

Atelier sur l'Analyse des Réseaux Madagascar

Patrick Imam

Fonds Monétaire International

21 Juillet 2015



Les vues exprimées dans cette présentation sont celles du Représentant Résident du FMI et ne reflètent pas nécessairement celles du Conseil d'Administration du FMI.

PLAN



- Historique de l'Analyse des Réseaux
- Les crises récentes ont été des “Crises de Réseaux”
- Exemple d'Evolution des Réseaux
- Risques découlant des Réseaux
- (In-)Stabilité des Réseaux
- Implications
- Conclusion

ORIGINE DE L'ANALYSE DES RESEAUX



- L'analyse des réseaux a été largement utilisée en:
 - Biologie (ex.: propagation de maladies [SIDA, grippe], biodiversité).
 - Sociologie (ex.: analyse des réseaux sociaux, autorité, communautés, réseaux de citations).
 - Ingénierie (ex.: distribution d'énergie au sein d'un réseau d'électricité).
 - Informatique (ex.: internet, trafic réseau).
- Depuis la crise mondiale, les économistes ont vu les bénéfices de l'application de l'analyse des réseaux.

MODELE DE RESEAU COMME CADRE D'ANALYSE DES RISQUES SYSTEMIQUES



- Les sociétés de cartes de crédits utilisent les algorithmes de réseau/apprentissage sur les comportements de paiements des clients pour détecter les fraudes par carte.
- La Banque Centrale peut-elle utiliser des méthodes similaires pour détecter les risques accrus des banques?
- Voir si un comportement commun peut-être détecté à partir d'un calendrier de paiement par les Banques (ex: plus tôt que la normale pour créer la confiance), d'un calendrier de paiement pour les Banques (ex: plus tard si la banque est considérée comme à risque).
- Sorties nettes (à travers les systèmes de paiement), activités du marché monétaire, retraits d'espèces et de dépôts.

SYSTEME FINANCIER ET ECONOMIE REELLE



CONTAGION FINANCIERE



- Quel est le lien?

Intégration Economique ↔ Contagion ↔ Crises

- Les mécanismes de transmission sont encore peu compris.
- Pourquoi les crises qui ont commencé dans des économies relativement petites ont des répercussions mondiales?
Pourquoi les chocs issus d'une banque se propagent si rapidement?
- Pourquoi la crise Asiatique, la crise Russe, la crise Grecque ont été des crises hautement contagieuses, alors que les crises qui proviennent du Vénézuéla, de l'Argentine, de Madagascar n'ont pas eu d'effets virulents?
- Pourquoi l'effondrement du Barings n'a eu que peu d'impact, alors que la faillite de Lehman a eu des effets dans le monde entier?

LETTRE OUVERTE DE GREESPAN



« ...atténuer ces risques de manière efficace. Vous avez correctement noté que nous manquons le genre de cadre analytique pour la stabilité financière, que nous avons pour la politique monétaire. Il n'y a pas de définition claire de notre objectif de stabilité financière ou des indicateurs clairs si l'objectif est atteint. Je vous souhaite plein succès dans vos recherches dans ce domaine, mais je ne suis pas optimiste. Sur la liste de votre difficulté, j'ajouterais que nous manquons d'outils ... »

MOTIVATION



- L'interdépendance financière considérée comme la clé pour:
 - Expliquer la sévérité de la crise financière de 2007-09.
 - Evaluer les vulnérabilités financières.
- Analyse des Réseaux (analyse transversale des risques systémiques)
 - Outil méthodologique puissant pour modéliser les interactions entre les agents
 - Auparavant utilisé dans les études de:
 - L'architecture financière/commerciale mondiale
 - Contagion financière
 - La dynamique des systèmes de paiement des marchés interbancaires

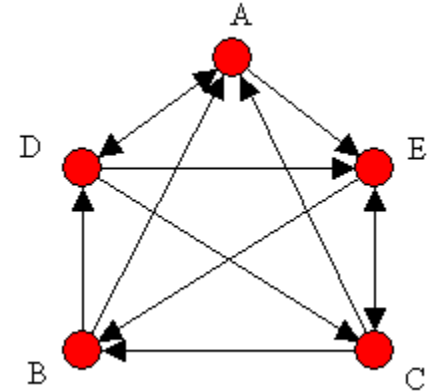
TOPOLOGIE D'UN RESEAU



- Composantes:

- Noeuds/Sommets --- Pays, Banques

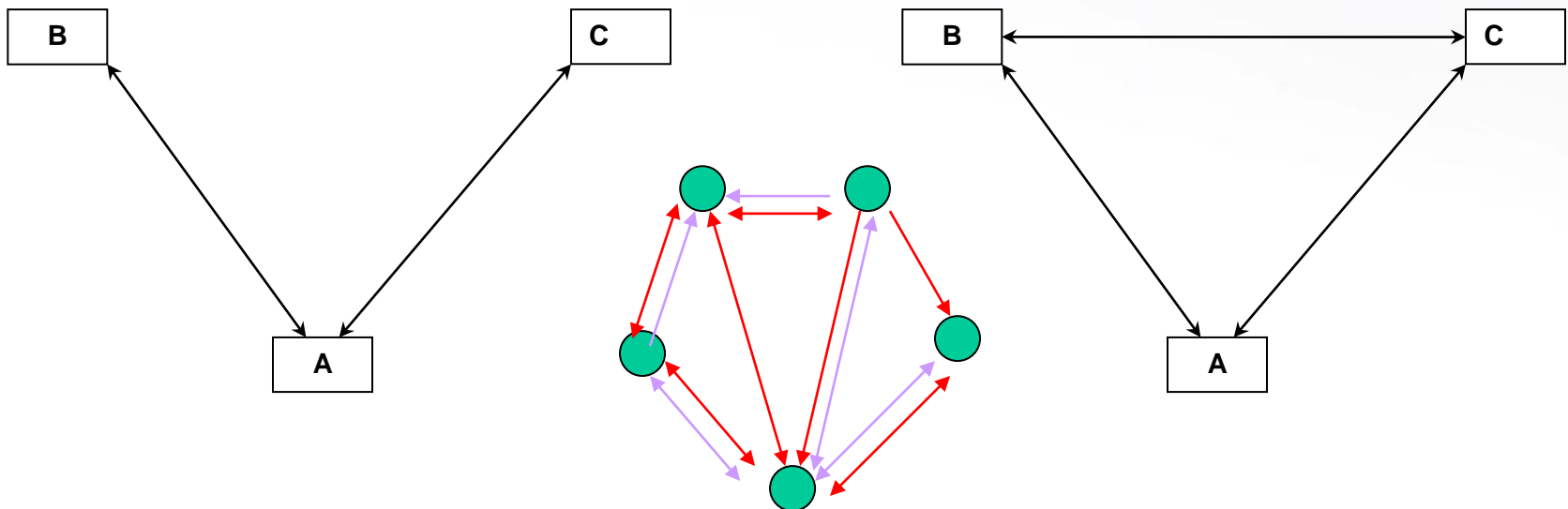
- Liens/Bords --- Relations commerciales
(Valorisés et liens dirigés)
Interprété comme une matrice
de dépendances



EXEMPLE DE L'APPROCHE DE RESEAU

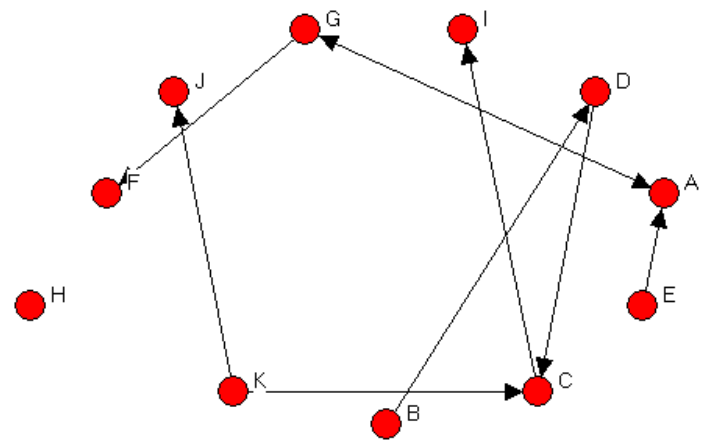
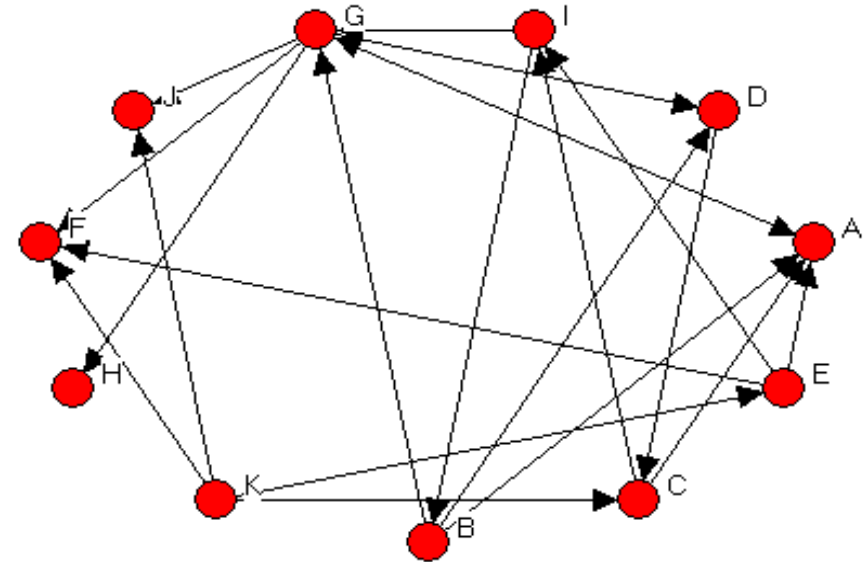
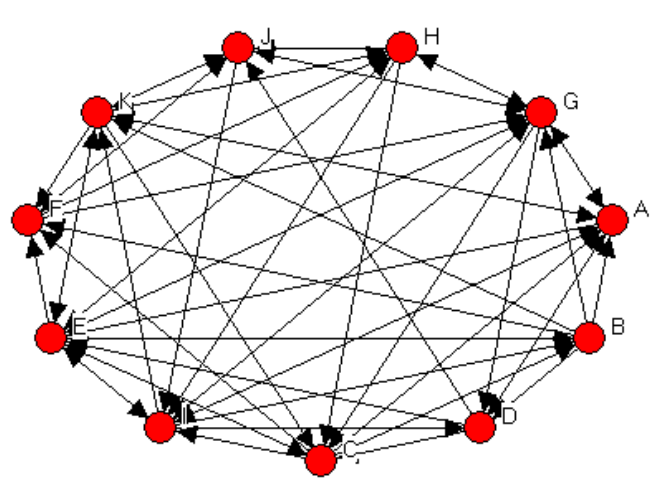


- Une approche de réseau, incorporant les effets en cascade et la diffusion des ondulations interdépendantes quand un choc frappe une partie spécifique du réseau de commerce mondial, fournit une explication améliorée de la contagion financière.
- Des mesures bilatérales simples peuvent-être trompeuses.

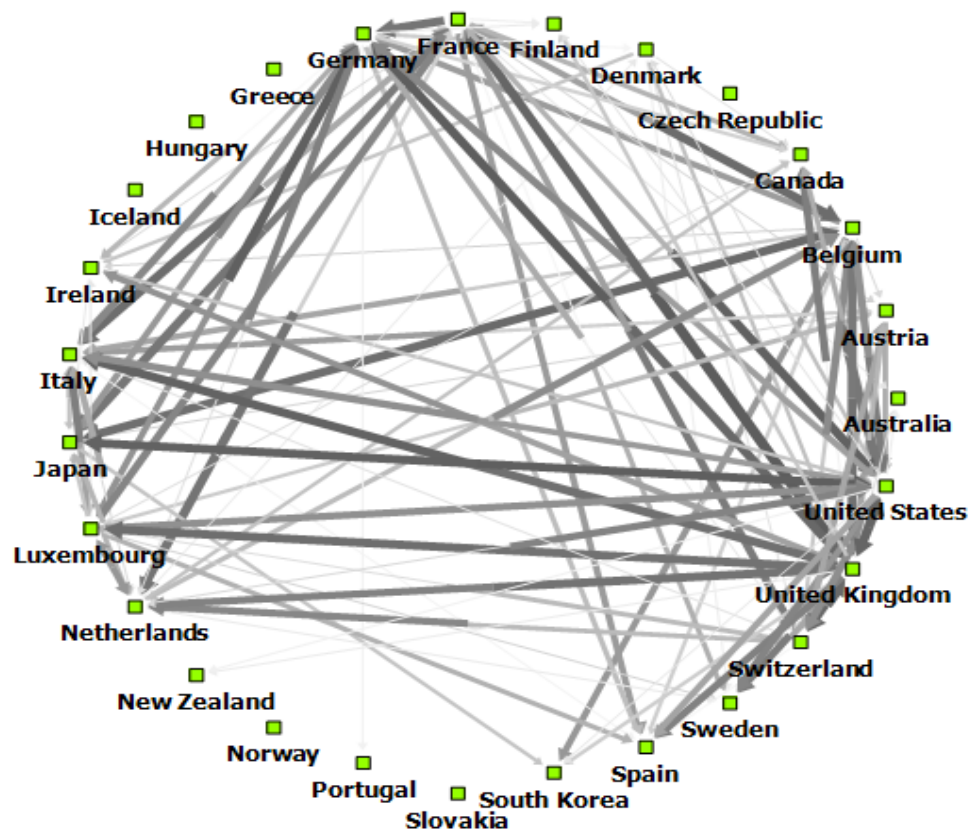




QUESTIONS DE TOPOLOGIE DE RESEAUX

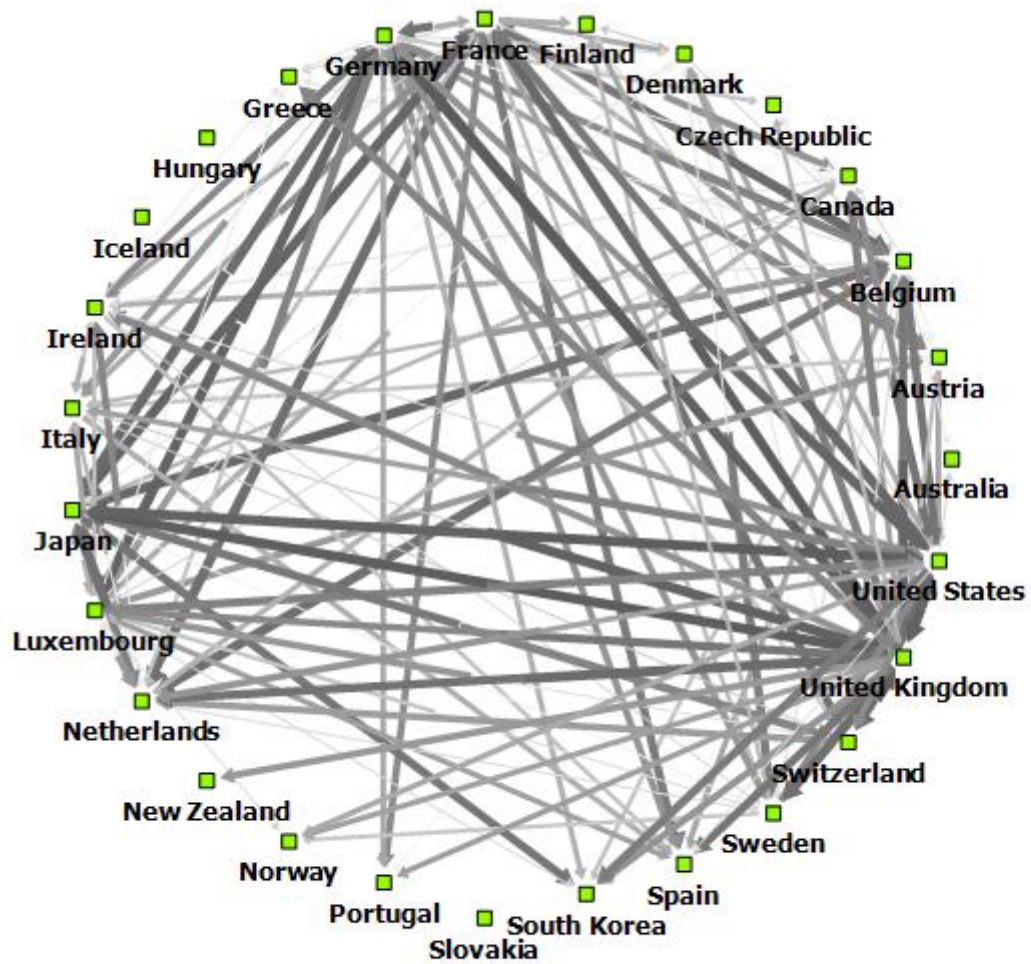


FLUX DE CAPITAUX



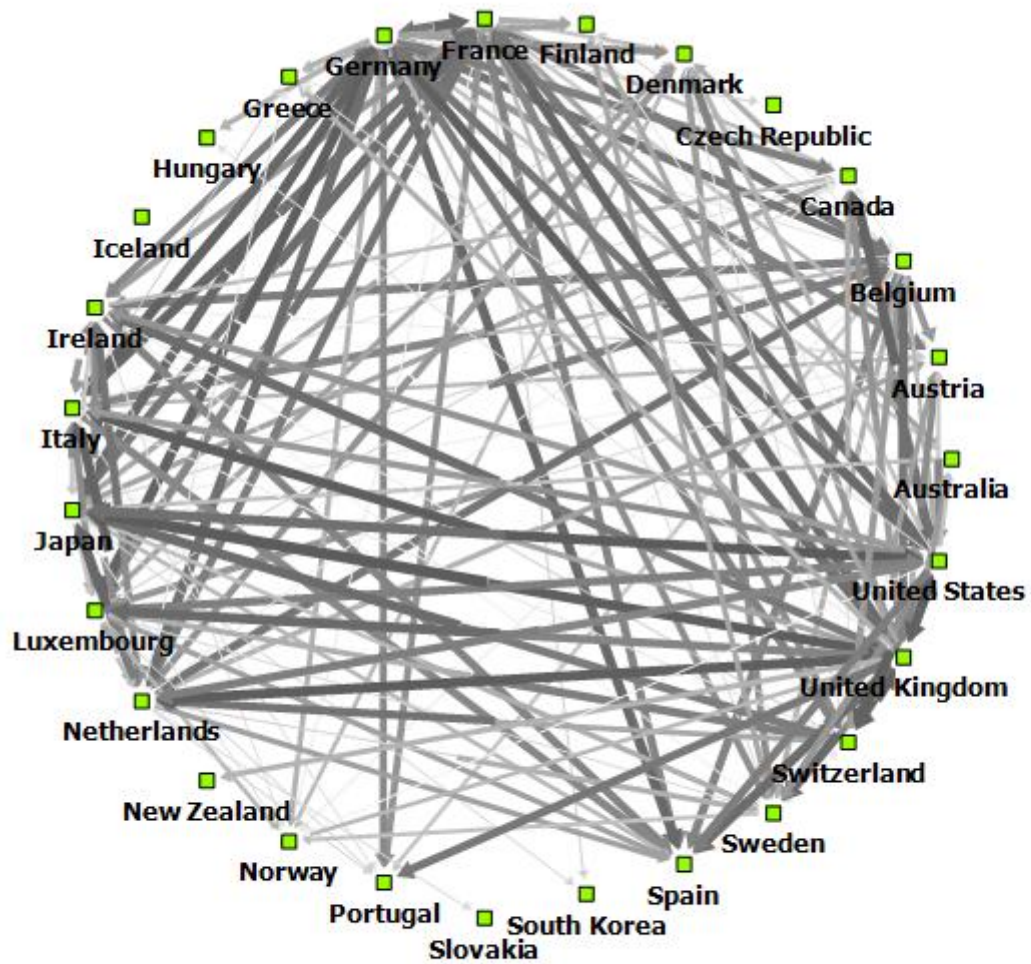
1992





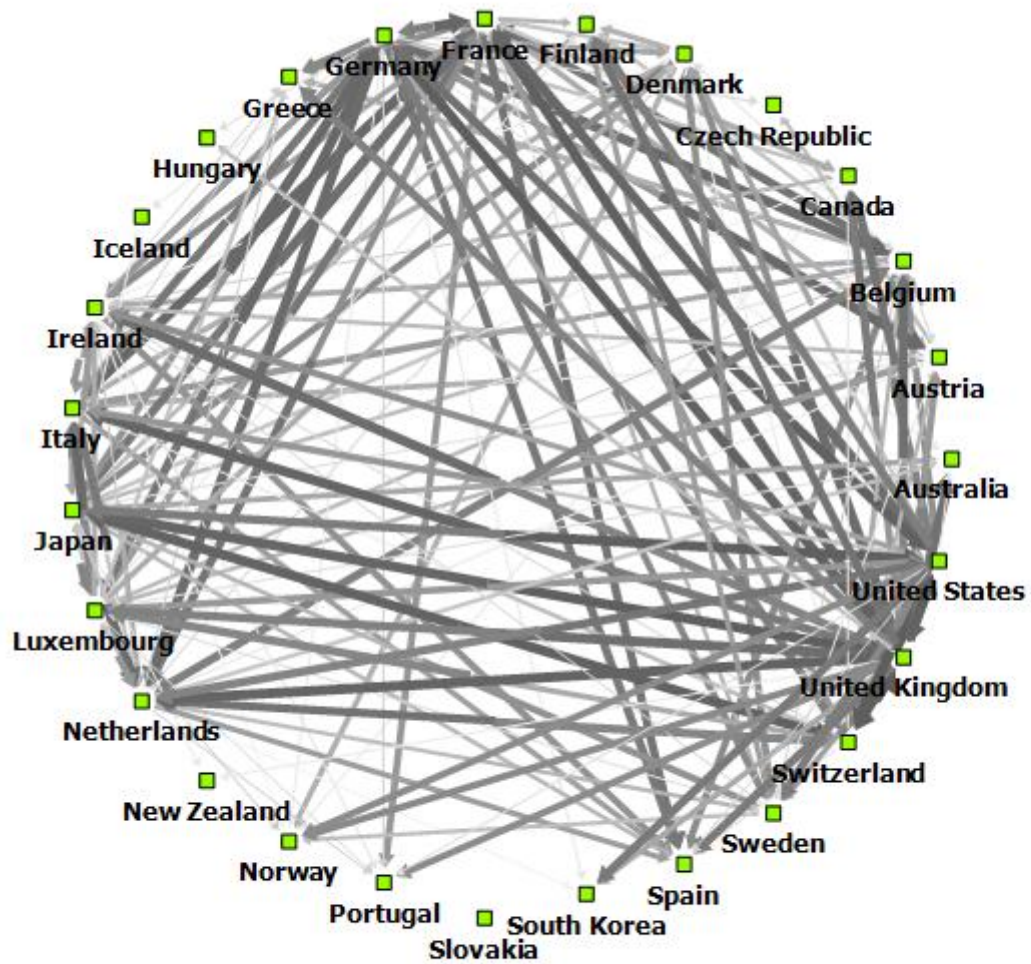
1995





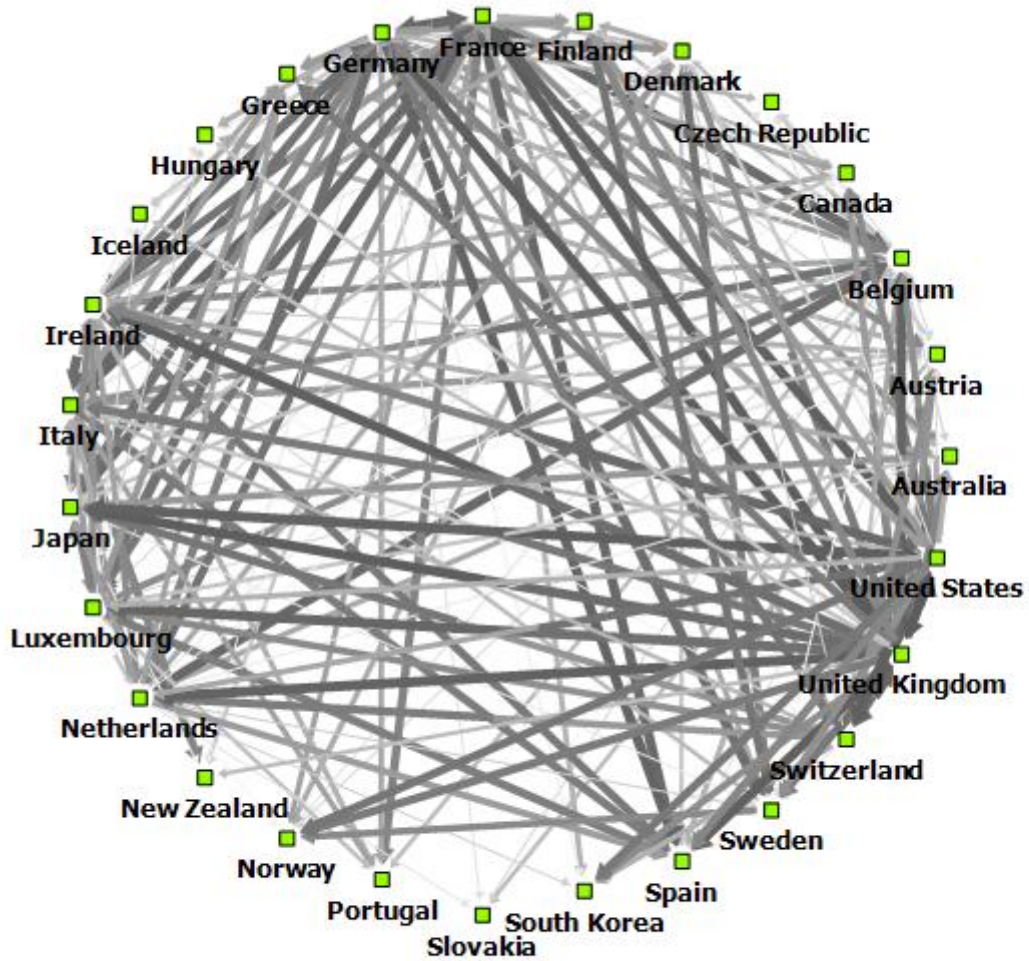
1998





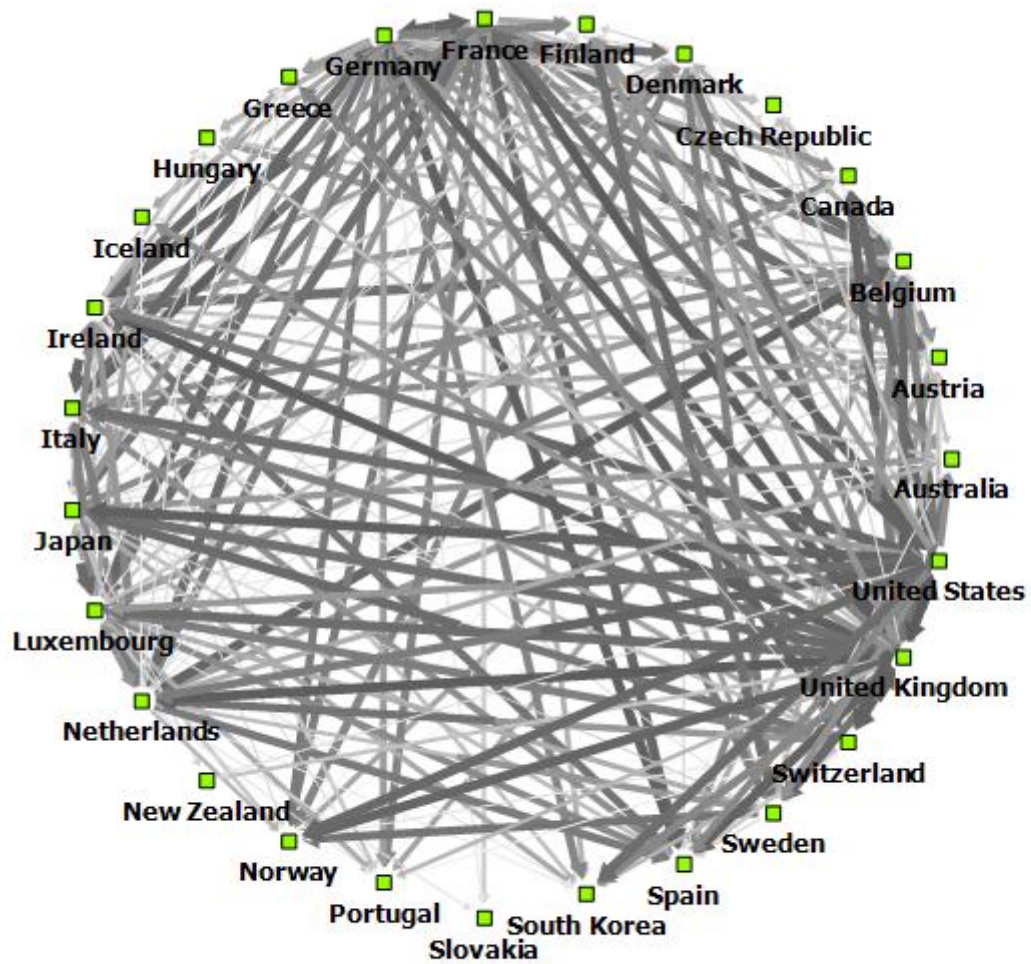
2000





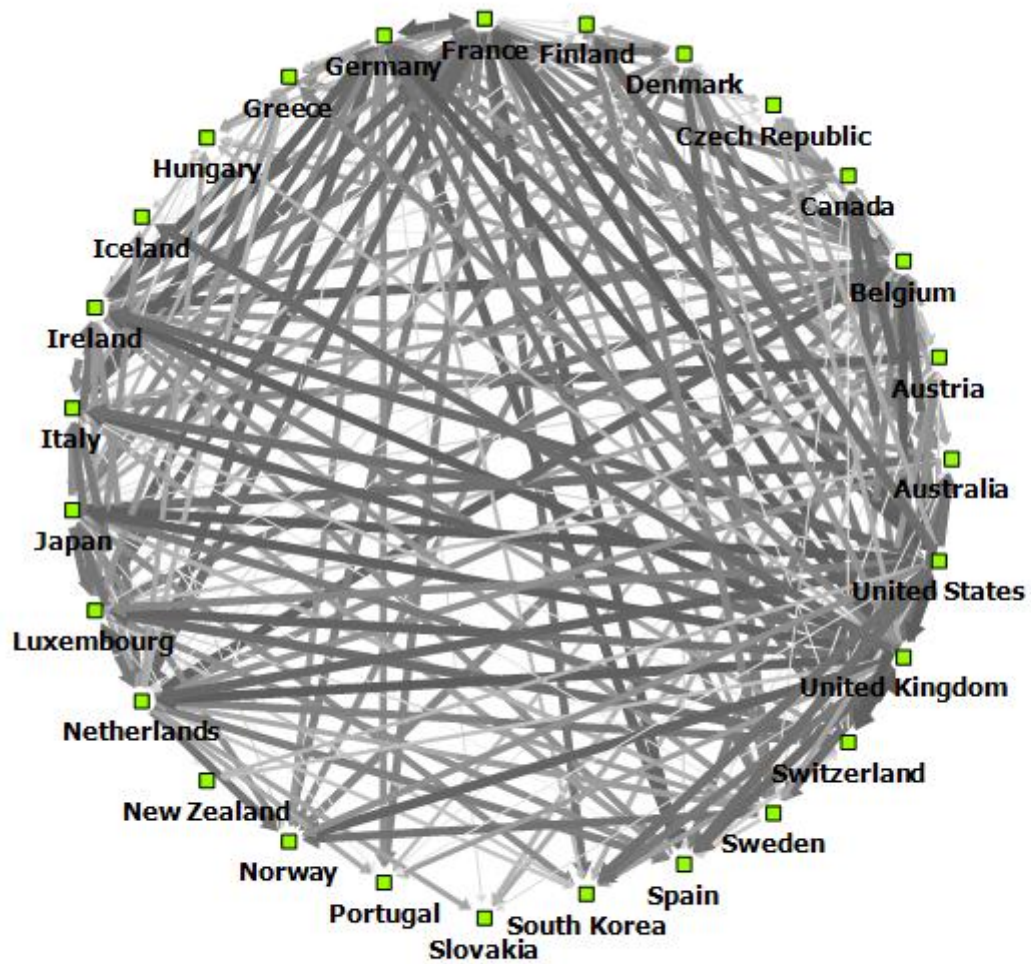
2004





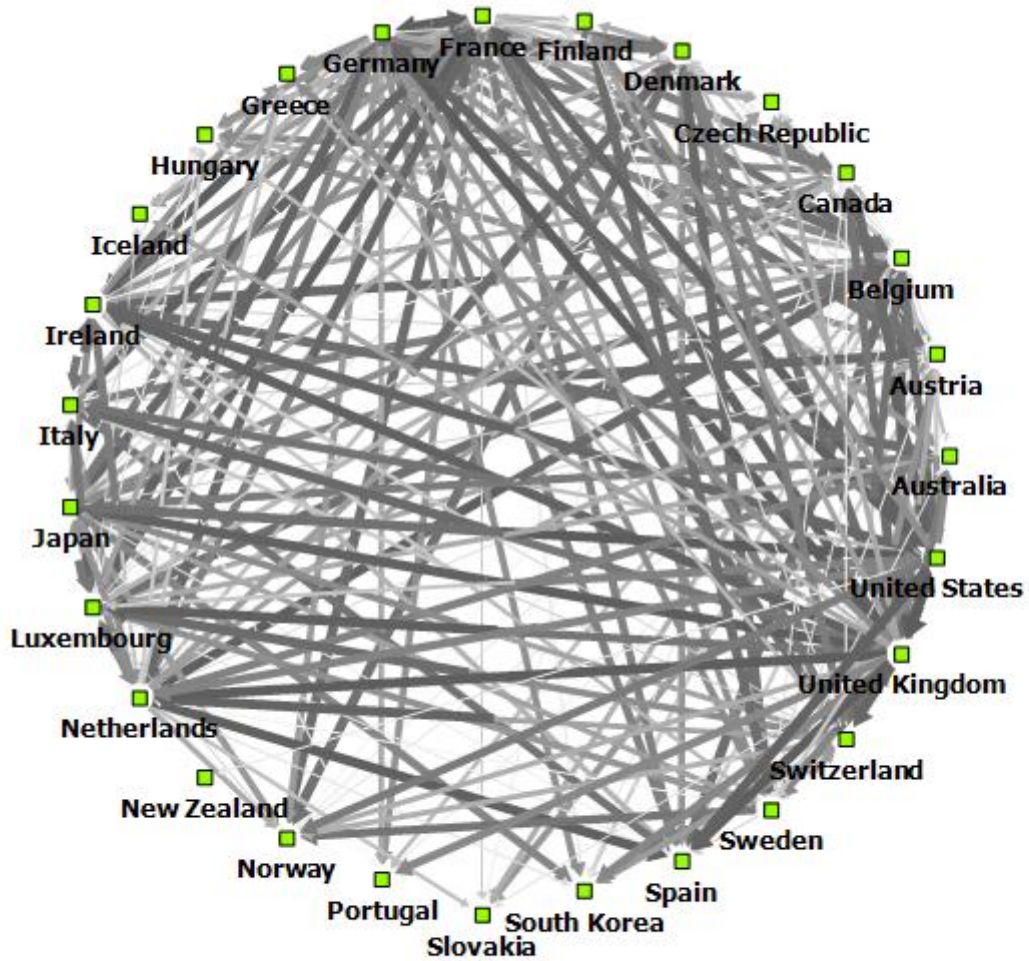
2006





2007





2008





ANALYSE DES RESEAUX A MADAGASCAR

- Positions interbancaires;
- Expositions entre les banques;
- Exposition commune des banques locales;
- Position de propriété croisée des institutions financières.

MODELE DE RESEAU COMME CADRE D'ANALYSE DES RISQUES SYSTEMIQUES



Comment la résilience du réseau interbancaire aux chocs est liée aux principaux paramètres du système suivants:

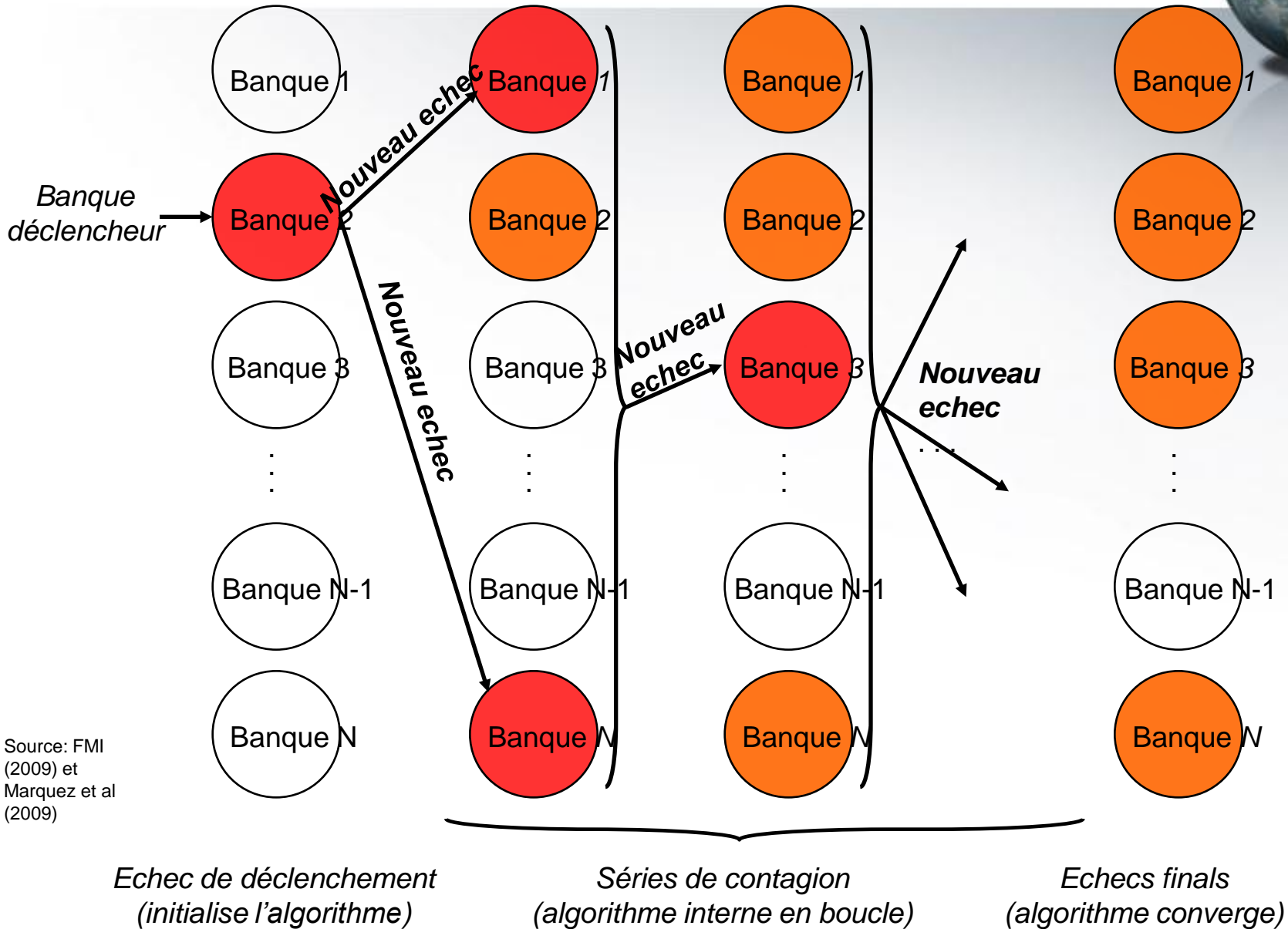
- La **capacité** des banques à absorber les chocs.
- La taille des expositions **interbancaires**.
- Le degré de **connectivité**.
- Le degré de **concentration** du secteur bancaire.
- Les portefeuilles d'actions, de dettes et les autres investissements.

RISQUES DE L'ENSEMBLE DU SYSTEME



- La réglementation actuelle est focalisée sur les risques au niveau des institutions individuelles.
- Le risque systémique dans un système financier peut-être défini comme le risque qu'une part significative du système financier ne fonctionne pas correctement. L'échec simultané de plusieurs institutions financières peut survenir en raison de différents facteurs.
- Consensus sur une approche d'ensemble du système de réglementation qui se focaliserait sur les risques de l'ensemble du système.

ANALYSE DES RESEAUX



RISQUES DES RESEAUX



1. **Corrélation**: l'exposition à des facteurs de marché commun peut conduire à des pertes simultanées importantes à travers les institutions. Cette "corrélation" est exacerbée lors d'une liquidation (faillite).

Questions clés: la connaissance des avoirs des institutions financières à travers les catégories d'actifs et leur expositions à différents facteurs de risques.

2. **Contagion via le risque de contrepartie**: la défaillance d'une institution peut conduire à une dépréciation des avoirs détenus par ses contreparties, et qui peut entraîner leur insolvabilité.

Questions clés: réseau des expositions des contreparties.

RISQUES DES RESEAUX (SUITE)



3. Contagion via les chocs de liquidité: les mouvements de marchés et/ou incidents de crédits peuvent conduire à des appels de marge/des paiements dérivés qui, s'ils excèdent la liquidité disponible, mènent à la défaillance.

Questions clés: comprendre les lignes de crédits/capacités de crédits pour lever de la liquidité.

4. Contagion par la médiation des prix: même en l'absence d'expositions des contreparties, les effets de rétroaction peuvent conduire à une contagion.

Questions clés: quelles ventes forcées/ désendettements massifs peuvent faire baisser les prix et conduire à une volatilité endogène ainsi qu'une corrélation entre actifs?

CONCLUSIONS GENERALES (I)



“Robuste mais fragile”

- Les réseaux interconnectés présentent des propriétés d’instabilité ou de point de bascule.
 - En dessous d’un certain seuil, le lien sert à absorber le choc (partage de risques/diversification prévalente).
 - Au-delà d’un certain seuil, le système bascule du mauvais côté, et le lien sert à amplifier le choc (répartition de risques/fragilité prévalente).
- Est-ce qu’une période longue de robustesse apparente (ex: “grande modération) peut-être suivie d’une période de fragilité aiguë (période actuelle)?

CONCLUSIONS GENERALES (I) (SUITE)



- Le système financier mondial est devenu de plus en plus interconnecté ces dernières années.
- Empiriquement, un modèle de configuration de la stabilité existe.
- Une attaque ciblée sur le noyau risque de paralyser le coeur du système, alors qu'une attaque aléatoire est susceptible de tomber sur la périphérie.
- Quel est le risque pour Madagascar?

CONCLUSIONS GENERALES (II)



“Force des liens faibles”

- Les liens forts tendent à être “fragmentés” en ce sens que les contacts étroits tendent à se connaître - > peu de nouvelles.
- Les liens faibles (ex: connaissances) servent de pont à un réseau fort - > source de nouvelle information.
- L’interdépendance financière s’accroît avant les crises financières et décroît après leurs survenues.

CONCLUSIONS GENERALES (II) (SUITE)



- Suite à un choc, deux comportements réactionnaires existent: (i) “se cacher” ou (ii) “se battre”.
- Les implications pour les réponses au système sont différents:
 - *Se cacher* (thésaurisation de liquidités): contenir la crise au niveau local, protégeant le système mondial.
 - *Se battre* (vente à perte): propager le risque à l'échelle mondiale.
 - Mais, les deux réponses aggravent le problème.
- L'interdépendance signifie que les décisions rationnelles prises individuellement génèrent des résultats inférieurs, et les chocs se propagent à partir d'un angle inattendu.

CONCLUSIONS GENERALES (III)



“**Homophilie**” (tendance des individus à s’associer et se lier avec d’autres semblables).

- “Qui se ressemble s’assemble”.
- Les idées, les attributs, etc... poussent à se regrouper et à se respecter les uns les autres (ex: âge, statut social, influence).
- Qu’en-est-il de l’appétit du risque, des décisions de portefeuille, etc....?
- Les systèmes de réseau tendent à être affectés par la “mode”, telles que les périodes à fort effet de levier suivies des périodes à faible effet de levier (“séries temporelles de risques systémiques”), augmentant le risque systémique.

CONCLUSIONS GENERALES (IV)



“La propriété du petit monde”

- “Six degrés de séparation”
- Bien que les réseaux tendent à montrer des regroupements locaux, certains noeuds essentiels peuvent introduire des raccourcis reliant les communautés locales qui seront détachées autrement.
- Le chemin entre deux noeuds est court.
- Quelles sont les implications pour la contagion? Des petites perturbations locales peuvent avoir des impacts importants.

DEUX FACTEURS INTERDEPENDANTS FAVORISENT LA CROISSANCE DES RESEAUX



- Interdépendance contre connectivité limitée
 - Avant la crise mondiale, les institutions financières devenaient de plus en plus diversifiées (titrisation en raison par exemple du modèle d’octroi et de cession, dérivés, etc..). Comme les produits passent entre les participants du marché, la chaîne de réseau s’est allongé.
- Diversité contre homogenéité
 - Alors que les entreprises sont initialement diversifiées, avec recherche de rendement, elles se sont investies dans des produits similaires, et semblent de plus en plus homogènes.
 - Si tout le monde a le même “portefeuille diversifié”, le système est en fait tout à fait homogène.

DANGER



- Ensemble, la complexité et l'homogénéité ne présagent pas la stabilité.
- La connectivité indique une dispersion des risques.
- La diversification des stratégies par les firmes individuelles génère une manque de diversité dans le système dans son ensemble.

LES REFORMES REGLEMENTAIRES S'APPUIENT SUR LES ANALYSES DES RESEAUX



- **Les règles “macroprudentielles” après la crise financière récente**
 - Bâle I & II: Solidité des banques individuelles – microprudentielle
 - Bâle III: Perspective macroprudentielle du système bancaire
 - La loi Dodd-Frank: Conseil de Surveillance de la Stabilité Financière
- **Ingredients clés dans les règles macroprudentielles:**
 - Comment mesurer le risque systémique dans un système financier?
 - Comment mesurer la contribution de chaque banque dans un risque systémique?
 - Comment évaluer le surcoût ou les frais ou le capital d'un risque systémique?

AMELIORATION DE LA STABILITE DES RESEAUX



- **Cartographie des réseaux.**
- **Régulation des réseaux**
 - Cibler la partie à haut risque du système (Trop Grand pour Faire Faillite, Trop Interconnecté pour Faire Faillite) avec par exemple une marge de capital plus élevée, une réglementation plus stricte (principe du 80/20).
- **Restructuration des réseaux si besoin**
 - Créer un “court-circuit” comme pare-feu, réglementer les stratégies d’affaires des banques, etc....

CONCLUSION



- L'interconnectivité conduit à une propagation des risques pour le système financier, exigeant une meilleure compréhension et suivie des liens directs/indirects.
- L'analyse des réseaux peut aider à identifier les institutions qui sont plus susceptibles d'être systémique/vulnérable en cas d'incidents de crédits et de liquidités alternatives.
- L'analyse de réseau devrait-être étendu:
 - Pour inclure les institutions financières non-bancaires, les expositions des banques, l'assurance, etc.....
- Cette analyse aide pour des questions telles que:
 - Les charges de capital basées sur les risques de contrepartie/ "liens systémiques", limitant la taille des institutions, etc....

CONCLUSION (SUITE)



- L'analyse des réseaux a le potentiel de devenir un important outil de surveillance....
 - Fournit une mesure pour les régulateurs pour approcher les institutions importantes qui peuvent-être potentiellement “source” de contagion.
 - Pendant des évènements stressants, elle fournit une mesure pour évaluer quand une institution est “trop connecté pour faire faillite”.
 - Fournit une indication sur les chemins de contagion potentiels (besoin de tenir compte des corrélations des chocs sur le marché d'une entreprise à une autre).
 - Cependant, plus d'informations détaillées sont nécessaires pour mieux suivre les implications systémiques des crises de liquidité, et autres évènements stressants.
- La stabilité du système est fonction de la topologie du réseau bancaire.
 - Aperçu: tension entre le partage de risques et la diffusion de chocs.

IMPLICATIONS DE L'ANALYSE DE RESEAU SUR LA STABILITE



1. Vous avez besoin *d'une vue d'ensemble de l'ensemble du réseau, des liens faibles, des principaux acteurs et de l'architecture du réseau.*
2. Les systèmes doivent avoir des normes et des limites de tolérance aux risques.
3. Vous avez besoin de comprendre les *structures d'incitations* qui dictent les comportements, dont les flux et les stocks.
4. La réglementation de la stabilité du système exige de vous l'application des règles, le maintien d'une transparence élevée, *et la prise en compte du fait que le comportement du marché est le comportement humain [le comportement de la foule est interactif, différent du comportement individuel]*
5. Par conséquent, il faut créer des *pare-feux entre les modules* qui peuvent-être facilement coupés, sans endommager l'ensemble du système.
6. Le système doit éviter les *Problèmes d'Actions Collectives.*