

L'imitation en finance est-elle efficace?

André ORLÉAN - Directeur de recherche au CNRS
et maître de conférences à l'École polytechnique.

in Pour la Science, *Les mathématiques sociales*, dossier hors-série, juillet 1999, pp. 120-125.

Les bulles spéculatives et les paniques boursières, telles que celles qui ont touché le Sud-Est asiatique en 1997, résultent de comportements mimétiques, que l'on tente de formaliser.

"Je sais calculer les mouvements des corps pesants, mais pas la folie des foules", aurait déclaré Sir Isaac Newton, après avoir perdu des sommes considérables lors du krach de la *South Sea Company*, en 1720. Aujourd'hui, grâce à l'étude des comportements imitatifs, nous élucidons certains phénomènes de foule.

Au début des années 1980, lorsque j'ai commencé à m'intéresser aux comportements mimétiques en finance, les études sur le sujet étaient à peu près inexistantes. Ce constat m'a étonné : l'économie financière théorique écartait ainsi de son champ d'investigation toute référence au mimétisme, alors que, dans le même temps, les analystes et les historiens de la spéculation insistaient sur le rôle des contagions haussière et baissière. Or c'est précisément par l'imitation que l'on explique ces contagions. On y voit des agents acheter puis vendre, parce qu'ils imitent d'autres agents. Ce faisant, ils accélèrent d'autant la hausse puis la baisse des cours.

Pourquoi les économistes ont-ils rejeté l'étude du mimétisme? Parce qu'ils le considéraient comme un comportement irrationnel, celui des moutons de Panurge. Avec l'imitation, nous serions dans le domaine exclusif de la psychologie sociale et des relations d'influence. Au contraire, la théorie économique se veut la discipline des comportements rationnels : *l'homo œconomicus* ne serait en rien influençable et il agirait en toutes circonstances au mieux de ses intérêts, sans se laisser perturber par les opinions d'autrui. C'est même précisément parce qu'il a su rompre avec l'archaïsme des foules que *l'homo œconomicus* pourrait prétendre à une rationalité pleine et entière.

Cette vision unilatérale doit être amendée : l'imitation n'est pas un comportement irrationnel.

On peut rationnellement être conduit à suivre les mouvements majoritaires. Il est même essentiel de prendre en compte cette dimension des relations économiques si l'on veut comprendre les mouvements financiers. En effet, l'opinion financière résulte d'une dynamique complexe où les agents économiques s'influencent et interagissent. On doit abandonner l'hypothèse d'un investisseur isolé, qui calcule au mieux de ses informations personnelles et ne tient pas compte des mouvements du marché. Ce n'est qu'en considérant les comportements mimétiques que nous pourrions modéliser la logique collective qui régit la finance.

Les trois mimétismes

Pour mener à bien ce projet, nous distinguons trois formes d'imitation: le mimétisme normatif, le mimétisme informationnel et le mimétisme autoréférentiel. Nous concentrerons notre réflexion sur ces deux dernières imitations. Nous montrerons que leur prise en compte enrichit considérablement notre connaissance des dynamiques collectives rationnelles, et qu'elle élucide certaines configurations *a priori* surprenantes et paradoxales.

L'imitation la plus commune est celle que donne à voir le conformisme social : toute communauté possède ses normes de comportement, auxquelles se conforme chacun de ses membres. C'est ce que nous dénommons le "**mimétisme normatif**". En respectant les conventions admises, chaque individu cherche la reconnaissance du groupe. Telle est la motivation profonde de cette imitation. L'impact de ce comportement n'est pas négligeable en économie, y compris en finance. Ainsi, au début des années 1990, l'engouement pour les

économies émergentes procède en partie d'une telle imitation normative : les investisseurs ont perdu une part de leur esprit critique devant l'adhésion massive du marché, qui a fini par acquérir la valeur d'une norme. Cependant, le rôle financier de ce mimétisme est réduit, aussi nous le laisserons de côté.

Nous pouvons également imiter les autres parce que nous considérons, à tort ou à raison, que leur action résulte d'une information cachée qui nous est ainsi révélée. Pour comprendre ce "**mimétisme informationnel**", considérons la situation suivante. Supposons que je me trouve dans une pièce ayant deux portes nommées *A* et *B*. L'une de ces portes conduit à un couloir sans issue alors que l'autre permet d'accéder à l'air libre, sans que je sache distinguer l'une de l'autre. Soudain, un feu se déclare. Je vois alors un individu se lever et se diriger en courant vers l'une des deux portes. On est clairement rationnel pour moi de le suivre : soit cet individu connaît la bonne issue et en l'imitant je sauve ma vie ; soit, comme moi, il l'ignore, et en le suivant, je ne diminue en rien ma probabilité *a priori* de survie. Le mimétisme informationnel, qui consiste à imiter les autres parce qu'on les suppose mieux informés, est une réponse rationnelle à un problème de transmission de l'information. Nous lui consacrerons la fin de cet article.

Il existe enfin une troisième forme de mimétisme, d'une nature plus complexe que les deux précédentes, que nous appellerons le "**mimétisme autoréférentiel**". Dans les deux cas analysés précédemment, il est toujours possible de déterminer sans ambiguïté quel choix doit être imité. Autrement dit, l'action imitée, quelle qu'elle soit, n'a pas d'effet sur la "bonne" décision : la norme sociale ou la porte qui permet d'échapper au feu existent indépendamment du choix de l'agent. Dans les situations autoréférentielles, la «bonne» décision dépend au contraire de l'action collective des intervenants.

Le concours de beauté que présente le Britannique John Maynard Keynes dans son ouvrage *Théorie Générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie* (1936) est devenu l'exemple canonique du mimétisme autoréférentiel. Les participants de ce concours doivent sélectionner le plus joli visage parmi une

centaine de photographies ; le prix est attribué à celui dont la préférence s'approche le plus de la sélection moyenne opérée par l'ensemble des concurrents. La structure est ici autoréférentielle dans la mesure où la bonne décision dépend du choix des autres. Plusieurs bons choix sont possibles. En termes économiques, on dit que les équilibres sont multiples : l'opinion majoritaire peut se porter *a priori* sur n'importe quelle photographie. Chaque participant doit tenter de prévoir ce choix majoritaire pour le copier. De nombreuses situations économiques possèdent une telle structure.

Prophétie autoréalisatrice et bulle spéculative

Les choix technologiques relèvent souvent du mimétisme autoréférentiel. Supposons que j'hésite entre acheter un PC ou un Mac. Pour déterminer mon action, je considère le choix de mes collègues de travail, car celui-ci détermine l'utilité pour moi d'acquérir l'un plutôt que l'autre : même si, personnellement, je préfère un PC, il sera préférable pour moi d'acquérir un Mac si tous mes collègues possèdent un Mac, car il me sera alors plus facile de dialoguer avec mon entourage, d'échanger des logiciels ou de demander une aide technique. Dans une telle situation, le choix majoritaire s'impose à moi, quelles que soient mes préférences personnelles. Cependant, au début du processus, on ignore quel sera le choix majoritaire. L'équilibre qui sera atteint est indéterminé. Dans les modèles technologiques, c'est l'histoire même du processus qui lève l'indétermination. Le choix majoritaire qui s'impose est le simple résultat mécanique des décisions prises par les premiers intervenants. Par la suite, l'irréversibilité des investissements technologiques est telle qu'il est difficile de transformer cet équilibre. En finance, la situation diffère dans la mesure où les agents financiers modifient aisément leur évaluation. Par conséquent, l'équilibre varie au cours du temps. Le rôle des anticipations est crucial et conduit à des dynamiques d'opinion tout à fait spécifiques.

La capacité à engendrer *ex nihilo* des équilibres nouveaux distingue radicalement le mimétisme autoréférentiel des formes précédentes d'imitations : cette fois, chacun agit en fonction de ce qu'il croit que les autres vont faire, indépendamment du contenu de vérité

intrinsèque de l'opinion dominante. Dans une telle configuration, il se peut qu'un équilibre émerge uniquement parce que chacun croit qu'il va émerger. C'est ce qu'on appelle une "**prophétie autoréalisatrice**".

Keynes illustre une telle situation en analysant la formation du taux d'intérêt : "Un taux de l'intérêt *quelconque* que l'on accepte avec une foi suffisante en ses *chances* de durer *durera* effectivement". Selon Keynes, les croyances des agents déterminent ce taux, indépendamment de son adéquation à la situation économique réelle.

Ce résultat est révolutionnaire : il rompt radicalement avec les analyses économiques traditionnelles, où l'on considère les grandeurs financières comme le reflet des grandeurs économiques réelles. Pour Keynes, l'équilibre financier est produit par les croyances des agents. Chacun agit en fonction de ce qu'il croit être le choix majoritaire du marché. Une modification de ces anticipations peut alors produire un brutal changement d'équilibre.

La crise du Sud-Est asiatique

La situation des pays du Sud-Est asiatique avant et après la crise de 1997 illustre une telle dynamique autoréalisatrice. Au début des années 1990, les milieux financiers internationaux manifestent une grande confiance dans la rentabilité et la solidité des pays du Sud-Est asiatique. Cette confiance déclenche une exportation massive de capitaux vers cette région. Il est alors rationnel de participer à ce mouvement en imitant ceux qui investissent dans ces pays. En effet, les entrées de capitaux provoquent une envolée des cours boursiers et de l'immobilier, ce qui rend ces marchés très attractifs. Ainsi à Bangkok, entre 1991 et 1996, les cours boursiers triplent. L'imitation renforce la dynamique haussière. Cependant la stabilité de cet équilibre dépend de la manière dont chaque créancier se représente la croyance des autres. C'est là qu'intervient le mimétisme autoréférentiel. Tant que le choix majoritaire est clair, le processus se poursuit. La situation change quand chacun se met à douter du comportement des autres. En effet, la valeur des créances de chaque investisseur financier dépend de la volonté des autres créanciers de continuer à prêter au pays considéré. Quand un investisseur pense que la défiance est suffisamment répandue

dans les milieux financiers pour provoquer des retraits de capitaux supérieurs en quantité aux réserves liquides du pays, alors il est rationnel pour cet investisseur de retirer immédiatement ses créances, car, dans une telle situation, elles connaîtront une importante dépréciation.

Lorsque ce constat est partagé par de nombreux investisseurs, il s'ensuit des ventes d'une telle ampleur que le pays concerné est incapable d'y faire face. On assiste alors à une panique créancière qui assèche toutes les liquidités du pays, conduit à un effondrement du cours de la monnaie et provoque une dépréciation de tous les investissements. Ce processus résulte donc d'un retournement des anticipations portant, non pas sur la situation réelle des économies concernées, mais sur le comportement majoritaire des créanciers. Le retrait brutal des capitaux plonge le pays dans la crise, ce qui justifie *ex post* les craintes initiales des créanciers. La défiance s'avère autoréalisatrice.

C'est ainsi que survient, en 1997, la crise des pays du Sud-Est asiatique. Lorsque les investisseurs anticipent un autre choix majoritaire du groupe, l'économie bascule d'un équilibre à un autre: d'un excès de capital à une insuffisance de crédit. C'est la transformation des croyances créancières qui provoque ces événements, et non la situation objective des pays emprunteurs, laquelle ne justifie pas une crise d'une telle ampleur.

Les cascades informationnelles

Le mimétisme informationnel jette un éclairage original sur diverses dynamiques collectives surprenantes. Considérons, dans un premier temps, les "chaînes mimétiques" : l'un après l'autre, des individus choisissent entre deux possibilités, leur choix étant irréversible. Les individus peuvent observer l'action de ceux qui les précèdent, mais ils n'ont pas accès aux informations qui ont suscité ces actions.

Les occupants de la pièce à deux portes que nous décrivions précédemment forment une telle chaîne : chacun à son tour choisit de sortir, soit par la porte *A*, soit par la porte *B*. Supposons que tous les occupants ignorent totalement quelle porte est la bonne, à l'exception d'un seul individu. Celui-ci possède une information qui lui indique que la porte *A* est la bonne porte, avec la probabilité de 0,51. Cette information est

donc très imprécise et l'individu concerné attend d'abord que quelqu'un se décide avant lui. Comme personne ne bouge, il se lève et choisit la porte *A*. Ce faisant, il indique aux occupants de la pièce qu'il possède une certaine information. Il est alors parfaitement rationnel pour eux de l'imiter. Chacun choisit à son tour la porte *A*. Par conséquent, on assiste à un choix unanime.

Pour autant, cette unanimité est obtenue alors que la probabilité effective pour que la porte *A* soit la bonne porte est seulement de 0,51 : dans 49 cas sur 100, le groupe se trompe. Un observateur extérieur, constatant ce consensus étonnant, pourrait s'y laisser prendre et estimer qu'un groupe entier ne saurait se tromper avec un tel unanimité. Face au spectacle de 30 personnes choisissant la même porte, il conclurait à tort que la porte choisie est presque sûrement la bonne issue.

Affinons ce modèle de chaîne mimétique : supposons désormais que, pour choisir la bonne issue, chaque individu ait à sa disposition un même signal aléatoire noté *s*. Ce signal indique, avec la probabilité *p* supérieure à 1/2, quelle porte conduit à l'air libre. Par ailleurs, les individus font leur choix selon un ordre fixé à l'avance. Le premier s'avance et observe son signal personnel. Supposons que ce signal lui indique la porte *A*. Il choisit alors la porte *A*. Le second individu s'avance à son tour. Il observe le choix de son prédécesseur ainsi que son signal propre. Supposons encore que son signal lui indique la porte *A*. Comme le premier individu a choisi la porte *A*, aucune ambiguïté n'est présente et il choisit à son tour la porte *A*. La situation devient intéressante à partir du troisième individu : même si son signal privé lui indique la porte *B*, il choisira rationnellement la porte *A*. Ce résultat tient au fait que cet individu met en balance deux informations contradictoires : son propre signal en faveur de la porte *B* et le choix des deux premiers participants sur la porte *A*. Comme chaque événement a le même poids, c'est naturellement la porte *A* (deux événements contre un) qui l'emporte.

Il est clair que tous ceux qui suivront choisiront, pour la même raison, la porte *A*. On dénomme «cascade informationnelle» une telle situation, où la rationalité pousse à imiter le choix de celui qui précède, et cela *quelle que soit sa propre*

information. Dans ces conditions, le contenu informationnel de l'unanimité est à nouveau très faible, puisque cette unanimité est obtenue dès que deux participants successifs reçoivent la même information. On peut donc, avec une probabilité significative, obtenir une cascade informationnelle sur la mauvaise porte. C'est le cas lorsque les deux premiers tirages du signal *s* donnent la fausse issue, événement dont la probabilité vaut $(1-p)^2$.

Malheureusement, les chaînes mimétiques décrivent une structure particulière d'interactions, qui n'est pas adaptée aux marchés financiers. Sur ces marchés, les individus sont tous présents simultanément et prennent des décisions qu'ils peuvent modifier à tout instant, alors que les chaînes mimétiques supposent des choix séquentiels et irréversibles.

Quel rôle le mimétisme informationnel joue-t-il sur les marchés financiers ? En étudiant cette question, nous avons découvert l'ambivalence de l'imitation : il est rationnel d'imiter pour autant que la proportion d'agents mimétiques au sein du groupe n'est pas trop élevée ; mais si cette proportion dépasse un certain seuil, alors l'imitation ne permet plus une diffusion efficace de l'information, car elle renforce le choix majoritaire, même lorsque celui-ci n'est pas conforme aux données objectives de l'économie. Soulignons au préalable que, sur un marché comme sur une chaîne mimétique, les individus ne connaissent pas les informations des autres intervenants : ils se contentent d'observer le prix qui est le résultat agrégé de l'action collective du groupe.

L'ambivalence de l'imitation

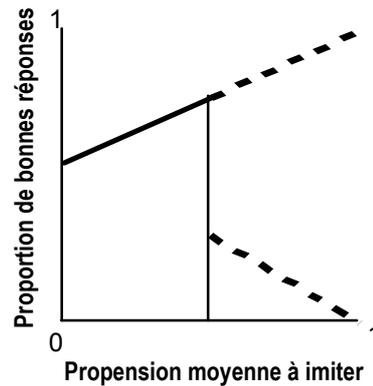
Revenons dans notre pièce à deux portes. Cette fois, le groupe des occupants se réunit pour constituer un marché, où chacun donne son avis sur la bonne porte. Cet avis évolue en fonction des informations que les uns ou les autres peuvent recueillir. L'opinion collective qui émerge, à savoir la proportion de ceux qui croient que la bonne porte est *A* ou celle de ceux qui croient que la bonne porte est *B*, forme, à chaque instant, l'équivalent d'un prix qui est annoncé publiquement. La valeur de ce prix varie avec le temps, dans la mesure où certains participants changent d'opinion du fait, soit de

leur information privée, soit du prix passé qu'ils ont observé.

Au bout d'un certain temps, la bonne porte est publiquement révélée, et ceux qui ont fait le bon choix reçoivent une récompense. Nous allons étudier les performances de ce « marché » en fonction des règles de décision adoptées par les membres du groupe. Existe-t-il une règle qui permettrait au groupe de découvrir unanimement la bonne porte ?

Pour analyser cette question, nous supposons, comme dans le modèle précédent, que chaque individu reçoit un signal aléatoire, notée s , qui lui indique la bonne porte avec la probabilité p . Une situation particulière est celle où les membres du groupe se déterminent uniquement à partir de ce signal personnel, sans tenir compte de l'action des autres. Dans cette situation de référence, tous les choix individuels sont indépendants et, en moyenne, une proportion p des individus fait le bon choix tandis qu'une proportion $(1 - p)$ se trompe. Plus p est proche de 1, plus le signal informationnel est précis et plus le nombre d'individus qui se trompent est faible. La question que nous nous posons est la suivante : le recours au mimétisme permet-il d'améliorer ces performances ?

Nous considérons des règles de décision qui utilisent conjointement l'information personnelle et le choix majoritaire. Ces règles diffèrent entre elles par le poids relatif qu'elles attribuent à ces deux variables. Ce poids relatif est caractérisé par un paramètre m qui varie entre 0 et 1 : m est la probabilité de retenir le choix majoritaire du groupe comme choix personnel dans le cas où l'information privée et le choix majoritaire donnent des réponses opposées. Autrement dit, ce paramètre mesure l'importance qu'occupe le mimétisme dans le choix final. Lorsque m est nul, l'individu se décide sur la seule base de son information privée s , sans tenir compte du comportement collectif. Plus m est grand, plus l'individu prend en considération l'opinion majoritaire pour déterminer son choix. Pour m égal à 1, l'individu copie intégralement le choix majoritaire, indépendamment de la valeur de son signal s .



L'efficacité de l'imitation dépend de son poids dans la prise de décision du marché. Quand ce poids est faible par rapport aux informations personnelles, la proportion de bonnes réponses augmente avec l'imitation (*trait plein*). Lorsqu'il dépasse le seuil m^* , deux solutions sont possibles (*en pointillés*). La solution sélectionnée dépend du choix majoritaire au début du processus et non plus des informations que recueillent les agents. La valeur m^* est donc celle qui permet au groupe d'obtenir la meilleure performance collective.

En modélisant une telle assemblée d'individus rationnels, qui suivent les règles de décision présentées en fonction du paramètre m , on constate l'existence d'un seuil critique m^* tel que, pour m inférieur à ce seuil, l'imitation améliore les performances collectives et individuelles du groupe. Autrement dit, la proportion moyenne d'individus qui effectuent le bon choix y est une fonction croissante de m . Quand m est nul, la proportion moyenne de bonnes réponses est égale à p , puisque chacun choisit en ne tenant compte que de son information privée. Lorsque la propension au mimétisme m augmente, les performances moyennes s'accroissent. En effet, dans la malheureuse éventualité où le signal s indique la mauvaise porte, ce qui arrive avec la probabilité $(1 - p)$, l'individu concerné peut désormais se corriger grâce à l'observation du choix majoritaire. Ce résultat montre que le mimétisme permet une diffusion efficace de l'information à l'intérieur du groupe, ce qui améliore les performances individuelles et collectives.

Toutefois l'effet du mimétisme devient défavorable lorsque celui-ci pèse trop lourd dans le choix, c'est-à-dire quand m devient trop élevé. En effet, lorsqu'elle est trop puissante, la composante mimétique rend le groupe insensible

aux informations privées : le groupe reproduit mécaniquement le choix majoritaire antérieur, indépendamment des informations qu'il reçoit. Supposons, par exemple, que la bonne porte soit B , mais qu'au début du processus, par accident, une majorité d'individus ait choisi la porte A . Que va-t-il se passer ? Le signal privé s d'une proportion p d'agents indique que la bonne porte est B . Dans le cas où le mimétisme n'est pas trop fort, ce flux d'informations suffit à retourner l'opinion majoritaire. En revanche, si m est supérieur au seuil m^* , chaque individu donne un tel poids au choix majoritaire dans la formation de sa propre décision que l'opinion collective ne peut se modifier : elle restera majoritairement attachée à la porte A . En conséquence, lorsque m est supérieur au seuil m^* , l'imitation ne permet plus une diffusion efficace de l'information. On est alors dans une configuration proche des cascades informationnelles précédentes, où la situation initiale détermine le choix collectif. En finance, une situation où le prix s'écarte des données fondamentales de l'économie réelle est appelée une "**bulle spéculative**".

L'idée sous-jacente de l'ambivalence du mimétisme est intuitive : il est rationnel de copier les autres si ceux que nous imitons en savent plus que nous ; dès lors que nous imitons des agents qui eux-mêmes copient, l'imitation cesse d'être rationnelle. Dans cette dernière situation, qui correspond au cas où m est supérieur à m^* , on retrouve la philosophie de ces autocollants qui, à l'arrière de certaines voitures, nous avertissent de la façon suivante : "Ne me suivez pas, moi aussi je suis perdu".

Prix et investisseurs moutonniers

Ainsi un groupe qui ne dispose que d'une information incomplète ne peut surmonter que partiellement cette déficience à l'aide du mimétisme. Il y aura toujours au sein de cette population un certain nombre d'individus qui se tromperont de portes. Ce résultat a une grande portée économique, puisqu'il signifie que les prix ne sont pas informationnellement efficaces : la seule connaissance des prix ne suffit pas pour faire le bon choix. Ce choix dépend aussi de l'information privée détenue par l'agent. Autrement dit, le prix ne suffit pas à diffuser toute l'information pertinente.

Pour bien comprendre ce résultat, raisonnons comme le ferait un agent financier. Dans le cas où m est inférieur au seuil critique, le choix majoritaire est toujours du bon côté et, dans ces conditions, il est extrêmement tentant de se reposer sur ce choix pour déterminer sa propre opinion. Cela permet en effet de découvrir la bonne solution sans se tromper. En conséquence, chaque agent transforme sa règle de décision afin d'augmenter le poids du choix majoritaire, ce que nous avons appelé le paramètre m . Dans ces conditions, le m moyen du groupe va croître jusqu'à dépasser le seuil critique de m^* . Ce faisant, de manière subreptice et à l'insu même des acteurs, le marché est devenu rigide : si l'état du monde évolue (c'est-à-dire si la bonne porte change), il ne pourra plus détecter cette évolution et il sera incapable de s'y adapter. Autrement dit, en essayant d'améliorer sa performance individuelle, chacun a provoqué une baisse globale de l'efficacité collective.

Tel est le dilemme du mimétisme : les prix ne peuvent pas être informationnellement efficaces, car s'ils l'étaient, les agents financiers auraient intérêt à cesser de s'informer par eux-mêmes pour se reposer intégralement sur les seuls prix. Chacun ne faisant que copier le prix, celui-ci cesse alors d'être informationnellement efficace. Ainsi, notre modèle suggère que les marchés financiers oscillent entre des périodes d'efficacité et des périodes de bulles. Lorsque le mimétisme est faible, les marchés sont efficaces, et le choix majoritaire est conforme aux données économiques réelles. À mesure que les investisseurs perçoivent cette efficacité, ils sont amenés, en toute rationalité, à accorder un poids toujours plus grand au prix. Au lieu de recueillir une information privée coûteuse et imprécise, ils utilisent les prix directement. Cette évolution a pour conséquence de déconnecter le marché de la situation économique réelle. Une bulle spéculative apparaît alors. Dans un premier temps, les agents ne s'en aperçoivent pas, d'autant que, sous l'effet du mimétisme autoréférentiel, les croyances spéculatives s'autovalident. Cependant, lorsque les investisseurs prennent conscience de cette situation, ils abandonnent leurs comportements mimétiques pour revenir à l'observation des données économiques fondamentales, ce qui provoque l'éclatement de la bulle et le retour à

une période normale. Ainsi, selon l'hypothèse mimétique, les marchés oscillent entre des

périodes d'efficiences et des périodes de bulles spéculatives.