DISPERSION DE L'INFORMATION ET PRIX SUR UN MARCHÉ FINANCIER

PIERRE-MARIE LARNAC,

SERVICE DES ÉTUDES, CAISSE DES DÉPÔTS ET CONSIGNATIONS

En matière de ce qu'il est convenu d'appeler « asymétries d'information », le point de départ naturel et élémentaire est la description, en langage courant, de la situation de base, où certains individus « savent » quelque chose, dont la connaissance est susceptible de leur procurer un avantage économique sur d'autres, qui du coup sont prêts à engager des dépenses pour tenter de compenser leur handicap. Cette formulation, réduite à l'essentiel et volontairement vague, exige une série d'éclaircissements.

On est spontanément tenté de donner à cette connaissance un « contenu » qui, pour rester au plus simple, serait la « vraie » valeur d'une variable pertinente : un « chiffre » ou plus généralement la spécification d'un élément parmi un ensemble de possibilités.

Une première distinction semble s'imposer à propos des obstacles à une connaissance totale et universelle de la « vérité ». Alors qu'une variable pertinente « contemporaine » peut être plus ou moins secrète, une variable « future » est protégée par une incertitude plus ou moins difficile à réduire, le temps aidant. En réalité, aucune antériorité n'est impliquée par la liaison entre la réalisation (vraie valeur) d'une variable (aléatoire) d'une part et l'information, dont on dispose sur elle, d'autre part. C'est le concept de « conditionnement », au sens de la théorie des probabilités, qui, selon le point de vue bayésien, permet de décrire tous les cas possibles.

Un problème d'antériorité reste cependant à noter : que se passe-t-il avant que les bénéficiaires d'informations particulières les reçoivent, et y réagissent immédiatement et simultanément ? Sans tenter une remontée à l'infini, on peut toujours, en cas de besoin, définir des conditions initiales, formalisant le fait qu'au départ d'une session d'un marché financier, les participants anticipent que s'y manifesteront des phénomènes d'asymétries d'information. A ce stade initial, chaque individu est considéré comme venant d'hériter de dotations exogènes, en actifs financiers et en numéraire, que le marché va lui permettre de modifier par des échanges. C'est immédiatement après ce stade initial, mais avant tout échange, que peut éventuellement être introduite la possibilité d'acquisition coûteuse d'une information, supplémentaire par rapport à celle qui est initialement détenue.

Plutôt que de parler d'asymétries d'information, il semble préférable de parler de « dispersion de l'information », car l'usage de cette expression, *a priori* moins chargée de sens, dispense d'un pénible exercice préliminaire de distinction entre information imparfaite, information incomplète et quelques autres variétés et aussi de l'inévitable incursion dans la terminologie, elle-même encore imparfaitement fixée, de la théorie des jeux. La notion de dispersion de l'information n'est pas pour autant dépourvue d'ambiguïtés, dont la plus évidente, qu'elle partage par exemple avec la concentration (industrielle, financière ou autre) est de désigner à la fois un état et le processus dont il est le résultat. C'est là une ambiguïté féconde, relevant non pas de l'obscurité du langage, mais de la complexité même de la réalité.

La notion de dispersion ouvre en outre la possibilité d'une certaine symétrie entres les agents individuels : ils ne possèdent pas, ou n'ont pas accès à la même information, quel que soit le sens précis donné à ces expressions, mais ces « différences » ne sont pas forcément analysables en termes d'avantage, de supériorité des « informés », ou même des « initiés », sur « les autres ». Plutôt que sur des « affaires » spectaculaires, l'accent peut alors être mis sur une réalité plus banale : par le simple effet du hasard, éventuellement combiné à des niveaux différents d'efforts individuels d'acquisition d'information, une hétérogénéité naturelle se trouve introduite entre les individus.

Le cadre général de l'analyse de base

Sous sa forme la plus simple, le type d'analyse que l'on peut considérer comme issu de l'article de Grossman, 1976, est paradoxalement, statique : chaque individu ne prend qu'une seule décision, les décisions étant prises simultanément. De plus, le cadre temporel *a priori-a posteriori* ne laisse, entre la décision et les conséquences ultimes (paiements de dividendes) que le temps d'une réception de signaux puis d'une fixation de prix sur le marché financier. Aucun problème d'actualisation, ni même de choix entre consommations à des dates différentes, ne se pose.

Dans cette économie d'échange n'existent que des aléas collectifs ; on ne restreint guère la généralité de l'analyse en les représentant par un nombre fini d'états de la Nature. Il s'agit là de ce qu'on peut appeler « l'incertitude exogène dans l'économie » *(Mc Allister, 1990, p. 323).*

L'un quelconque de ces états est désigné par s_h et l'ensemble qu'ils constituent par S. L'information minimale que possède *a priori* un individu sur ce qui peut arriver est constituée par la liste complète des éléments de S. A partir de ce minimum, l'amélioration la plus naturelle et la plus simple consiste à réduire l'ensemble des possibles à un sous-ensemble de S. C'est la réalisation de la valeur y_k d'une variable aléatoire appelée « signal » qui indique dans quel sous-ensemble S_k de S se trouvera sûrement le vrai état tiré au sort par la Nature. Ainsi se trouve définie une structure d'information non bruitée. C'est le couple constitué par :

— l'ensemble Y des valeurs que peut prendre le signal ;

— la partition de l'ensemble S avec les éléments de laquelle ces valeurs sont en correspondance biunivoque.

Naturellement ces définitions sont relatives à un individu particulier, repéré par l'indice i : il reçoit le signal y^i lié à la partition $\mathcal{S}^i$ de S. Il est alors possible d'entrevoir deux aspects de la dispersion de l'information entre deux agents :

— la différence entre leurs structures d'information, l'un pouvant être qualifié de « mieux informé » si sa partition est « plus fine » ;

— la réception de valeurs différentes d'un signal.

L'individu i associe aux événements s_h des probabilités appelées « croyances *a priori* », que pour simplifier nous supposerons « objectives », c'est-à-dire identiques pour tous les individus. De ces probabilités se déduisent immédiatement les probabilités des réalisations (probabilités de réception) d'un signal. La révision des croyances, c'est-à-dire leur transformation en croyances *a posteriori*, s'effectue conformément à la formule des Bayes, qui prend ici une forme particulièrement simple.

Si l'on s'en tient à ces structures d'information non bruitées, ce qui est le point de vue adopté par N. Strong et M. Walker *(1987, chap. 5)*, la dispersion de l'information consiste en ce qu'à des individus différents sont attribuées des partitions $\mathcal{S}^i$ de S qui sont différentes et donc aussi en ce que leurs ensembles Y^i de signaux sont distincts. Il y a là entre les agents une véritable asymétrie, exogène et imposée *a priori*. Un cas extrême est celui où une catégorie d'individus, les « initiés », bénéficient de la structure d'information (c'est-à-dire de la partition) la plus fine possible : une fois le véritable état choisi par la Nature, ils le connaissent.

On restaure une certaine symétrie entre les individus en introduisant une structure d'information bruitée. La liaison entre état et signal est maintenant moins brutale, car elle est décrite par les probabilités (subjectives) d'émission de chaque signal par chaque état, qui peuvent se noter π (y_k / s_h). Ici encore on ne restreint guère la portée de l'analyse en les supposant objectives. Les croyances *a priori* π (s_h) étant données, on peut de manière équivalente se donner la loi de probabilité du couple (s, y). C'est maintenant la forme générale de la formule de Bayes qui décrit la révision des croyances.

Le grand intérêt de cette formalisation réside en ce que la même application $s_h \rightarrow y_k$ (avec les mêmes $\pi\,[y_k / s_h]$) décrit la façon dont sont informés tous les individus. Ils ont en particulier tous le même ensemble Y de réalisations possibles du signal, mais naturellement ils ne reçoivent pas forcément tous la même : on peut considérer que chacun d'eux tire son signal dans une urne dont les proportions de « boules » y_k sont les $\pi\,(Y_k / s_h)$, les tirages des individus étant indépendants.

Un autre avantage est qu'il est possible de donner à la loi du couple (s, y) des formes, particulières mais raisonnables, permettant de mettre simplement en évidence la « qualité » de l'information reçue *(cf. Ho-Michaely, 1988)*. Par exemple, si *y* suit une loi normale de moyenne *s* et de variance σ^2 *(Laffont, 1991, p. 61)*, cette qualité croît quand σ^2 décroît. On peut de même utiliser, dans d'autres cas, le coefficient de corrélation entre *s* et *y*. Plus généralement, il nous suffira de désigner par *q* un indicateur de qualité, par exemple l'inverse de σ^2, le coefficient de corrélation, etc. Un agent sera mieux informé qu'un autre s'il reçoit une information de meilleure qualité.

La description des modèles à la Grossman-Stiglitz *(repris pour l'essentiel dans Grossman, 1989)* s'achève par la liste des actifs échangés, la liste des dotations initiales des individus et la spécification de leurs fonctions d'utilité.

Il existe un seul actif risqué ou plutôt une entreprise, dont le profit total distribuable *a posteriori* aux actionnaires est une quantité aléatoire de numéraire que nous noterons Q(s). Il est important de remarquer que l'incertitude exogène de l'économie porte sur cette quantité globale et non pas directement sur le rendement R(s) d'une action (ou plutôt d'une unité de numéraire investie en actions).

Au départ, les actions de l'entreprise se trouvent réparties entre les individus selon des proportions données. C'est là leur seule richesse initiale, mais ils peuvent, sans contrainte, se prêter et s'emprunter du numéraire à un taux d'intérêt nul. Le fait que le numéraire n'existe physiquement qu'*a posteriori* et ne soit pas effectivement détenu *a priori*, n'est évidemment pas incompatible avec l'existence de contrats de prêt qu'il permet de libeller *a priori*.

Comme d'habitude, chaque individu maximise une fonction d'utilité de Von Neumann, dont l'argument est la richesse finale et dont l'utilité élémentaire est Hara, de façon à pouvoir éventuellement recourir à la technique de l'individu représentatif.

Dispersion et mise en commun forcée de l'information

Raisonnons d'emblée en structure d'information bruitée.

Un individu est repéré par l'indice i = 1..., N. Il reçoit le signal y^i pouvant prendre l'une des valeurs $y_1..., y_k..., y_K$, cet ensemble Y de réalisations possibles du signal étant le même pour tous. Chacun ayant « tiré », indépendamment des autres, une valeur du signal, le résultat d'ensemble que nous appellerons profil des signaux reçus est un vecteur $\vec{y} = (Y^1,\dots y^i,\dots y^N)$ où chaque y^i est un élément de Y. Naturellement, ce vecteur n'est pas connu des agents, chacun de ceux-ci ne connaît que la composante le concernant.

Imaginons cependant qu'existe dans l'économie un système de mise en commun de l'information, c'est-à-dire de communication parfaite des valeurs des signaux reçus. Il permet à chacun de connaître $\vec{y}$ dès sa réalisation. Il n'existe plus alors qu'une seule structure d'information, commune à tous les individus et comportant le signal composite $\vec{y}$ reçu par tous.

Pour founir de cette structure une représentation en arbre, la faisant apparaître comme non bruitée, il suffit de redéfinir les états (sommets terminaux). La description de chacun d'eux est obtenue en adjoignant à la spécification d'un s_h la liste des signaux qu'il a émis à destination des différents individus. Un de ces états est donc un vecteur

$$(s_h, y^1, \dots, y^i, \dots, Y^N) = (s_h, \vec{y})$$

et l'on peut le qualifier d'état du monde, pour le distinguer des états de la Nature s_h.

Sous l'hypothèse simplificatrice que les probabilités d'émission $\Omega\ (y_k / s_h)$ sont indépendantes de l'individu récepteur, seuls importent, dans la description de $\vec{y}$, les nombres N_k de chacun des signaux reçus. Les attributions individuelles des valeurs de signaux ne fournissent pas d'information supplémentaire, par rapport aux fréquences N_k, dont l'ensemble constitue une « statistique suffisante ».

Si nous définissons un résumé, ou une synthèse, de l'information (complète) reçue par le vecteur $\vec{N}$, dont les composantes sont les N_k, la structure d'information commune comporte finalement :

— les états du monde ξ_l, définis par $\xi_l = (s_h, \vec{N})$;

— les signaux η_m, définis par $\eta_m = \vec{N}$;

— la « racine » de l'arbre notée 0, représentant la situation originelle.

C'est naturellement à cette racine que l'on se place pour définir un équilibre « avec anticipations rationnelles » (c'est-à-dire « avec précisions conditionnelles exactes ») qui associe à chaque événement η_m la valeur du prix de l'actif financier (ou plus précisément de la valeur V de la capitalisation boursière de l'entreprise) à la fois anticipée et exactement réalisée.

En l'absence d'asymétrie d'information, puisqu'ici la structure d'information est commune, l'existence, au sens mathématique du terme, de cet équilibre est assurée dans des conditions très générales et son calcul effectif ne pose pas de problèmes dans les conditions habituelles et en particulier quand existe un individu représentatif.

Imposer de l'extérieur une mise en commun explicite a pour effet de rendre observable par tous le signal $\overrightarrow{y}$ et donc $\overrightarrow{N}$, qui peut dès lors conditionner l'équilibre du marché, qui se tient alors.

Nous avons jusqu'à présent raisonné en supposant que l'information (dispersée) permettant aux agents de réviser leurs croyances *a priori*, leur était fournie gratuitement. Pour formaliser, le plus simplement possible, la situation où l'information ne peut qu'être acquise de façon coûteuse, il suffit de définir un indice q de la qualité du signal reçu individuellement, puis d'introduire une banale fonction de coût, croissante avec q. Par définition, la qualité $q = 0$ est associée à un signal non informatif et la réception de ce signal ne coûte rien.

L'individu i prélève un certain montant sur sa richesse et le consacre à l'acquisition d'une information de qualité q^i. Ses probabilités de réception des différentes valeurs du signal dépendent de q^i et doivent maintenant être notées $\Omega_{q^i} (y^k / s^h)$.

Même si, comme nous le supposerons pour simplifier, les q^i sont observables par tous (*via* les dépenses consacrées à leur acquisition), les fréquences N_k ne constituent plus une statistique suffisante, dont la mise en commun peut remplacer celle du vecteur $\overrightarrow{y}$ en entier. La structure d'information doit donc rester sous sa forme détaillée :

— les états du monde sont définis par $\xi^l = (s_h, \overrightarrow{y})$;

— les signaux sont définis par $\eta_m = \overrightarrow{y}$.

Dans les modèles du type Grossman-Stiglitz, le système de marchés est complet, car il existe un individu représentatif, les utilités élémentaires étant des exponentielles négatives ou, chez Strong-Walker, 1987, des fonctions logarithmes. Dans ces conditions, comparons à la situation de référence sans signaux, la situation où un q^i au moins est strictement positif. Si on fait abstraction de ses coûts, une telle amélioration ne modifie pas le sort des agents. Si maintenant on tient compte des coûts, aucun des individus n'est incité à améliorer son information. La mise en commun, forcée ici, de toute l'information existante, décourage toute acquisition individuelle coûteuse, les agents s'en tiennent à leurs croyances *a priori*.

La révélation par le prix

Le concept d'équilibre complètement révélateur *(fully revealing)* repose sur un très simple tour de passe-passe qui consiste, à partir du modèle présent,

— à supprimer l'hypothèse *ad hoc* de mise en commun forcée, sans rien changer au reste du modèle ;

— à constater que c'est la même fonction de prix $V(\eta)$ qui est solution du problème mathématique de la recherche de l'équilibre avec anticipations rationnelles de ce nouveau modèle ;

— à compenser la disparition de la mise en commun par l'attribution du prix V de la vertu de révélation complète.

En réalité, cela ne suffit pas à faire de V un véritable prix qui équilibrerait un marché (ou plutôt autant de marchés qu'il y a de η_m différents), que l'on qualifierait alors, avec Grossman-Stiglitz, d'efficace(s) d'un point de vue d'information.

Par la suppression de la mise en commun, les valeurs possibles de la variable aléatoire V sont privées des états, ou plus précisément des événements (les η_m)

— auxquels elles étaient respectivement associées ;

— auxquels étaient associées des probabilités ;

— qui, étant publiquement observables, pouvaient effectivement conditionner les différents équilibrages possibles du marché.

Désormais les probabilités, que l'on doit associer directement aux différentes valeurs de V, sont « en l'air », car rien ne remplace, pour les faire apparaître, le mécanisme de tirage, puis de mise en commun, des réalisations de signaux. C'est finalement le mécanisme de marché lui-même, qui fait défaut. On en prend clairement conscience en constatant qu'il n'y aurait même pas place pour la fiction, toujours commode, d'un crieur walrasien, car dans la vision de Grossman-Stiglitz, où les individus sont des *price-takers*, on ne peut imaginer ce qui différencie les tâtonnements conduisant à deux valeurs possibles distinctes de V.

Même si la pertinence du concept de révélation complète est très contestable, son interprétation est très simple : on peut « remonter » d'une valeur de V à la liste des signaux y^i reçus par les individus ou, du mois, V en constitue une statistique suffisante. Il est alors naturel d'essayer de donner un sens au concept de révélation partielle. Il n'est pas difficile d'imaginer qu'il devienne impossible de déterminer de manière unique l'événement (signal) η à partir de la valeur de V, c'est-à-dire que la fonction $V(\eta)$ ne soit plus inversible. Il suffit pour cela d'accroître la taille relative de « l'espace des états », en le choisissant infini ou en accroissant sa dimension. Par exemple, dans le modèle de L.M. Ausubel, 1990, un état de la Nature est repéré par un couple de variables aléatoires indépendantes dont la première composante, dont dépend la forme de la fonction d'utilité d'un individu, est une variable discrète, pouvant prendre deux valeurs ; la seconde composante est une variable réelle uniformément distribuée sur l'intervalle (0, 1).

Plus généralement, il y a là place pour l'introduction d'une grande variété de sources supplémentaires de « bruits » (risques individuels, croyances, utilités individuelles) plus naturelles que le bruitage *ad hoc* de l'offre total de titres chez Grossman-Stiglitz.

L'intérêt, limité, de ce genre d'extensions, est de mettre en évidence la différence entre efficacité (informationnelle) et révélation complète.

Anticipations rationnelles ou jeux non coopératifs ?

Le paradoxe de Grossman-Stiglitz (aucun individu n'a intérêt à acquérir l'information que révèle le prix, qui du coup n'a plus rien à révéler) trouve sa source dans le fait que l'on ne tient pas compte de l'inévitable succession, si rapide soit-elle, décision-information. Ce court-circuit permet une rétroaction instantanée du signal public, constitué par le prix, qui peut ainsi noyer les signaux privés, qui étaient à l'origine des actions individuelles, elles-mêmes à l'origine du prix d'équilibre *(Dubey et al., 1987, pp. 106-107)*. Il s'agit là d'un véritable cercle vicieux, que ne ferait pas disparaître le recours aux bons offices d'un crieur walrasien.

On ne peut finalement comprendre comment l'information est dans un premier temps « introduite dans » le prix, qui peut ensuite le fournir, qu'en explicitant un processus effectif de formation de ce prix, c'est-à-dire en faisant intervenir de véritables fonctions de demande individuelles *(Jackson, 1991, pp. 2-3)*. Contrairement à celles qui semblent apparaître chez Grossman-Stiglitz, ces fonctions, définies ailleurs qu'au point d'équilibre, ne sont pas constamment égales à leur valeur en ce point.

L'interdépendance des comportements de demande individuelle qui ne peut qu'être « stratégique », est incompatible avec la vision walrasienne d'agents considérés comme des preneurs de prix, et oblige à raisonner en termes de jeux non coopératifs.

La démarche la plus naturelle consisterait à décomposer au maximum la suite signaux-individuels-demandes-prix d'équilibre, en partant de la fin, c'est-à-dire en supposant qu'un crieur, ou plutôt un mécanisme automatique de compensation, calcule la valeur d'équilibre du prix à partir des quantités demandées, c'est-à-dire des fonctions de demande, élaborées séparément et simultanément par chaque individu, après réception de son signal privé.

Selon une démarche qui évoque la modélisation des procédures d'enchère, la description de la stratégie d'un participant inclut donc la spécification complète d'une fonction de demande individuelle, parmi toutes celles qui sont concevables pour l'agent considéré. L'incertitude sur les signaux privés reçus par les autres individus et tous les autres bruits imaginables nous placent alors dans le cadre des jeux bayèsiens.

Même si l'on s'en tient à des considérations pratiques de base, il apparaît clairement que ce type de jeu *(arbitrary demand function game)* est difficile sinon impossible à jouer effectivement. A cela s'ajoutent de délicats problèmes mathématiques de multiplicité de solutions et de discontinuité *(Dubey et al., pp. 107-108)*. C'est seulement en combinant très soigneusement des hypothèses simples très particulières que M.O. Jackson, 1991, employant une technique introduite par R. Wilson, 1979, parvient à maîtriser son *demand submission game* et, naturellement, à faire disparaître le paradoxe.

Beaucoup plus directe et pratique est la démarche de Dubey-Geanakoplos-Shubik, 1987, qui étend au cas de l'information dispersée la modélisation de Dubey-Shubik, 1978, permettant d'éviter « la métaphysique du tâtonnement » *(Shubik, 1978)*. Dans le cas simple, ne comportant qu'un numéraire et un actif risqué, chaque participant « joue » en communiquant à l'agence de compensation un couple offre-demande en montant de numéraire et volume de titres. Après centralisation de ces « coups », joués simultanément, le mécanisme de compensation élabore automatiquement le prix équilibrant offre et demande globales et révise en conséquence, toujours automatiquement, les quantités individuelles. De nouveau, les mieux informés se retrouvent avec des niveaux d'utilité supérieurs.

Cette formalisation, qui évoque les procédures de double enchère effectivement mises en œuvre, par exemple par le NASDAQ ou le SEAQ, en télescope les étapes successives pour aboutir finalement à un jeu sous forme normale *(Friedman, 1984, p. 63)*. Rendue dynamique par enchaînement de sessions, elle rend compte de l'amélioration, au fil du temps, de l'efficacité du marché. Il est remarquable que, comme dans la modélisation « concurrentielle » de Glosten-Milgrom, 1985, cette compréhension présuppose la prise en compte d'un mode de fonctionnement effectif du marché :

— ici, un mécanisme de compensation automatique ;

— chez Glosten-Milgrom, des teneurs de marché.

Les considérations précédentes ne doivent pas faire oublier que c'est grâce à la théorie des jeux que la justification de l'hypothèse d'anticipations rationnelles a, tout récemment, bénéficié d'un regain de vigueur. En termes généraux, la justification « divinatoire » *(Guesnerie, 1992)*, appelée *eductive* en anglais, ne repose que sur l'hypothèse de « connaissance commune » *(common knowledge)* de la rationalité individuelle et de l'équilibre de tous les marchés. Dans cette voie une première tentative, encore peu convaincante, d'application à notre problème de révélation d'information par le prix d'un actif financier, est le modèle de P.H. Mc Allister, 1990.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ausubel L.M., « Partially-Revealing Rational Expectations Equilibrium in a Competitive Economy », *Journal of Economic Theory*, February 1990, pp. 93-126.

Ausubel L.M., « Insider Tradin in A Rational Expectations Economy », *American Economic Review*, December 1990, pp. 1022-1041.

Dubey P., Geanakoplos J., Shubik M., « The Revelation of Information in Strategic Market Games. A Critique of Rational Expectations Equilibrium », *Journal of Mathematical Economics*, vol. 16, n° 2, 1987, pp. 105-137.

Dubey P., Shubik M., « The Noncooperative Equilibria of a Closed Trading Economy With Market Supply and Bidding Strategies », *Journal of Economic Theory*, February 1978, pp. 1-20.

Friedman D., « On the Efficiency of Experimental Double Auction Markets », *American Economic Review*, March 1984, pp. 60-72.

Glosten L.R., Milgrom P.R., « Bid, Ask and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders », *Journal of Financial Economics*, March 1985, pp. 71-100.

Grossman S., « On the Efficiency of Competitive Stock Markets where Traders Have Diverse Information », *Journal of Finance*, May 1976, pp. 573-585.

Grossman S.J., « Rational Expectations and the Informational Role of Prices », in R.J. Barro ed., *Modern Business Cycle Theory*, Basil Blackwell, 1989.

Grossman S.J., *The Informational Role of Prices*, MIT Press, 1989.

Grossman S.J., Stiglitz J.E., « On the Impossibility of Informationally Efficient Markets », *American Economic Review*, June 1990, pp. 393-408.

Guesnerie R., « Est-il rationnel d'avoir des anticipations rationnelles ? », Document Delta, juillet 1992.

Ho T.S.Y., Michaely R., « Information Quality and Market Efficiency », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, March 1988, pp. 53-70.

Jackson M.O., « Equilibrium, Price Formation and The Value of Private Information », *Review of Financial Studies*, vol. 4, n° 1, 1991, pp. 1-16.

Laffont J.J., *Economie de l'incertain et de l'information*, 2e édition, Economica, 1991.

Mc Allister P.H., « Rational Behavior and Rational Excpetations », *Journal of Economic Theory*, December 1990, pp. 332-363.

Mc Closkey D.N., *The Writing of Economics*, Macmillan, 1987.

Shubik M., « A Trading Model to Avoid Tatonnement Metaphysics », in Y. Amihud ed., *Bidding and Auctioning for Procurement and Allocation*, New York University Press, 1976.

Strong N., Walker M., *Information and Capital Markets*, Basil Blackwell, 1987.

Wilson R., « Auction of Shares », *Quarterly Journal of Economics*, 1979, pp. 675-689.