *ad hoc* des superviseurs de marché, voire une évaluation des scénarios de stress par les sociétés elles-mêmes, semble donc indiqué.
- **Modèles et quantifications** :
  - o **Fonds de private equity** : le focus est sur les méthodes de valorisation des actifs (plutôt que sur leur liquidité). L'objet est donc avant tout de caractériser les informations, hypothèses, techniques mises en œuvre par leur gestion d'actifs et des risques par les entités supervisées (reverse stress test).
  - o **Investisseurs institutionnels** : le focus est sur le caractère approprié de la gestion des risques des expositions au *private equity* dans un contexte où la recherche de rendement pourrait induire des prises de risque excessives. Il s'agit donc d'une part d'évaluer la capacité des acteurs à satisfaire leurs exigences réglementaires (solvabilité) et leurs engagements contractuels, et de l'autre d'évaluer, le cas échéant, de potentiels effets disruptifs ou systémiques là où des garanties implicites sont susceptibles d'être données (par ex. sur le taux de remplacement des retraites - cf. stress tests d'EIOPA au 1.2.2).
  - o **La dimension systémique** du test pourrait être liée aux interactions entre les secteurs, en particulier si les corrections des prix d'actifs induisaient des rachats significatifs des investisseurs institutionnels. La modélisation de ces interactions, pourrait alors constituer une partie top down de l'exercice.
- **Utilisation des résultats** : gestion des risques des entités supervisées ; suivi des risques des autorités.

<sup>141</sup> Dans la mesure où les actifs des fonds sont notés, la simulation pourrait consister à proposer des matrices de transition pour simuler les chocs de crédit (*rating*) pour chaque type de titre. Des alternatives moins automatiques peuvent être proposées.

<sup>142</sup> Sur ce point, le stress test correspond aux bonnes pratiques préconisées par l'AMF aux gestionnaires de fonds (AMF (2017a)).

<sup>143</sup> Une valorisation fondamentale alternative des actifs des fonds donnerait un fondement théorique à l'exercice. Driessen, Lin, Phalippou (2012) valorise les actifs des fonds par un modèle économétrique d'actualisation des dividendes. D'autres approches sont envisageables, par exemple basées sur l'analyse de l'évolution des multiples de valorisation des actifs – qui se situent selon diverses sources (par exemple PitchBook (2017) et divers articles de presse) à des niveaux historiquement élevés.

<sup>144</sup> NB : calibrer sur données historiques n'est pas nécessaire en soi ; des chocs théoriques peuvent contribuer à évaluer de nouveaux risques.

<sup>145</sup> Les fonds de *private equity* désignent différents types de véhicules, les cadres juridiques reflétant notamment des spécificités nationales (cf. IOSCO (2010), CACEIS (2016)).

<sup>146</sup> Les labels européens EuVECA, EuCVA, EuSEF, ELTIF introduits dans le cadre de la promotion de l'Union des Marchés de Capitaux ne permettent pas à ce stade de capturer l'univers des fonds pertinents.

#### 2.4. DEVELOPPEMENT DES DONNEES UTILES

Le développement observé des macro stress tests s'appuie sur l'extension des collectes de données dans le cadre des réformes du système financier consécutives à la crise financière, notamment dans les domaines des marchés et de la gestion collective. Au niveau global, des référentiels communs (LEI, UPI, UTI) sont créés. En Europe, différentes collectes et reportings de données de marché (EMIR, SFTR, MiFID, etc.) ou de données sur la gestion d'actifs (AIFMD, MMFR, RIAD, SHSDB, etc.) sont mis en place. Ces travaux font l'objet de prolongements aux niveaux international et européen, visant notamment à améliorer l'exploitabilité<sup>147</sup> et l'intégrité des données collectées (par exemple dans le cadre d'EMIR), et à mettre en place les nouvelles collectes<sup>148</sup>.

Sur la base des axes de développement identifiés au 2.2, les macro stress tests semblent pouvoir tirer un bénéfice significatif d'une capacité accrue à :

- L'analyse granulaire de la liquidité, notamment de considérations pour la spécificité des titres négociés (titre-par-titre)<sup>149</sup>, des comportements des différents types d'agents concernés, des caractéristiques individuelles des fonds (stratégie, investisseurs visés, gestion des risques) ;
- Intégrer l'usage des multiples sources de données pertinentes (relatives à différents types d'agents, d'expositions, etc.), le cas échéant dans des représentations fines de réseaux de contreparties (multicouches) ;
- Préciser certains facteurs impactant sur l'usage ou l'interprétation des données (chaînes d'intermédiation, détention finale des parts de fonds, structures de marché, incitations (frais, gouvernance, etc.) affectant les stratégies des intervenants).

Le développement des macro stress tests est concomitant à celui des données utiles. Il contribue en effet aussi à spécifier les besoins de données. Par exemple, l'information sur les rachats (le passif) des fonds est particulièrement importante<sup>150</sup> pour fonder une analyse du risque de liquidité sur une évaluation précise des déséquilibres "actif-passif" – et de la capacité des gestionnaires de fonds à les anticiper et/ou les gérer<sup>151</sup>. Il importera ici d'évaluer dans quelle mesure les initiatives privées en cours fournissent une base d'information utile sur ce point<sup>152</sup>. Plus généralement, l'ambition des macro stress test appelle à articuler les données macro-financières (la comptabilité nationale) et les

<sup>147</sup> En particulier des travaux sont menés par IOSCO à la demande du FSB, et en Europe dans le cadre de la révision d'AIFMD, pour préciser les indicateurs pertinents de mesure du levier des fonds (FSB (2017d)).

<sup>148</sup> Au niveau international, les progrès des collectes de données sont passés en revue par FMI-FSB (2017). CPMI-IOSCO (2017) rend compte de l'harmonisation des collectes sur les dérivés de gré-à-gré. En gestion d'actifs, les principaux "data gaps" identifiés par IOSCO (2016) ont trait aux fonds de gestion collective ouverts, Separately Managed Accounts, et fonds alternatifs. Outre les collectes de statistiques monétaires et des comptes financiers, la BCE développe RIAD (Register of Institutions and Affiliates Database) et SHS (Securities Holdings Statistics).

<sup>149</sup> Ce point est souligné par Fricke, Fricke (2017).

<sup>150</sup> Le FMI réitère ce besoin de données : le FSAP de l'Irlande invite "on the liability side, [to] step up monitoring of the characteristics and concentration of the investor base. [footnote: While concentration risk pertains to CIV assets and liabilities, and from the perspective of run risk is even more important for the latter (...), regulators have historically tended to focus more on the former]". Celui du Luxembourg : "The authorities are also encouraged to continue recent efforts to deepen their analysis of investment fund liquidity risk, (...), and the concentration and categorization of beneficial investors".

<sup>151</sup> La nature et la gestion de la relation client peut jouer un rôle important ici.

<sup>152</sup> L'industrie de la gestion d'actifs française (AFG (2017)) fait état de "projets déjà très avancés et ambitieux de plateformes (...) Blockchain dédiées à la gestion des opérations de souscriptions rachats sur OPC et à la tenue de registre émetteurs en vue de réduire les coûts administratifs et fluidifier les transactions et autres processus dans la distribution de fonds". Un usage pour les fins de gestion des risques est visé, et selon Darolles (2017a) : "Les résultats obtenus permettent (...) d'optimiser la durée des placements à l'actif (...) Le modèle déployé permet de prévoir par grande catégorie de Clients quel sera le nombre de souscriptions ou de rachats". L'AFG souligne cependant aussi les "différences de fonctionnement entre la tenue de registre (...) au Luxembourg (...) et le modèle avec dépositaire central comme pratiqué en France".

données microéconomiques (notamment de supervision). A cet égard, Goksu, Heath (2017) appelle, dans le cadre de l'extension des collectes aux secteurs financiers non bancaires, par-delà la G-20 Data Gaps Initiative, à formuler des vues holistiques sur les collectes de données, y compris pour tenir compte des besoins de stress testing.

### 3. CONCLUSION ET ORIENTATIONS

#### 3.1. MACRO STRESS TEST : UN BESOIN DE CLARIFICATION TERMINOLOGIQUE

Préciser la définition des macro stress tests aide à l'opérationnaliser et conduit surtout à distinguer, en première approche, des stress tests "top-down" et "bottom-up" :

- **Définition** : les macro stress tests désignent des exercices menés à l'initiative des autorités compétentes dans un but prospectif de gestion des risques, dont l'objet premier ou unique n'est pas d'évaluer les risques à l'échelle individuelle des entités sous revue, mais de mesurer les risques pour la stabilité financière à travers les entités (marchés ou segments de marché) de l'ensemble du système financier.
- **Macro stress tests "top-down" et "bottom-up"** : Les premiers ont notamment pour objet, au-delà de l'examen des effets directs des chocs, de capturer les risques systémiques induits par les interactions de marché et à mettre en cohérence les approches des différentes autorités compétentes. Les outils d'analyse (modèles) pertinents restent cependant à mieux ancrer, en fonction des données disponibles, dans l'analyse microéconomique (comportements, structure de marché) et à intégrer dans une approche unifiée. Ces exercices restent donc largement exploratoires. Plus robustes et directement utiles à la supervision des marchés, les seconds étalonnent et agrègent des mesures de risque à l'échelle des entités sous revue, avant tout afin d'évaluer les risques pour le système financier. Dès lors qu'ils conduisent les autorités à solliciter des contributions spécifiques des entités supervisées, ils sont limités dans leur capacité à rendre compte des interactions et dynamiques de marché (notamment spirales de liquidité et contagion).

Définition : des exercices initiés par les autorités compétentes...

...priviliégiant la supervision et la gestion des risques au niveau micro (bottom-up) ou prenant en compte de façon plus exploratoire les dynamiques de marché entres segments micro et la dynamique (top down)

#### 3.2. DEVELOPPEMENT METHODOLOGIQUE DES MACRO STRESS TESTS TOP-DOWN

Les exercices top-down constituent un **exercice "idéal"** en ce qu'ils postulent la capacité à modéliser les risques à l'échelle de l'ensemble du système financier, notamment à : i) prendre simultanément en compte l'ensemble des **acteurs pertinents**, contribuant à la formation des (dés-)équilibres macro-financiers testés ; ii) intégrer sur une base empirique précise, au-delà du risque de solvabilité, les **interactions de marché** (*fire sales*, contagion).

Plusieurs travaux récents légitiment la volonté d'intégrer la **gestion d'actifs** dans ces analyses. Les macro stress tests sous revue modélisent tous les risques comme un cercle vicieux sur la base d'une relation flux-performance : 1) un choc de rachat de parts de fonds induit des ventes d'actifs des gestionnaires de portefeuille, 2) ces ventes font baisser les prix d'actifs ; 3) la baisse dégrade la performance des fonds et induit de

nouvelles demandes de rachat<sup>153</sup>. Centrés avant tout sur le secteur de la gestion d'actifs, ces exercices rencontrent d'importantes limites, notamment relatives à l'ancrage dans l'observation de facteurs et mécanismes précis de pro-cyclicité, et du fait de l'absence de "bouclage" du système : qui achète les actifs en contrepartie des ventes des fonds d'investissement ? Comment et à quelle vitesse le marché (le système) s'équilibre t'il *in fine* ?

La construction de modèles pertinents appelle donc à **prolonger les travaux de recherche**. La portée des travaux actuels rencontre encore des limites pour les fins opérationnelles des politiques macroprudentielles. Pour autant, d'une part, différents travaux empiriques prolongent et/ou intègrent les perspectives analytiques utiles. D'autre part, sous les limites mentionnées, les travaux menés informent déjà, quoique partiellement, les politiques macroprudentielles.

**Les orientations proposées aux autorités macroprudentielles menant des macro stress tests top-down et aux chercheurs dans les domaines liés visent à :**

- **prolonger les travaux de recherche utiles** menés par les autorités compétentes et la sphère académique, dans une perspective critique et "holistique" de moyen terme qui en explicite l'apport spécifique au **développement des méthodologies** de macro stress test, en particulier, pour :
  - Préciser forme et robustesse de la relation entre flux et performance des fonds, argument majeur de la pro-cyclicité des flux de (dés-)investissement ;
  - Assurer un véritable "bouclage" macroéconomique et temporel des modèles caractérisant l'équilibre de marché – pour éviter un focus trop exclusif sur certains secteurs, juger des impacts au regard de la durée de stabilisation du système ;
  - Développer, à ce stade de façon complémentaire, les modèles relâchant certaines hypothèses abusivement simplificatrices des modèles d'équilibre de marché (général ou partiel) en matière de rationalité des agents ou de fonctionnement (structure) des marchés<sup>154</sup> ;
  - Développer l'intégration des perspectives analytiques complémentaires dans des modèles unifiés.
- **privilégier les spécifications les plus crédibles<sup>155</sup>, c'est-à-dire :**
  - **ancrer les scénarii dans des "narratifs"** montrant la plausibilité des chocs (sinon modélisés comme exogènes) et **qualifiant** la nature conjoncturelle (cycles financiers) ou structurelle des risques de marché/liquidité, de crédit/contrepartie, etc. Préciser causes et circonstances macroéconomiques des chocs, typiquement sur les marchés obligataires, crédibilise en effet les hypothèses et accroît la cohérence des tests ;

Des méthodologies top down à développer à moyen terme selon divers axes analytiques pertinents...

... dont la portée opérationnelle pour la gestion des risques reste en grande partie à préciser...

...mais qui ont aussi un ensemble de bénéfices indirects.

<sup>153</sup> Le choc initial peut également être appliqué en 3) - aux prix d'actifs ou aux primes de risque des taux d'intérêt. Ces modèles transposent explicitement celui de Greenwood, Landier, Thesmar (2015) applicable au secteur bancaire.

<sup>154</sup> L'examen non seulement des incitations et conflits d'intérêt, et plus généralement des comportements des agents, est de nature à limiter la rationalité supposée par les modèles d'équilibre général. La microstructure des marchés étudie les indicateurs de liquidité et les processus informationnels de marché en fonction des caractéristiques précises des incitations des intervenants et de l'organisation des négociations : techniques (algorithmiques) de négociation, règles de marché, gestion des risques, tarifications, etc. La microstructure des marchés introduit des "frictions" dans les modèles d'équilibre général.

<sup>155</sup> Ce point est également de nature à affecter la gouvernance des macro-stress tests (cf. E. ci-après).

- préciser le **focus** et circonscrire le **périmètre** de test. Inspirés, en physique, de l'analyse de systèmes dynamiques, les stress tests sont d'autant plus puissants qu'ils considèrent des **systèmes fermés**. Des exercices centrés sur des segments de marché bien circonscrits, notamment d'actifs moins liquides ou corrélés au reste des marchés (immobilier, obligations high yield, de pays émergents), est donc de nature à renforcer le pouvoir des tests ;
  - **rendre transparentes les spécifications et leurs limites**, surtout concernant qualification systémique des risques (i.e. des événements de marché), par-delà les effets directs, les facteurs d'amplification et transmission des chocs mais aussi de stabilisation/équilibre du marché et leur temporalité. L'examen de la sensibilité aux spécifications (hypothèses, modélisations, données) et le recours aux *reverse stress tests* accroît à cet égard l'intérêt des tests.
  - privilégier des spécifications **utiles à la mise en œuvre des politiques macroprudentielles**, par exemple centrées sur la capacité à informer les **arbitrages entre secteurs financiers et internationaux**, notamment concernant l'identification des entités (financières et non financières) censées porter et/ou gérer les risques, et les seuils de matérialité rendant l'intervention publique nécessaire (*backstops*).
- **capitaliser sur les bénéfices indirects des travaux méthodologiques**, notamment en termes de développement d'indicateurs de **suivi de marché** (*monitoring*), le cas échéant d'études d'impacts.

### 3.3. DEVELOPPEMENT DES MACRO STRESS TESTS BOTTOM-UP

Fondés sur l'examen des risques à l'échelle des entités individuelles ces **macro stress tests** s'inspirent avant tout des pratiques de gestion des risques des entités supervisées. Leurs **méthodologies robustes** permettent ainsi au superviseur d'**intégrer en pratique des considérations macroprudentielles à la gestion des risques de marché**.

Prolongeant les tests prudentiels de solvabilité des banques, assurances et infrastructures de marché (CCP), ils s'en distinguent par l'ambition d'évaluer des risques de marché moins directement et aisément quantifiables : ne mesurant pas la seule capacité à respecter des ratios en capital, ils intègrent la capacité des intervenants de marché à honorer des obligations contractuelles pouvant avoir des effets systémiques – comme celle des fonds mutuels à honorer les rachats des porteurs.

En pratique, ils bénéficient en général du recours aux données des – ou de l'examen des scénarios par les – entités supervisées. En ce cas, leur capacité à rendre compte des dynamiques de marché est limitée. Cependant, les données fournies aux autorités dans le cadre de MMFR les affranchissent, par exemple, largement du besoin de solliciter les entités supervisées pour les besoins des stress tests. A terme, les données régulièrement collectées par les autorités devraient leur permettre d'évaluer les dynamiques de marché, et donc à ces stress tests de **converger avec les exercices top-down**.

Des stress tests bottom up plus opérationnels...

...mais dont la capacité à prendre en compte les dynamiques de marché est limitée...

**Les orientations proposées aux autorités menant des exercices bottom-up, visent à :**

- **considérer les spécificités des structures et règles de marché (outils de gestion des risques de liquidité), et des vulnérabilités et incitations propres aux agents**



sous revue pour ancrer l'analyse des facteurs de pro-cyclicité et contagion dans une observation précise de leurs comportements.

...et dont la gamme d'outils de mesure des risques reste à enrichir au-delà des indicateurs de résilience de type coussin de liquidité (cash buffer).

- **dans le cas précis des fonds d'investissement**, le développement du recours aux macro stress tests bottom-up devrait :
  - **capitaliser sur un examen critique et une mise en cohérence des exercices :**
    - **des entités supervisées pour leurs propres fins**, notamment en vertu d'AIFMD, UCITS, MMFR. En particulier, les prescriptions de MMFR en matière de stress test intègrent des aspects normatifs propres à faciliter l'étalonnage et l'agrégation des résultats par les autorités de tutelle, et constituent donc à cet égard une forme de macro stress test ;
    - **menés au niveau national, par le FMI** (par exemple dans le cadre des FSAP, cf. Bouveret (2017)) **et spontanément dans plusieurs juridictions** (HCSF français, ASF roumaine).
  - **sur ces bases, poursuivre le développement d'indicateurs utiles :**
    - Les outils les plus opérationnels, à ce jour sont centrés surtout sur les fonds monétaires et les mesures de résilience (*cash buffers* ou équivalents) ;
    - Pour d'autres types de fonds, un recours trop **normatif** à ces indicateurs de résilience pourrait créer des incitations et facteurs de pro-cyclicité non voulus, c'est-à-dire des risques de *run* sur les actifs sûrs. Il s'agit donc de multiplier les indicateurs pertinents de résilience et, au-delà, de **caractériser précisément les incitations et facteurs de pro-cyclicité**.
    - Sur ce dernier point, plusieurs orientations contribuent à l'élaboration d'indicateurs utiles :
      - Caractérisés par des déséquilibres actif-passif, les risques de liquidité requièrent un examen des déterminants de la **dynamique du passif des fonds** (comportements de rachat, levier, etc.) et de l'incidence des méthodes de gestion des risques (LMT, etc.) ;
      - La prise en compte de **facteurs de vulnérabilité spécifiques aux marchés d'actifs et types de fonds considérés** est nécessaire, notamment au regard des propriétés de la liquidité (coût et profondeur, impact et résilience, corrélations, etc.) et des stratégies mises en œuvre (dérivés, SFT, etc.). Il peut, par exemple, être utile de **centrer l'analyse sur les vulnérabilités dues à la transformation de liquidité** de fonds ouverts (cf. exercice du HCSF sur les fonds ouverts exposés à l'immobilier commercial<sup>156</sup>).
- **Examiner à travers les secteurs financiers** les différents types d'entités concernées. Le HCSF français montre par exemple la faisabilité d'un exercice coordonné portant, selon leurs caractéristiques propres, sur les secteurs des banques, assurances et marchés, exposés aux risques de l'immobilier commercial.

<sup>156</sup> Consécutivement au Brexit, FCA (2017) revient sur les risques des fonds ouverts investis dans certaines catégories d'actifs très illiquides (immobiliers, fonciers, infrastructures, et financiers comme les actions non cotées).

### 3.4. UTILISATION DES DONNEES ET COLLECTES UTILES

Les stress tests sont des exercices quantitatifs **conditionnés par les données disponibles**. Leurs limites reflètent souvent l'incapacité à accéder aux, et exploiter les, données utiles, ou un manque de données. Elles concernent par exemple la capacité à prendre en compte l'incidence du recours aux dérivés et financements sécurisés, et à analyser de façon granulaire la liquidité de marché (cf. CGFS (2015)).

**Les orientations proposées aux autorités compétentes (macroprudentielles, statistiques, de supervision) visent à :**

- **renforcer l'accès et l'utilisation des données disponibles, en particulier en :**
  - **facilitant**, sous garantie de confidentialité, **un accès interinstitutionnel** au niveau de granularité nécessaire – en particulier pour mieux asseoir les exercices top-down sur l'observation empirique fine des données de supervision et accroître la capacité des exercices bottom-up à rendre compte des dynamiques de marché ;
  - **renforçant la capacité à utiliser les données**, notamment grâce au développement d'identifiants, référentiels (LEI, UPI, UTI, etc.) et nomenclatures fines (catégories d'agents ; produits). Ces progrès pourraient permettre de modéliser des réseaux complets de **contreparties de marché**, couvrant le cas échéant aussi les **expositions liées aux dérivés, financements sécurisés** (réseaux multicouches) ;
  - **développant** le recours aux données de marché granulaires, notamment pour tenir compte des **caractéristiques et propriétés précises** des actifs négociés (notation, etc.) et **de la liquidité de marché**.
  
- **étendre ponctuellement** (sur la base d'études de coût et d'opportunité) **les collectes de données utiles**. Concernant les fonds d'investissement, les **données sur les OPCVM** et plus généralement sur le **passif des fonds** (souscriptions et rachats bruts ; identification des porteurs finaux ; identification, parmi les rachats, des réallocations à d'autres types de fonds ; etc.), et à l'actif sur les réinvestissements dans d'autres fonds sont insuffisantes en Europe. Sur ces points comme sur d'autres (utilisation des outils de gestion de la liquidité, etc.), il est parfois possible, à défaut de collecte régulière, de solliciter **ponctuellement les entités supervisées**.

Les macro stress tests ont vocation à exploiter avant tout les collectes de données instituées suite à la crise...

...en retour ils contribuent à en préciser l'utilité de ces collectes, à les mettre en cohérence...

... et à en souligner certaines limites.

### 3.5. ELABORATION DE LA GOUVERNANCE DES MACRO STRESS TESTS

**Les autorités compétentes** semblent disposer en général des pouvoirs et mécanismes de coordination nécessaires à la conduite de macro stress tests – y compris pour solliciter les entités supervisées ou coordonner les autorités compétentes internationales et nationales à travers les secteurs financiers (cf. travaux du HCSF français, de l'ESRB, du FSB, du FMI). Fondé sur des principes généraux à l'échelle internationale, **un cadre européen plus précis et unifié permet ici de clarifier la terminologie et compléter le dispositif** sur certains points, d'harmoniser les pratiques, et de clarifier les enjeux pour les parties prenantes.

Si elles disposent d'un cadre plutôt adapté pour mettre en œuvre des macro-stress tests...

...les pouvoirs et mécanismes de coordination des autorités en la matière pourraient être précisés.

Un usage prescriptif dans le secteur des marchés (par exemple périodique) des macros-stress tests semble cependant prématuré à ce stade.

**Les orientations proposées aux autorités macroprudentielles internationales et européennes visent à :**

- **promouvoir un cadre de gouvernance** plus explicite pour asseoir la capacité des autorités à mener des macro stress tests :
  - **favorisant le progrès méthodologique** (bottom-up et top-down), **inclusif** (considérant tous les travaux pertinents) et **transparent** (basé sur un dialogue entre autorités compétentes, et avec les parties prenantes (industrie, académiques) sur les spécifications utiles) ;
  - **international**, pour établir des pratiques harmonisées sur des principes généraux. En Europe, les propositions de la Commission européenne dans le cadre de la **revue des ESA** contribuent opportunément à intégrer les macro stress tests dans les processus de gestion des risques des ESA, en particulier de l'ESMA ;
  - **flexible**, pour s'adapter à la diversité des spécifications pertinentes et aux évolutions méthodologiques. Il n'est, à ce stade, **pas indiqué de prescrire une périodicité fixe** pour les exercices évaluant des risques de marché, mais plutôt mener des études d'opportunité/faisabilité périodiques examinant des spécifications alternatives, centrées sur la matérialité des risques.
- **inscrire l'usage macroprudentiel des macro stress tests pour les fins de gestion des risques dans une perspective incrémentale de moyen terme.** La traduction dans le domaine des marchés des diagnostics macroprudentiels (résultats des macro stress tests) en termes d'activation d'éventuels outils (par exemple dans le domaine de la gestion d'actifs – plafond de levier ; recours macroprudentiel aux outils de gestion de la liquidité ; etc.) reste un exercice exploratoire, porteur potentiellement de conséquences non voulues. Les facteurs affectant les comportements des intervenants de marché restent difficilement réductibles à des évaluations quantitatives simples. La crédibilité des autorités repose donc ici avant tout sur leur capacité à considérer des indicateurs de risque pertinents au sein d'approches macroprudentielles intégrées.

### 3.6. OPPORTUNITES DE MISE EN ŒUVRE EFFECTIVE DE MACRO STRESS TESTS

Certaines autorités macroprudentielles ont souligné la possibilité que le contexte de taux d'intérêt bas et d'anticipation de faible volatilité des prix d'actifs associé à des prix d'actifs élevés (compression des primes de risques) se traduise par des corrections des marchés financiers, en particulier sur des segments où les investisseurs en recherche de rendement s'exposent à certains risques obligataires *corporate* ou souverains. Concernant la gestion d'actifs, certaines vulnérabilités, par exemple des fonds de *private equity* pourraient être évaluées (cf. encadré en section 3.3). La dimension systémique des risques serait cependant probablement à trouver dans une analyse intersectorielle ou internationale.

Dans ce contexte, un stress test de liquidité obligataire pourrait avoir mérite à :

Des exercices concrets peuvent être envisagés.

Capitaliser sur des exercices bottom-up ciblant des vulnérabilités précises donnerait une base utile et crédible d'évaluation des effets directs d'un choc dans ce contexte.

Même exploratoire, un exercice *top down*, contribuerait utilement à évaluer l'impact des dynamiques de marché non capturées par ailleurs, notamment entre différents secteurs et juridictions.

- **considérer, sur un segment de marché circonscrit** – c'est-à-dire dont les vulnérabilités sont bien caractérisées par les tendances macroéconomiques et structurelles des marchés, l'analyse des facteurs d'apport et de demande de liquidité, etc. – **l'ensemble des intervenants contribuant à la formation de l'équilibre de marché** considéré – dealers et intervenants pour compte propre, gestions collectives et institutionnelles, banques, assurances ;
- reposer en premier lieu **sur des stress tests *bottom-up*** asseyant leur crédibilité sur des indicateurs de risque précis au regard de vulnérabilités spécifiques des agents considérés, donc sur la capacité à formuler, le cas échéant, des recommandations effectives de gestion des risques ;
- être complétés, **si possible sur la base de spécifications quantitatives**, par une **approche "top-down" *in fine* qualitative** (cf. FSAP du FMI), pour tenir compte des limites méthodologiques et des données, dans le but de juger de la cohérence de l'ensemble des exercices menés dans une perspective macroprudentielle utile aux arbitrages des politiques publiques, notamment entre secteurs et internationaux.

## REFERENCES

### ☐ Autorités compétentes

- AMF (2015); Liquidity in French bond markets; Nov.  
 AMF (2017a); Guide to the use of stress tests as part of risk management within asset management companies; Feb.  
 AMF (2017b); Focus: Authorities step up their use of stress testing; in 2017 Risk Outlook; Jul.  
 AMF (2017c); Cartographie des risques 2017; Jul.  
 ASF (2016); The methodology of the stress test for closed-end and open-end investment funds; 1 Aug.  
 ASF (2017); Results of the stress test conducted by ASF on open-end and closed-end investment funds; 31 Jan.  
 BAFIN (2017); Anlagebericht Liquidity stress test; Dec.  
 Bank of England (2015); Dealing with change: Liquidity in evolving market structures; Speech by M. Shafiq; 27 Oct.  
 Bank of England (2018); Market-based finance: a macroprudential view; Speech by Jon Cunliffe; 9 Feb.  
 Bank of England (2018); Market-finance and financial stability; Speech by A. Brazier; 1 Feb.  
 BCBS (2009); Principles for Sound Stress Testing Practices and Supervision; BIS Basel Committee on Banking Supervision;  
 BCBS (2015); Making supervisory stress tests more macroprudential; Basel Committee on Banking Supervision; BIS Working Paper 29; Nov.  
 BCBS (2017); Stress testing principles; Consultative document; Issued for comment by 23 March 2018; 20 Dec.  
 Board of Governors of the Federal Reserve System (2016); Remarks by D. Tarullo on Next Steps in the Evolution of Stress Testing; 26 Sep.  
 CGFS (2014); Market making and proprietary trading; Bank for International Settlements; CG FS Papers 52; Nov.  
 CPMI-IOSCO (2017); Consultative report on the framework for supervisory stress testing of CCPs  
 EBA (2016); EU-wide stress test-Methodological note; 24 Feb.  
 ECB (2015); Who holds what? New information on securities holdings; ECB Economic Bulletin; Feb.  
 ECB (2017); Speech by V. Constâncio on stress testing the non-bank sector; 22 Sep.  
 EIOPA (2017); IORP Stress Test 2017 Specifications; 17-075  
 ESMA (2014); Stress testing of investment portfolios; in ESMA Report on Trends, Risks, and Vulnerabilities 1; March  
 ESMA (2016); Results of CCP stress test; 29 April  
 ESRB (2016a); Market liquidity and market making; Oct.  
 ESRB (2016b); Macroprudential policy beyond banking: an ESRB strategy paper; Nov.  
 ESRB (2016c); Report on macroprudential policy issues arising from low interest rates and structural changes in the EU financial system; Nov.  
 ESRB (2017a); The macroprudential use of margins and haircuts; Feb.  
 ESRB (2017b); Global Shadow Banking Monitor; May  
 ESRB (2018); Recommendation on leverage and liquidity in investment funds; forthcoming in OJEU; 14 Feb.  
 European Commission (2017); Proposal for a regulation amending regulations establishing the ESAs; 2017/0230 (COD); 20 Sep.  
 FCA (2017a); Electronification of trading; Speech by Edwin Schooling Letter  
 FCA (2017b); Illiquid assets and open-ended Discussion Paper 17-01; Feb.  
 FSB (2017a); Transforming Shadow Banking into Resilient Market-based Finance; Re-hypothecation and collateral re-use: Potential financial stability issues, market evolution and regulatory approaches; Jan.  
 FSB (2017b); Global Shadow Banking Monitor 2016; Mar.  
 FSB (2017c); Implementation and Effects of the G20 Financial Regulatory Reforms; 3<sup>rd</sup> Annual Report; 3 July  
 FSB (2017d); Policy Recommendations to Address Structural Vulnerabilities from Asset Management Activities 12; Jan  
 FSB (2018); Global Shadow Banking Monitor 2017;  
 FSOC (2014); Annual Report  
 GAO (2016); Additional Actions Could Help Ensure the Achievement of Stress Test Goals; Nov.  
 HCSF (2017a); French commercial real estate market Updated analysis and stress test results ; Mar.  
 HCSF (2017b); État des lieux de l'endettement des agents privés non financiers ; Dec.  
 IMF (2015a); Chapter 3 on The asset management industry and financial stability; in Global Financial Stability Report; Apr  
 IMF (2015b); United States FSAP; Financial System Stability Assessment; Jul.  
 IMF (2016a); Ireland FSAP; Financial System Stability Assessment; Jul.  
 IMF (2016b); Sweden FSAP; Financial System Stability Assessment; Nov.  
 IMF (2017); Luxembourg FSAP; Financial System Stability Assessment; Aug.  
 IOSCO (2010); Private Equity Conflicts of Interest; Policy Document 341; Nov.  
 IOSCO (2018a); Open-ended fund liquidity and risk management: Good practices and issues for consideration; 1 Feb.  
 IOSCO (2018b); Recommendations for Liquidity Risk Management for Collective Investment Schemes, Report of the Board of IOSCO; 1 Feb  
 SEC-CFTC (2010); Findings regarding the market events of May 6, 2010; Report of the staffs of the CFTC and SEC to the joint advisory committee on emerging regulatory issues; 30 Sep.  
 US Department of Treasury (2017); A Financial System That Creates Economic Opportunities; Asset Management & Insurance; Oct.

### ☐ Stress tests macroprudentiels et bancaires, méthodologies

- Acharya, Pedersen, Philippon, Richardson (2010); Measuring systemic Risk; CEPR Discussion Paper 8824  
 Acharya (2015); Intervention at first ESRB Shadow Banking Workshop; mimeo  
 Aguiar, Bookstaber, Kenett, Wipf (2016); A map of Collateral Uses; OFR Working Paper 2016-06  
 Alfaro, Drehmann (2009); Macro Stress Tests and Crises: What Can We Learn?; BIS Quarterly Review, Dec.  
 Ammer, Claessens, Tabova, Wroblewski (2018); Searching for yield abroad; Risk-taking through foreign investment in US corporate bonds; BIS Working Paper 687  
 Anand, Bédard-Pagé, Traclet (2014); Stress Testing the Canadian Banking System; A System-Wide Approach; Bank of Canada, Financial Stability Review; June  
 Ari, Darracq Pariès, Kok, Zochowski (2016); When shadows grow longer: shadow banking with endogenous entry; ECB Working Paper 1943  
 Aymanns, Farmer (2015); The Dynamics of the Leverage Cycle; Journal of Economic Dynamics and Control 50  
 Barberis, Thaler (2003); Chapter 18; A Survey of Behavioral Finance; in Handbook of the Economics of Finance, ed. Constantinides, Harris, Stulz; Elsevier  
 Battiston, Farmer, Flache, Garlaschelli, Haldane, Heesterbeek, Hommes, Jaeger, May, Scheffer (2016); Complex systems, Complexity theory and financial regulation; Science 351-6275; Feb.  
 Birk, Friedrich, Thiemann (2018); Much ado about nothing: Macro-prudential ideas and the post-crisis regulation of shadow banking; forthcoming in Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie  
 Bisias, Flood, Lo, Valanvanis (2012); A Survey of Systemic Risk Analytics; Office of Financial Research; Working Paper 1  
 Borie-Tessier (2016); Stress tests bancaires EBA/BCE 2016; Principaux enjeux pour les banques françaises; ACPR; Conférence PRMIA; 30 Jun  
 Borio, Drehmann, Tsatsaronis (2012); Stress testing macro stress testing does it live up to expectations; BIS Working Paper 369  
 Brunnermeier, Pedersen (2009); Market Liquidity and Funding Liquidity; Review of Financial Studies 22-6  
 Calimani, Halaj, Zochowski (2017); Simulating fire sales in a banking and shadow banking system; ESRB Working Paper 46  
 Castagna, Scaravaggi (2017); A Benchmark Framework for Non Maturing Deposits: An Application to Public Data Available from Banca d'Italia

Chen, Flood, Sowers (2015); Measuring the Unmeasurable; OFR Working Paper 2015-19  
 Claessens (2014); An overview of macroprudential policy tools; IMF Working Paper 14214  
 Claessens, Ratnovski (2014); What Is Shadow Banking; IMF Working Paper 1425  
 Cortes, Demyanyk, Li, Loutskina, Strahan (2018); Stress tests and small business lending  
 Dees, Henry, Martin (2017); Stress test Analytics for Macroprudential Purposes in the euro area; ECB; Feb.  
 Demekas (2015); Designing Effective Macroprudential Stress Tests: Progress So Far and the Way Forward; IMF Working Paper 15146  
 Denev, Angelini (2016); Underdetermination and Variability of the Results in Macro-to-Micro Stress Tests: A Machine Learning Approach; Journal of Risk Management in Financial Institutions, 10-2  
 Farhi, Tirole (2017); Shadow Banking and the Four Pillars of Traditional Financial Intermediation; NBER Working Paper 23930  
 Farmer (2016); Non-equilibrium simulation approach to the financial stability of banks and shadow banks; 2<sup>nd</sup> ESRB shadow banking conference  
 Farmer, Gallegati, Hommes, Kirman, Ormerod, Cincotti, Sanchez, Helbing (2012); A complex systems approach to constructing better models for managing financial markets and the economy  
 Georgescu, Gross, Kapp, Kok (2017); Do Stress tests matter?; ECB Working Paper 2054  
 Ghironi (2017); Macro needs micro; NBER Working Paper 23836  
 Goksu, Heath (2017); Financial Stability Analysis: What are the Data Needs; IMF Working Paper 17153  
 Greenlaw, Kashyap, Schoenholz, Shin (2012); Stressed Out-Macroprudential Principles for Stress Testing; Chicago Booth RP 12-08; Fama-Miller Working Paper  
 Greenwood, Landier, Thesmar (2015); Vulnerable banks; Journal of Financial Economics 115-3  
 Grilllet-Aubert, Haquin, Jackson, Killeen, Weistroffer (2016); Assessing shadow banking –non-bank financial intermediation in Europe, ESRB Occasional Paper 10  
 Henry, Kok (2013); Macro stress testing framework for assessing systemic risks in the banking sector; ECB Occasional Paper 152  
 Hirtle, Lehnert (2014); Supervisory Stress Tests; NY Fed Staff Report 696; Nov.  
 Jobst, Ong, Schmieder (2017); Macroprudential Liquidity Stress Testing in FSAPs for Systemically Important Financial Systems; IMF Working Paper 17102  
 Krznar, Matheson (2017); Towards Macroprudential Stress Testing: Incorporating Macro-Feedback Effects; IMF Working Paper 17149  
 Lo, Stein (2017); Tail Risk Contribution (TRC) networks and systemic risk; MIT Sloan RP 5153-15; forthcoming in Journal of Alternative Investments Spring 2016 18-4  
 Niepmann, Stebunovs (2017); Modeling Your Stress Away  
 Oura, Schumacher (2012); Macrofinancial Stress Testing; Principles and Practices; IMF Working Paper  
 Pozsar (2014); Shadow Banking: The Money View; OFR Working Paper 2014-04  
 Pritsker (2017); Choosing stress scenarios for systemic risk through dimension reduction, FRB Boston Risk and Policy Analysis Paper 17-4; Sep.  
 Risk.net (2017); Banks, regulators clash over stress testing; 26 Oct.  
 Risk.net (2017); CCAR feedback prompts banks to improve stress testing governance; 15 Sep.  
 Risk.net (2017); CCP stress testing gets real; 4 Aug.  
 Risk.net (2018); Esma CCP stress tests have found capital shortfalls; 5 Feb.  
 Risk.net (2018); Three ways to improve stress testing; 26 Feb.  
 Schinasi, G. (2006), Safeguarding Financial Stability: Theory and Practice, International Monetary Fund  
 Scholes (2000); Crisis and Risk Management; American Economic Review 90-2  
 Segoviano (2016); An encompassing framework to assess systemic risk amplification losses based on publicly available information; Presentation slides at IMF Macroprudential Stress test and Policies Symposium; 15-16 Dec.  
 Shefrin (2015); Behavioral Corporate Finance; Journal of Applied Corporate Finance 14-3  
 Shin (2017); Leverage in the small and in the large; Panel remarks at IMF Annual Meeting seminar on systemic risk and macroprudential stress testing; 17 Oct.  
 Thakor (2018); Post-Crisis Regulatory Reform in Banking: Address Insolvency Risk, Not Illiquidity!  
 Thurner, Doyme Farmer, Geanakoplos (2015); Leverage causes fat tails and clustered volatility; Yale Cowles foundation Discussion Paper 1745

**Agent based models, réseaux, interconnexions**

Acemoglu, Ozdaglar, Tahbaz-Salehi (2013); Systemic risk and stability in financial networks; NBER Working Paper 18727  
 Allen, Babus (2009); Chapter 21; Networks in Finance; in Network Challenge: The Strategy, Profit, and Risk in an Interlinked World; ed. Paul R. Kleindorfer, Yoram (Jerry) R. Wind, Robert E. Gunther, Pearsons  
 Allen, Gale (2000); Financial contagion; Journal of Political Economy 108-1  
 Amini, Cont, Minca (2010); Stress testing the resilience of financial networks  
 Anand, Gai, Gauthier, Souissi (2016); Capturing Information Contagion in a Stress testing Framework; Bundesbank Discussion Paper 29  
 Aparicio, Lopez de Prado (2017); How Hard Is It to Pick the Right Model  
 Arregui, Norat, Pancorbo, Scarlata (2013); Addressing Interconnectedness; Concepts and Prudential Tools; IMF Working Paper 13199  
 Battiston, Delli Gatti, Gallegati, Greenwald, Stiglitz (2012); Liaisons Dangereuses: Increasing Connectivity, Risk Sharing and Systemic Risk; Journal of Economic Dynamics & Control 36  
 Benhami, Le Moign (2018) ; Les interconnexions entre le secteur de la gestion d'actif français et le reste du système financier français ; mimeo  
 Berndt, Boegers, Chakraborty, McCart (2017); Using Agent-Based Modeling to Assess Liquidity Mismatch In Open-End Bond Funds;  
 Bookstaber, Kenett (2015); The multilayer structure of the financial system; OFR Working Paper 16-06  
 Bookstaber, Paddrick (2015); An agent-based model for crisis liquidity dynamics; OFR Working Paper 15-18  
 Bookstaber, Paddrick, Tivnan (2015); An agent-based model for financial vulnerability; OFR Working Paper 14-05  
 Bouchaud, Mastromatteo, Toth (2014); Agent-based models for latent liquidity and concave price impact, Physical Review 89  
 Braun-Munzinger, Liu, Turrell (2017); An agent-based model of corporate bond trading; Bank of England Working Paper 592  
 Caccioli, Fricke, Ramadiah (2017); Reconstructing and Stress Testing Credit Networks  
 Caccioli, Shrestha, Moore, Farmer (2012); Stability Analysis of Financial Contagion Due to Overlapping Portfolios; forthcoming in Journal of Banking and Finance  
 Chan, LeBaron, Lo, Poggio (2001); Agent-Based Model of financial markets. Comparison with experimental markets; MIT Working Paper 4195-1  
 Chan-Lau (2017); An Agent-Based Model of the Banking system; IMF Working Paper 17136  
 Claessens, Kose (2018); Frontiers of macrofinancial linkages; BIS Working Paper 95  
 Clerc, Giovannini, Langfield, Peltonen, Portes, Scheicher (2016); Indirect contagion: The policy problem; ESRB Occasional Paper 9  
 Complexity Research Initiative for Systemic instabilities (CRISIS) (2013); Coping with financial crises: A multi-disciplinary agent based research project; Interviews  
 Cont (2016); Intervention at second ESRB Shadow Banking Workshop; 26 Sep.; mimeo  
 Cont, Minca (2015); CDS and Systemic Risk; Annals of Operations Research; April  
 Cont, Moussa, Santos (2012); Network structure and systemic risk in banking systems  
 Cont, Schaanning (2017); Fire sales, indirect contagion and systemic stress testing  
 Deb (2016); Market Frictions, Interbank Linkages and Excessive Interconnections; IMF Working Paper 16180  
 D'Errico, Killeen, Luz, Peltonen, Portes, Urbano (2017)-Mapping the Interconnectedness between EU Banks and Shadow Banking Entities- NBER WP23280  
 Duarte, Jones (2017); Empirical network contagion for US financial institutions; NY Fed Staff Report 826  
 Duffie, Zhu (2011)-Does a central clearing counterparty reduce counterparty risk? Review of Asset Pricing Studies 1

Eisenberg, Noe (2001); Systemic risk in financial systems; *Management Science* 47-2  
 Farmer (2016); Intervention at second ESRB Shadow Banking Workshop; 26 Sep.; mimeo  
 Farmer, Foley (2009); The economy needs agent-based modeling; *Nature*  
 Fiedor, Lapschies, Orszaghova (2017); Networks of counterparties in the centrally cleared EU-wide interest rate derivatives market  
 Fischer, Riedler (2014); Prices, Debt and Market Structure in an Agent-Based Model of the financial Market; *FinMaP Working Paper* 2121  
 Gai, Kapadia (2010); Contagion in Financial Networks; *Bank of England Working Paper* 383  
 Glasserman, Young (2015); How likely is contagion in financial networks? *Journal of Banking and Finance*  
 Halaj (2018); Agent-based model of system-wide implications of funding risk; *ECB Working Paper* 2121  
 Halaj, Kok (2014); Modeling emergence of the interbank networks; *ECB Working Paper* 1646  
 Huang, Vodenska, Havlin, Stanley (2013); Cascading failures in bi-partite graphs: model for systemic risk propagation; *Scientific Reports* 3  
 Lelyveld, Veldt (2012); Finding the core-Network structure in interbank markets; *DNB Working Paper* 348  
 Paddrick, Young (2017); How Safe are CCPs in Derivatives Markets; *OFR Working Paper* 2017-06  
 Peralta, Crisóstomo (2017); Financial contagion with spillover effects: A multiplex network approach; *ESRB Working Paper* 32  
 Powell (2017); Central clearing and liquidity; Speech at The Federal Reserve Bank of Chicago Symposium on Central Clearing  
 Risk.net (2017); University of California's Bookstaber urges use of agent-based models; 4 Sep.  
 Upper (2011); Simulation methods to assess the danger of contagion in interbank markets; *Journal of Financial Stability* 7

#### □ (I)lliquidité des marchés

Adrian, Boyarchenko, Shachar (2017); Dealer Balance Sheets and Bond Liquidity Provision; *NY Fed Staff Report* 803  
 Ammer, Claessens, Tabova, Wroblewski (2018); Searching for yield abroad: Risk-taking through foreign investment in U.S. corporate bonds; *BIS Working Paper* 687  
 Anand, Venkataraman (2015); Market Conditions, Fragility and the Economics of Market Making; forthcoming *In Journal of Financial Economics*  
 Anderson, Webber, Noss, Beale Crowley-Reidy (2016); The resilience of financial market liquidity; *Bank of England Financial Stability Paper* 34  
 Arrata, Nguyen (2017); Price impact of bond supply shocks; Evidence from the Eurosystem's asset purchase program; *Bank of France Working Paper* 623-2017-03  
 Bao, Jack, O'Hara (2017); The Volcker Rule and Market-Making in Times of Stress; forthcoming *In Journal of Financial Economics*  
 Baranova, Liu, Shakir (2017); Dealer intermediation, market liquidity and the impact of regulatory reform; *Bank of England Working Paper* 665  
 Barbon, Di Maggio, Franzoni, Landier (2017); Brokers and Order Flow Leakage: Evidence from Fire Sales; *NBER Working Paper* 24089  
 Bessembinder, Jacobsen, Maxwell, Venkataraman (2016); Capital Commitment and Illiquidity in Corporate Bonds; forthc. *Journal of Finance*  
 Bessembinder, Venkataraman (2010); Bid-ask spreads: Measuring trade execution costs in financial markets; in *Encyclopedia of quantitative finance*; Wiley  
 Biais, Declerck, Moinas (2017); Who supplies liquidity, how and when; *TSE Working Paper* 818  
 Biais, Glosten, Spatt (2005); Market microstructure; A survey of micro-foundations, empirical results, and policy implications, *Journal of Financial Markets* 8-2  
 Bianchi (2017); Carry Trades and Tail Risk; Evidence from Commodity Markets  
 Bouchaud (2009); Price impact  
 Bouchaud (2013); The Endogenous Dynamics of Markets; Price Impact, Feedback Loops and Instabilities  
 Bouchaud, Eisler, Toth (2017); The short-term price impact of trades is universal  
 Bouchaud, Farmer, Lillo (2016); How markets slowly digest changes in supply and demand; *Academic Press*; Elsevier  
 Bouveret, Breuer, Chen, Jones, Sasaki (2015); Fragilities in the U.S. Treasury market; Lessons from the flash rally of Oct. 15, 2014; *IMF Working Paper* 15222  
 Brennan, Huh, Subrahmanyam (2012); An Analysis of the Amihud Illiquidity Risk Premium; forthcoming *In Review of Asset Pricing Studies*  
 Breuer (2002); Measuring off-balance-sheet leverage; *Journal of Banking & Finance*; 26-2/3  
 Brugler, Linton (2017); The Cross-Sectional Spillovers of Single Stock Circuit Breakers  
 Cardaliaguet, Lehalle (2017); "Mean field game of controls and an application to trade crowding"  
 Cespa, Foucault (2014); Illiquidity contagion and liquidity crashes; *RFS* 27-6  
 Cespa, Vives (2017); HFT and fragility; *ECB Working Paper* 2020  
 Choi, Huh (2017); Customer Liquidity Provision: Implications for Corporate Bond Transaction Costs  
 Corradin, Heider, Hoerova (2017); On collateral implications for financial stability and monetary policy; *ECB Discussion Paper* 2107  
 Darolles, Le Fol, Mero (2016); Financial Market Liquidity: Who is Acting Strategically?  
 Darolles, Rousselet (2017); Managing Hedge Fund Liquidity Risks; Aug.  
 Dick, Nielsen, Rossi (2017); The Cost of Immediacy for Corporate Bonds  
 Duarte, Eisenbach (2015); Fire-Sale Spillovers and Systemic Risk; *NY Fed Staff Report* 645  
 Ellul, Jotikasthira, Lundblad (2009); Regulatory pressure and fire sales in corporate bond markets; forthcoming *Journal of Financial Economics*  
 Fender, Lewrick (2015); Shifting tides: Market liquidity and market making in fixed-income instruments; *BIS Quarterly Review*; March  
 Financial Times (2017); IMF warns volatility products loom as next big market shock; 31 Oct.  
 Gorton (2012); Some Thoughts on the Recent Financial Crisis; 29 Aug.  
 Gorton, Metrick (2009); Securitized Banking and the Run on the Repo; *NBER Working Paper* 15223  
 Goyenko, Holden, Trzcinka (2009); Do liquidity measures measure liquidity?; *Journal of Financial Economics* 92  
 Grillet-Aubert (2010); Equity trading: A review of the economic literature for the use of market regulators; *AMF Working Paper* 9  
 Gromb, Vayanos (2010); Limits of Arbitrage; The state of Theory  
 Gromb, Vayanos (2017); Financially Constrained Arbitrage and cross-market contagion; forthcoming *In Journal of Finance*  
 Hasbrouck (2003); Intraday Price Formation in U.S. Equity Index Markets; *Journal of Finance* 58-6; Dec.  
 Hombert, Thesmar (2014); Overcoming the limits of arbitrage; *Journal of Financial Economics* 111-1  
 Kenett, Bookstaber, Aguiar, Wipf (2016); Map of Collateral Uses; *OFR Working Paper* 2016-06  
 Korajczyk, Menkveld, Murphy (2017); High Frequency market-making to large institutional trades  
 Korajczyk, Murphy (2017); High Frequency Market Making to Large Institutional Trades  
 Kyle, Obizhaeva (2016); Large Bets and Stock Market Crashes  
 Lehalle (2014); Towards dynamic measures of liquidity; *AMF Scientific Committee Review*  
 Levy, Liu, Qiu (2012); Asset Pricing with Relative Performance and Heterogeneous Agents  
 Longstaff (2014); Valuing thinly-traded assets; *NBER Working Paper* 20589  
 Michalon (2003); Impact des interruptions de cotation sur la microstructure du marché boursier français; *Revue d'Economie Financière* 70  
 Mitchell, Pulvino (2012); Arbitrage crashes and the speed of capital; *Journal of Financial Economics* 104  
 Mühlbacher, Guhr (2017); Extreme portfolio loss correlations in credit risk  
 Risk.net (2017); Berkeley researchers build flash crash early warning tools; 28 Sep.  
 Risk.net (2017); Private credit's growing angst; 20 July  
 Risk.net (2017); Quants stymied by lack of alternative risk premia data; 16 Oct.  
 Shleifer, Vishny (2010); Fire sales in finance and macroeconomics; *NBER Working Paper* 16642  
 Shleifer, Vishny (1997); The limits of arbitrage; *Journal of Finance* 52  
 Subrahmanyam (2013); Algorithmic trading and coordinated circuit breakers; *Borsa Istanbul review*  
 Toth, Palit, Lillo, Farmer (2014); Why Is Equity Order Flow so persistent?

□ **Gestions d'actifs**

Aizenman, Jinjarak, Zheng (2016); Measuring Systemic Risk Contribution of International Mutual Funds; ADBI Working Paper 594

Al-Hassan, Brake, Papaioannou, Skancke (2018); Commodity-based Sovereign Wealth Funds: Managing Financial Flows in the Context of the Sovereign Balance Sheet; IMF Working Paper 26; Feb.

Al-Hassan, Papaioannou, Skancke, Chih Sung (2013); "Sovereign Wealth Funds: Aspects of Governance Structures and Investment Management; IMF Working Paper. 231; Nov.

Ammann, Bauer, Fischer, Müller (2017); The Impact of the Morningstar Sustainability Rating on Mutual Fund Flows

Ang (2011); Illiquid assets; CFA Institute Conference Proceedings Quarterly 28-4, Dec.

Ang, Papanikolaou, Westerfield (2013); Portfolio choice with illiquid assets; NBER Working Paper 19436

Arouri, Bellando, Ringued, Vaubourg (2011); Herding in French stock markets; Empirical evidence from equity mutual funds

Baghai, Giannetti, Jäger (2018); Liability Structure and Risk-Taking; Evidence from the MMF industry

Baranova, Coen, Lowe, Noss, Silvestri (2017); Simulating stress across the financial system; Resilience of corporate bond markets and the role of investment funds; Bank of England; Financial Stability Paper 42

Barber, Huang, Odean (2016); Which risk factors matter to investors; Evidence from mutual fund flows; forthc. in Review of Financial Studies

Becker; Ivashina (2016); Covenant-lite contracts and creditor coordination; Swedish Riksbank Working Paper 325

Bellando, Ringuedé (2009); Compétition entre fonds et prise de risque excessive ; Une application empirique au cas français

Ben Raphael, Kandel, Wohl (2011); The Price Pressure of Aggregate Mutual Fund Flows; Journal of Financial and Quantitative Analysis 46-2

Bergstresser, Chalmers, Tufano (2009); Assessing costs and benefits of brokers in the mutual fund industry; Review of Financial Studies 22-10

Berk, Green (2004); Mutual Fund Flows and Performance in Rational Markets; Journal of Political Economy 112

Bilgili, Ferconi, Ulitsky (2018); Stress hedging in portfolio construction; Risk.net; 7 June

BlackRock (2016); Response to FSB consultation on asset management;

BlackRock (2017); Viewpoint; Macroprudential policies and asset management; February

Bouveret (2017); Liquidity stress tests for investment funds: A practical guide; IMF Working Paper 17-226

Brandão-Marques, Gelos, Ichiue, Oura (2015); Changes in the Global Investor Base and the Stability of Portfolio Flows to Emerging Markets; IMF Working Paper 15/277

Branzoli, Guazzarotti (2017); Liquidity transformation and financial stability; Evidence from the cash management of open-end Italian mutual funds; Banca d'Italia Working Paper 1113

Busse, Goyal, Wahal (2008); Performance and Persistence in institutional investment management

Cai, Han, Li, Li (2016)-Corporate Bond Market Institutional herding and its price Impact : Evidence from the Corporate Bond Market; Finance and Economics Discussion Series. Board of Governors of the Federal Reserve System n°2016-091

Cao, Chen, Liang, Lo (2012); Can Hedge Funds Time Market Liquidity; forthcoming in Journal of Financial Economics

Cetorelli, Duarte, Eisenbach (2016); Are Asset Managers Vulnerable to Fire Sales; New-York Fed; Liberty Street Economics; 18 Feb.

Chen, Goldstein, Jiang (2010); Payoff complementarities and financial fragility-Evidence from mutual fund outflows; Journal of Financial Economics 97-2

Chen, Qin (2015); The Behavior of Investor Flows in Corporate Bond Mutual Funds; Forthc in Management Science

Chernenko, Sunderam (2016); Liquidity transformation in asset management: Evidence from mutual funds' cash holdings; ESRB Working Paper 23

Chevallier, Ellison (1997); Risk Taking by Mutual Funds as a Response to Incentives-Journal of Political Economy 105-6

Christoffersen, Evans, Musto (2013); What do Consumers' Fund Flows Maximize. Evidence from Their Brokers' Incentives; Journal of Finance 68

Christoffersen, Xu (2015); Investor Attrition and Fund Flows in Mutual Funds

Collins, Plantier (2014); Are Bond Mutual Fund Flows Destabilizing. Examining the Evidence from the 'Taper Tantrum'; ICI & Wells Fargo

Cont, Wagalath (2014); Institutional investors and the dependence structure of asset returns

Coval, Stafford (2007); Asset fire sales (and purchases) in equity markets; Journal of Financial Economics 86

Czech, Roberts-Sklar (2017); Investor behaviour and reaching for yield: Evidence from the sterling corporate bond market; Bank of England Working Paper 685

Darolles (2017a); Les clients des fonds, un outil de gestion de la liquidité; Option Finance; 20 février 2017

Darolles (2017b); Liquidity risk and investor behaviour: Issues, data and models; AMF Scientific Advisory Board Review; Nov.

Darolles, Le Fol, Lu, Sun (2018); Liquidity risk and investor behavior: Issues data and models; Presentation at EIFR 24 Jan.

Dong, Feng, Sadka (2014); Liquidity risk and mutual fund performance

Driessen, Lin, Phalippou (2008); A New Method to Estimate Risk and Return of Non-traded Assets from Cash Flows: The Case of Private Equity Funds; NBER Working Paper 14144

Duijm, Steins Bisschop (2015); Short-termism of long-term investors: The investment behaviour of Dutch insurance companies and pension funds; DNB Working Paper 489

Dunne, Shaw (2017); Investment Fund Risk: The Tale in the Tails; Central Bank of Ireland; Research Technical Paper 01/RT/17

Falato, Hortacsu, Li, Shin (2018); Fire-Sale Spillovers in Debt Markets; 4<sup>th</sup> Annual Conference on Financial Market Regulation

Ferguson, Laster (2007); Hedge funds and systemic risk; Bank of France Financial Stability Review 10-04

Ferreira, Keswani, Miguel, Ramos (2012); The flow-performance relationship around the world; Journal of Banking and Finance 36

Fricke, Fricke (2017); Vulnerable Asset Management: The Case of Mutual Funds; Deutsche Bundesbank Discussion Paper 32-201; May

Fung, Hsieh (2000); Measuring the market impact of hedge funds; Journal of Empirical Finance 7

Gallon (2017); Macro stress testing: A case study for commercial real estate exposures, Presentation to IOSCO CER; 20 Apr.

Getmansky, Girardi, Hanley, Nikolova, Pelizzon (2017); Portfolio Similarity and Asset Liquidation in the Insurance Industry

Girardi, Stahel, Wu (2017); Cash Management and Extreme Liquidity Demand; SEC DERA Working Paper

Goldstein, Jiang, Ng (2016); Investor Flows and Fragility in Corporate Bond Funds

Grillet-Aubert, Sow (2009); Are net fund inflows more pro-cyclical in a crisis?; AMF Working Paper 7

Hau, Lai (2016); The Role of Equity Funds in the Financial Crisis Propagation; forthcoming in Review of Finance

Huang, Wie, Yan (2007); Participation costs and the sensitivity of fund flows to past performance; Journal of Finance 62-3

Huang (2015); Dynamic Liquidity Preferences of Mutual Funds; AFA 2009 San Francisco; EFA 2008 Athens; 2<sup>nd</sup> Singapore International Conference on Finance

IOSCO (2010); Private Equity Conflicts of Interest; Policy Document 341; Nov.

Jiang, Li, Wang (2016); Dynamic Liquidity Management by Corporate Bond Mutual Funds

Jin, Nadal de Simone (2016); Tracking Changes on the Intensity of Financial Sector's Systemic Risk; BCL Working Paper 102

Jotikasthira, Lundblad, Ramadorai (2012); Asset fire sales and purchases and the international transmission of funding shocks; Journal of finance 67-6

Kacperczyk (2016); BIS Discussion of Investor Flows and Fragility in Corporate Bond Funds by Goldstein, Jiang, and Ng; Sep.

Khandani, Lo (2008); What happened to the quants in August 2007; NBER Working Paper 14465

Kojien, Yogo (2016); The price impact of institutional trades; NBER Working Paper 21749

Kruttil, Monin, Watugala (2017); Investor Concentration in Hedge Funds; OFR Working Paper 17-07

Lewrick, Schanz (2017); Is the price right: Swing pricing and investor redemptions; BIS Working Paper 664

Lewrick, Schanz (2017); Liquidity risk with market frictions: What can swing pricing achieve; BIS Working Paper 663

Lohmann Rasmussen (2017); Low volatility favours 'hunt for yield' but warning from IMF-strategy; Danske Bank Research; 3 Nov.

Malkiel (2013); Asset management fees and the growth of finance; Journal of Economic Perspectives 27-2



Manconi, Massa, Yasuda (2012); The role of institutional investors in propagating the crisis of 2007-2008; NBER Working Paper 16191; forthcoming Journal of Financial Economics 104-3  
Markwat, Molenaar (2016); The Ins and Outs of investing in illiquid assets; Alternative Investment Analyst Review; May  
Massa, Phalippou (2005); Mutual Funds and the Market for Liquidity  
Metadjer, Moloney (2017); Liquidity Analysis of Bond and Money Market Funds; Central Bank of Ireland; Economic Letters 10/EL/17  
Morris, Shim, Shin (2017); Redemption risk and cash hoarding by asset managers; BIS Working Paper 608  
Nanda, Wei (2018); Correlated flows, portfolio similarity and mutual fund liquidity management; Jan.  
Nanda, Wu, Zhou (2017); Investment commonality across insurance companies; Fire sale risk and corporate yield spreads; FEDS Working Paper 2017-069  
Raddatz, Schmukler (2015); International transmission of shocks: Micro-evidence from mutual fund portfolios; NBER Working Paper 17358  
Shivdasani, Wang (2011); Did Structured Credit fuel the LBO Boom?; Journal of Finance 66-4  
Sirri, Tufano (1998); Costly Search and Mutual Fund Flows; Journal of Finance 53  
Timmer (2017); Cyclical Investment Behaviour across Financial Institutions; forthcoming in Journal of Financial Economics

## LISTE DES ACRONYMES

ABE	Autorité bancaire européenne (EBA)
ABM	Modèles d'agents ou multi-agents ( <i>Agent-based models</i> )
ACPR	Autorité du contrôle prudentiel et de résolution
AEAPP	Autorité européenne des assurances et des pensions professionnelles (EIOPA)
AEMF	Autorité européenne des marchés financiers (ESMA)
AIFM	<i>Alternative Investments Funds Managers</i>
AMF	Autorité des marchés financiers
ANC	Autorité des normes comptables
BCBS	Comité de Bâle pour la supervision bancaire
BCE	Banque centrale européenne (ECB)
BHC	<i>Bank holding company</i>
BIS	<i>Bank for International Settlements</i> (BRI)
BRI	Banque des règlements internationaux (BIS)
CCP	<i>Central Counterparty Clearing</i> (Chambre de compensation)
CERS	Comité européen du risque systémique (ESRB)
C-NAV	<i>Constant net asset value</i>
CGFS	<i>Committee on the Global Financial System</i> (BIS)
CPMI	<i>Committee on Payments and Market Infrastructures</i>
CSF	Conseil de stabilité financière (FSB)
CSFF	Commission de surveillance du secteur financier
DB	<i>Defined Benefits</i> (fonds à prestations définies)
DFA	<i>Dodd Frank Act</i>
DMM	<i>Designated market makers</i> (NYSE)
DC	<i>Defined Contributions</i> (fonds à cotisations définies)
EBA	<i>European Banking Authority</i> (ABE)
ECB	<i>European Central Bank</i> (BCE)
EIOPA	<i>European Insurance and Occupational Pensions Authority</i>
ELTIF	<i>European Long Term Investment Funds</i>
EMIR	<i>European Market Infrastructures Regulation</i>
ESMA	<i>European Securities and Markets Authority</i> (AEMF)
ESRB	<i>European Systemic Risk Board</i> (CERS)
ETF	<i>Exchange-Traded Fund</i>
EU	<i>European Union</i> (UE)
EUSEF	<i>European Social Entrepreneurship Funds</i>
EuVECA	<i>European Venture Capital vehicles</i>
FCA	<i>Financial Conduct Authority</i>
FMI	Fonds monétaire international (IMF)
FSAP	<i>Financial Sector Assessment Program</i> (FMI)
FSB	<i>Financial Stability Board</i> (CSF)
HCSF	Haut conseil de stabilité financière
HFT	<i>High Frequency Trading</i> ( <i>trading</i> haute fréquence)
HQLA	<i>High-Quality Liquid Assets</i>
IMF	<i>International Monetary Fund</i> (FMI)
IORP	Institutions de retraite professionnelle ( <i>Institutions for Occupational Retirement Provision</i> )
IOSCO	<i>International Organisation of Securities Commission</i> (OICV)
LBO	<i>Leveraged BuyOut</i>
LEI	<i>Legal Entity Identifier</i>
LMT	Outil de gestion de la liquidité des fonds d'investissement ( <i>Liquidity Management Tool</i> )
MIF	Directive sur les Marchés d'Instruments Financiers
MiFID	<i>Markets in financial instruments directive</i>
MMFR	<i>Money markets funds regulation</i>
NAV	<i>Net asset value</i>
NCAs	<i>National Competent Authorities</i>
OICV	Organisation internationale des commissions de valeurs (IOSCO)
OPCI	Organisme de placement collectif immobilier
OPCVM	Organisme de placement collectif en valeurs mobilières
OTC	<i>Over the counter</i> (de gré à gré)
RIAD	<i>Register of Institutions and Affiliates Database</i> (ECB)
SCR	<i>Solvency Capital Requirement</i>
SEC	<i>Securities and Exchange Commission</i>
SFTR	<i>Securities Financing Transaction Regulation</i>
SHSDB	<i>Securities Holdings Statistics Database</i>
UCITS	Directive européenne sur les organismes de placement collectif en valeurs mobilières ( <i>Undertakings for Collective Investments in Transferable Securities</i> )
UE	Union européenne (EU)
UPI	<i>Unique Product Identifier</i>
UTI	<i>Unique Transaction Identifier</i>