

## OUTILS DE MARCHÉ

Sociotechnologie de l'arbitrage dans une salle de marché à wall street

Daniel Beunza, David Stark

Lavoisier | « Réseaux »

2003/6 n° 122 | pages 63 à 109

ISSN 0751-7971

Article disponible en ligne à l'adresse :

-----  
<http://www.cairn.info/revue-reseaux1-2003-6-page-63.htm>  
-----

Pour citer cet article :

-----  
Daniel Beunza, David Stark, « Outils de marché. Sociotechnologie de l'arbitrage dans une salle de marché à wall street », *Réseaux* 2003/6 (n° 122), p. 63-109.  
DOI 10.3917/res.122.0063  
-----

Distribution électronique Cairn.info pour Lavoisier.

© Lavoisier. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

# OUTILS DE MARCHÉ

Sociotechnologie de l'arbitrage dans une salle de marché  
à Wall Street

Daniel BEUNZA  
David STARK

© VO : D. Beunza, D. Stark, "Tools of the Trade: The Socio-Technology of Arbitrage in a Wall Street Trading Room", *Working Paper series*, 2002, Center on Organisational Innovation, Columbia University.

© Réseaux n° 122 – FT R&D/Hermès Science Publications – 2003



« Assurément, si les hommes s'étaient engagés dans les travaux mécaniques les mains nues, sans la force et l'assistance d'instruments, à la manière dont ils ont sans hésiter abordé les œuvres intellectuelles avec pratiquement les seules forces nues de leur esprit, très peu nombreuses auraient été les choses qu'ils auraient pu mouvoir ou dont ils auraient pu se rendre maîtres, quand bien même ils eussent déployé et réuni les plus grands efforts... [O]r il est très clair que, dans toute grande œuvre où intervient la main de l'homme, s'il n'est fait usage d'instruments ou de machines, ni les forces de chacun ne peuvent être dirigées, ni celles de tous se réunir<sup>1</sup>. »

**L'**objet de cet article est d'analyser l'organisation des marchés à l'ère de la finance quantitative<sup>2</sup>. A cette fin, nous réalisons une ethnographie de « l'arbitrage », la stratégie boursière qui illustre le mieux la finance dans le sillage de la révolution quantitative. Nous défendons la thèse selon laquelle, à la différence des stratégies basées sur la « valeur fondamentale » des titres ou celles purement spéculatives, l'arbitrage suppose un art de l'association – la construction d'une équivalence (comparabilité) entre les propriétés des différents actifs. L'évaluation particulière qui intervient lors de l'arbitrage repose sur une opération qui fait de quelque chose la mesure de quelque chose d'autre, en associant des titres les uns aux autres. Nous examinons comment ces associations se produisent en étudiant leur fondement matériel dans le déploiement d'objets et de personnes dans la salle de marché d'une grande banque d'investissement internationale à Wall Street, où nous avons mené une étude ethnographique.

---

1. BACON, 1960, p. 34-5.

2. Ce papier a été présenté à la New York Conférence on Social Studies of Finance (Columbia University and Social Science Research Council, 3-4 mai 2002). Nous souhaitons remercier Pablo Boczkowski, Michel Callon, Karin Knorr Cetina, Paul Duguid, Geoff Fougere, Istvan Gabor, Raghu Garud, William Guth, Vincent Lépinay, Frances Milliken, Fabian Muniesa, Alex Preda, Harrison White, Sidney Winter, Amy Wrzesniewski et en particulier Monique Girard pour leurs commentaires et suggestions sur une version précédente du présent article.

Si nous nous concentrons sur l'arbitrage, c'est aussi parce qu'il s'agit de la stratégie boursière qui représente le mieux les problèmes d'évaluation et de calcul qui devraient être au centre de la sociologie économique. La sociologie économique semble en effet fondée sur un pacte conclu avec les sciences économiques selon lequel les économistes se réserveraient l'étude de « la valeur » et les sociologues celui « des valeurs » ; ils étudient l'économie, nous étudions les relations sociales dans lesquelles les économies sont ancrées. Cet article fait partie d'un programme de recherche qui rompt avec ce pacte<sup>3</sup>. Pour devenir plus qu'une sociologie des entreprises, la sociologie économique doit avoir pour objet d'étude le problème de la valeur. Le premier pas est un travail empirique sur la façon dont les acteurs se prêtent à des activités aussi fondamentales que le calcul de la valeur et la construction d'équivalences. L'activité boursière en présente un cas privilégié.

Une salle de marché est un générateur d'équivalences. Ces associations entre produits financiers s'opèrent *in situ*, c'est-à-dire dans un endroit particulier où des formules sont formées par association entre personnes. Mais notre propos n'est pas d'illustrer une fois encore le thème de l'ancrage social<sup>4</sup>. En nous appuyant sur les travaux de Michel Callon, Bruno Latour et Edwin Hutchins<sup>5</sup>, nous examinons les processus socio-techniques au cours desquels les pratiques de calcul sont distribuées au sein d'un réseau de personnes et d'objets. Notre analyse commence donc par le thème fondamental que partage l'analyse des réseaux avec d'autres écoles de sociologie économique : l'idée que les marchés sont sociaux<sup>6</sup>. Mais nous élargissons et approfondissons cette perspective en soutenant que l'analyse des réseaux sociaux ne doit pas se limiter à l'étude des liens existant entre les personnes. Du fait que le social se compose d'humains et de leurs éléments non humains (outils, instruments, objets), au lieu d'étudier « la société », nous devons élaborer une science des associations, une analyse qui examine non seulement les liens existant entre les personnes, mais également entre les personnes et les choses<sup>7</sup>.

3. BOLTANSKI, THEVENOT, 1991, 1999 ; WHITE, 1981, 2001 ; THEVENOT, 2001 ; STARK, 2000 ; GIRARD, STARK, 2002 ; CALLON, MUNIESA, 2003 ; CALLON, MEADEL, RABEHARISOA, 2000.

4. GRANOVERTTER 1985.

5. CALLON, 1998 ; LATOUR, 1987, 1991 ; et HUTCHINS, 1995.

6. GRANOVERTTER, 1985 ; FLIGSTEIN, 1990 ; UZZI, 1997.

7. LATOUR, 1988, 1991.

Nous nous concentrons également sur l'arbitrage parce qu'il s'agit de la stratégie boursière qui illustre le mieux la conjonction particulière de la connectivité, la connaissance et l'informatique, que nous considérons comme l'élément déterminant de la révolution quantitative en finance. Grâce à la création du NASDAQ en 1971, Wall Street a bénéficié d'un marché électronique bien avant tout autre secteur d'activité. Grâce au développement des terminaux Bloomberg en 1980, les *traders* des banques d'investissement ont été connectés les uns aux autres au sein d'un réseau informatique bien avant d'autres professionnels. Le développement de formules de tarification de produits dérivés, telles que le modèle de Black et Scholes en 1973, a offert aux *traders* de puissants instruments mathématiques. Le développement spectaculaire de la puissance de calcul et la diminution de ses coûts ont en outre permis aux *traders* d'associer ces formules à des puissantes ressources de calcul. Ce mélange de formules, de données à y insérer, d'ordinateurs pour les calculer et de réseaux électroniques pour les connecter s'est avéré explosif et a entraîné un glissement décisif vers la « finance quantitative<sup>8</sup> ».

A ce jour, la stratégie d'analyse dominante employée par les sociologues qui étudient la finance moderne a été de se concentrer sur l'un ou l'autre des composants clés de la révolution quantitative. A cet égard, le récent article de Urs Bruegger et Karin Knorr Cetina est exemplaire<sup>9</sup>. Leur travail ouvre la voie à l'idée que les chiffres affichés sur les écrans des *traders* ne représentent pas un marché situé ailleurs : plutôt, le marché est « appréhensé ». Tout comme les yeux des négociateurs d'un parquet boursier sont fixés sur les gestes des autres négociateurs, les yeux des *traders* considérés par Bruegger et Knorr Cetina sont fixés sur l'écran parce que, dans les deux cas, c'est là que se trouve le marché. Les marchés électroniques, affirment-ils, ont amené le marché sur l'écran du *trader*, incitant les *traders* à passer d'un « monde en face à face » à un « monde en face à écran » et entraînant une « pertinence réduite de l'emplacement physique<sup>10</sup> ».

8. LEWIS, 1999 ; DUNBAR, 2000.

9. KNORR CETINA, BRUEGGER, 2002. Les auteurs analysent l'une des tendances clés de la révolution quantitative, à savoir le développement des marchés électroniques, et soutiennent que l'électronique a modifié la relation entre les participants au marché et l'espace physique. Voir également KNORR CETINA, BRUEGGER, 2003.

10. KNORR CETINA, BRUEGGER, 2002.

Tandis que Bruegger et Knorr Cetina se concentrent sur l'augmentation de la connectivité en finance, Donald MacKenzie et Yuval Millo<sup>11</sup> s'intéressent à une autre branche de la révolution quantitative : l'apparition de formules mathématiques et leurs conséquences sur l'activité boursière<sup>12</sup>. Les formules mathématiques de la finance moderne, affirment-ils, ne représentent pas les marchés autant qu'ils les performant au sens développé par Callon<sup>13</sup>. Pour illustrer cet aspect « performatif », ils soulignent le rôle du modèle de Black et Scholes dans la prévision et ultérieurement la fixation du cours des options sur le Chicago Board Options Exchange.

Les deux études sont élégamment complémentaires : Bruegger et Knorr Cetina examinent la négociation électronique, mais se désintéressent totalement des formules ; MacKenzie et Millo étudient le rôle des formules, mais ne tiennent pas compte des pratiques de négociation électronique. Toutefois, si nous souhaitons comprendre l'organisation de la négociation marchande à l'ère de la finance moderne, nous devons examiner les trois piliers de la révolution quantitative : connectivité, connaissance et informatique. C'est précisément cette conjonction qui confère à l'étude de l'arbitrage moderne – en qualité de stratégie boursière qui exploite le plus intensément (et, à ce jour, le plus profitablement) les mathématiques et les machines – une telle pertinence analytique.

En prenant les limites de ces études comme point de départ, nous ne saisissons toutefois pas uniquement l'occasion d'examiner en tant qu'ensemble les éléments qu'ils avaient commencés à analyser séparément. Notre démarche est encore plus radicalement différente. Premièrement, contrairement à ces sociologues des sciences et des techniques<sup>14</sup>, nous considérons la salle de marché effectivement comme un laboratoire. Dans les deux travaux mentionnés, nous trouvons peu d'éléments concernant le problème fondamental auquel est confronté tout *trader* : comment

11. MACKENZIE, MILLO, 2003 ; MACKENZIE, 2003.

12. Pour une approche plus quantitative sur l'organisation des salles de marché, voir ZAHEER, MOSAKOWSKI, 1997.

13. CALLON, 1998.

14. Ce n'est pas un hasard si le domaine émergent des « *Social Studies of Finance* » a été en pris d'assaut par des sociologues en provenance du domaine de la sociologie des sciences et techniques. Cette tradition est en effet bien placée pour aborder le rôle de la connaissance et de la technologie dans la vie économique. Pour des contributions importantes au champ des études sociales de la finance, voir : SMITH, 1990 ; ABOLAFIA, 1996 ; UZZI, 1999 ; ZUCKERMAN, 1999 ; MUNIESA, 2000 ; LEPINAY, ROUSSEAU, 2000 ; ZALOOM, 2003.

reconnaître une opportunité ? Nous soutenons que les *traders* reconnaissent les opportunités en transformant leur salle de marché en laboratoire, en réalisant des expériences, en déployant toute une panoplie d'instruments leur permettant de tester le marché. Dans les pratiques à travers lesquelles la valeur est calculée, des équivalences sont établies et des opportunités sont concrétisées, les instruments matériels comptent. Le calcul est distribué – spatialement, au sein de la salle, et socialement, entre les divers instruments. Toutefois, même si le calcul implique tant les mathématiques que les machines (il est parfois automatisé), il est loin d'être automatique : il suppose du jugement. En outre, le calcul n'est pas détaché : bien que le *trader* soit émotionnellement distant de toute opération particulière, pour pouvoir tenir une position, il doit être fermement attaché à un principe d'évaluation et aux instruments associés. Dans le domaine de l'arbitrage, pour être opportuniste, il convient d'être fidèle à un principe.

Deuxièmement, tout en prenant en compte les dynamiques qu'identifient ces sociologues des sciences et des techniques, nous en tirons des conclusions analytiques différentes. Pour Bruegger et Knorr Cetina, le déplacement de la scène physique au profit des « microstructures globales » sur écran s'explique par la rapidité sans cesse croissante de la circulation de l'information. Nous aussi, dans un premier temps, nous avons considéré notre terrain comme un monde d'informations globalement instantanées. En étudiant des *traders* de produits dérivés, nous espérions délimiter un monde de pure information. Et effectivement, nous avons rencontré un monde foisonnant d'informations diffusées à une vitesse vertigineuse. Mais après des mois de travail de terrain, nous nous sommes rendu compte que, précisément parce que plus d'informations sont presque instantanément accessibles à presque chaque acteur du marché, l'avantage stratégique se place plutôt du côté d'un processus sociocognitif d'interprétation que du côté d'une économie de l'information<sup>15</sup>. La salle de marché étudiée réalise des profits (considérablement supérieurs aux gains moyens du secteur d'activité en question) non pas parce qu'elle bénéficie d'un accès à des informations plus opportunes ou de meilleure qualité que ses concurrents (qui disposent pratiquement des mêmes informations), mais en constituant des communautés interprétatives au sein de la salle de marché.

---

15. WEICK, 1979 ; BROWN, DUGUID, 2000 ; GRABHER, 2002b. Voir aussi HEATH *et al.*, 1995.

De même, à partir de ce que MacKenzie et Millo montrent sur la façon dont la diffusion des formules formate les marchés, nous passons à la question suivante : si tout le monde utilise les mêmes formules, comment peut-on en bénéficier ? Plus ces formules se diffusent pour réaliser le marché, plus les bénéfices dépendent d'une performance originale. C'est-à-dire que le profit différentiel devient une question d'innovation. Il en va de même pour les formules que pour l'information (qu'il est nécessaire de posséder mais qui, en soi, ne confère pas d'avantage) : plus elles sont répandues, plus il faut innover.

Qu'est-ce qui nourrit l'innovation et facilite l'interprétation ? La réponse n'est apparue que lorsque nous avons cessé de ne considérer la salle de marché que comme un « cadre » et avons commencé à envisager les configurations spatiales de cette scène spécifique en tant que dimension supplémentaire parallèle à la conjonction des équations, de la connectivité et de l'informatique. En analysant le *modus operandi* de la finance moderne, nous nous sommes aperçus que son *locus operandi* ne pouvait être ignoré. Alors que Bruegger et Knorr Cetina marginalisent la scène physique au profit des interactions dans le cyberspace, nous montrons que les pratiques boursières sont intimement liées au déploiement des personnes et des objets dans la salle.

L'activité d'arbitrage peut être considérée comme une économie d'informations et de vitesse. De même que piloter un avion de chasse en temps de guerre. Sans les informations et la vitesse requises, ni le *trader* ni le pilote ne pourraient mener à bien leur mission. Toutefois, pour manœuvrer dans l'environnement incertain des marchés comme dans la confusion de la bataille, il est indispensable d'avoir une conscience située<sup>16</sup> (*situated awareness*). Comme nous allons le voir, la configuration de la salle de marché en tant que scène spécifique fournit les ressources socio-spatiales nécessaires à cette perception.

En ce qui concerne le processus d'innovation en général, le défi cognitif auquel sont confrontés nos *traders* arbitragistes réside dans le problème de la reconnaissance. D'une part, ils doivent, bien entendu, être experts en reconnaissance de formes (*pattern recognition*) : par exemple, relier des données aux modèles, etc. Mais s'ils ne reconnaissaient que des formes

16. Pour une application des théories interprétatives de l'organisation au domaine militaire, voir WEICK, ROBERTS, 1993.

usuelles parmi les catégories existantes, ils ne seraient pas innovateurs<sup>17</sup>. L'innovation nécessite plutôt un autre processus cognitif, un processus de reconnaissance (établir des associations non anticipées, reconceptualiser la situation, se libérer du blocage). Elle exige un type de recherche spécifique – non pas dans le sens où l'on cherche à obtenir les coordonnées d'une cible connue ou à récupérer un numéro de téléphone dans un annuaire, mais plutôt dans celui où l'on ne sait pas exactement ce que l'on cherche mais qu'on le reconnaît lorsqu'on le trouve.

L'organisation de la salle de marché, comme nous allons le voir, est équipée (littéralement) pour relever le double défi consistant à exploiter les connaissances (reconnaissance de formes) tout en recherchant simultanément de nouvelles connaissances<sup>18</sup> (pratiques de reconnaissance). Chaque *desk* (par exemple, celui d'arbitrage de fusions, ou celui d'arbitrage judiciaire, etc.) est organisé autour d'un principe d'évaluation pertinent et de ses cadres cognitifs correspondants, métrologies et autres instruments spécialisés servant à la reconnaissance de formes. C'est-à-dire que la salle de marché est le lieu de divers principes d'évaluation rivaux. Et c'est l'interaction à travers cette hétérogénéité qui génère l'innovation. Comme nous allons le voir, la salle de marché distribue l'intelligence et organise la diversité.

Afin d'explorer les pratiques sociocognitives et sociotechniques d'arbitrage, nous avons mené une étude ethnographique de terrain dans la salle de marché d'une grande banque d'investissement internationale de Wall Street. Au cours de deux années, nous avons suivi les opérations, observé les interactions des *traders*, partagé le déjeuner à leurs bureaux et interrogé des *traders* et des managers dans toute la salle. *International Securities* est le pseudonyme d'une banque internationale dont le siège se trouve hors des Etats-Unis. Elle possède un grand bureau à New York, situé dans un complexe financier du Lower Manhattan où se trouvent également les bureaux de Merrill Lynch et d'autres grandes banques d'investissement.

Dans la section suivante, nous présentons l'arbitrage en tant que stratégie boursière qui fonctionne en créant des associations entre les titres. Les sections suivantes sont structurées par complexité croissante : pour examiner

17. CLIPPINGER, 1999.

18. Nous réinterprétons ici le problème d'exploitation/exploration de l'apprentissage organisationnel (MARCH, 1991) à travers le problème de la reconnaissance. Voir également STARK, 1999 et GIRARD et STARK, 2002.

l'organisation de la salle de marché, nous commençons par les humains, et dans chaque sous-section, nous ajoutons progressivement de nouveaux « actants<sup>19</sup> » : bureaux, principes, formules, instruments financiers, instruments informatiques, interfaces utilisateur, programmes. Ainsi, nous examinons d'abord l'architecture de l'arbitrage en étudiant la façon dont une association entre *traders* contribue à une association entre propriétés des titres. Ensuite nous examinons comment ces *traders* sont regroupés en « desks » (tables de bureau) en étudiant les fonctions spécialisées par lesquelles chacun reconnaît des formes à travers des instruments distinctifs. Nous examinons alors la salle de marché en tant qu'ensemble de *desks* en étudiant la façon dont cette écologie de principes d'évaluation facilite les pratiques de reconnaissance ; enfin, nous examinons la salle en tant qu'assemblage d'instruments en étudiant la façon dont les aspects sociocognitifs et sociotechniques sont entrelacés.

#### ARBITRAGE, OU LA FINANCE QUANTITATIVE À LA RECHERCHE DE QUALITÉS

Si des *traders* retraités de la société surnommée *International Securities* visitaient leur ancienne entreprise aujourd'hui, ils ne pourraient absolument pas reconnaître la salle de marché, tant elle a subi de modifications. Pour imaginer l'ampleur des changements, nous pouvons reprendre la description suivante d'une salle de marché typique de Wall Street dans les années 1980 :

A peine aviez-vous dépassé la fausse cheminée que vous entendiez un rugissement infernal, comme une foule grondante... la salle obligataire de Pierce & Pierce. C'était un vaste espace d'environ vingt mètres sur trente, mais avec le même plafond bas qui vous écrasait. C'était un espace oppressant sous une lumière féroce, avec des silhouettes contorsionnées... les bras et les torsos de jeunes hommes... ils remuaient d'une manière agitée et transpiraient déjà, si tôt le matin en criant sans arrêt : d'où le rugissement<sup>20</sup>.

Ces images de chaufferie sont absentes de la salle de marché d'*International Securities*. Entrer dans la salle de marché est comme entrer dans le hall d'un hôtel de luxe. Au lieu d'un plafond bas, l'observateur découvre de hauts plafonds et un immense espace ouvert occupant presque tout le 20<sup>e</sup> étage d'un gratte-ciel du Lower Manhattan, rempli de rangées de bureaux,

19. LATOUR, 1988.

20. WOLFE, 1987, p. 58.

d'ordinateurs et de *traders*. Au lieu d'un rugissement, l'observateur perçoit un bourdonnement sourd parmi les *traders* entourés de chiffres vacillant sur des centaines d'écrans plats. Au lieu d'un espace oppressant, l'observateur découvre de vastes couloirs, d'élégantes aquarelles aux murs et une vue spectaculaire sur Manhattan. Au lieu d'employés agités, l'observateur découvre des *traders* détendus portant des vêtements décontractés qui se lèvent, circulent et prennent un café ensemble. Au lieu de bras et torses contorsionnés, nous apercevons des équations et des formules griffonnées à la hâte sur un tableau blanc placé près du centre de la salle de marché. Et au lieu d'une fausse cheminée, la salle est peuplée d'« agents intelligents » non humains, les automates informatiques de négociation que les *traders* appellent « robots ».

Faisant appel à tous les outils de la finance quantitative, les *traders* de cette salle d'*International Securities* sont spécialisés en arbitrage. Les variantes contemporaines de cette spécialité ressemblent aussi peu à l'arbitrage classique que la salle de marché actuelle à son bruyant prédécesseur. Quand il s'agit de comprendre l'arbitrage à l'ère de la finance quantitative, les études conventionnelles des économistes financiers ne sont utiles que dans une certaine mesure, généralement limitée, parce qu'ils restent trop attachés aux notions classiques d'arbitrage. Il ne faut pas non plus confondre arbitrage et courtage : tandis que le courtage exploite des écarts en reliant acheteurs et vendeurs sur le même marché, l'arbitrage est une forme caractéristique d'activité entrepreneuriale qui exploite non seulement les écarts entre les marchés mais également les recoupements entre divers principes d'évaluation. Les arbitragistes réalisent des profits non parce qu'ils ont développé une meilleure façon de dériver la valeur, mais parce qu'ils exploitent les opportunités là où différents dispositifs d'évaluation produisent des estimations divergentes sur certains points de l'économie.

Dans les manuels de finance, l'arbitrage est défini comme le fait de « verrouiller un profit en réalisant des transactions sur deux marchés ou plus<sup>21</sup> ». Si par exemple, les cours de l'or à New York et à Londres diffèrent de plus des frais de transport, un arbitragiste peut réaliser un profit facile en achetant sur le marché où l'or est bon marché et en le revendant sur le marché où il est cher. L'arbitrage classique en soi ne présente que peu d'intérêt sociologique ou économique : il relie des marchés qui sont

---

21. HULL, 1996, p. 4.

identiques à tous égards, sauf sur un aspect évident tel que sa situation géographique. Il serait doublement trompeur de réduire l'arbitrage à une opération simple qui relie les éléments évidents (de l'or à Londres, de l'or à New York) comme le font les manuels à l'usage, car l'arbitrage n'est ni évident, ni simple. Il offre des opportunités de profit en associant des éléments inattendus et comporte un risque réel de pertes substantielles.

Pour comprendre l'arbitrage moderne, notre première démarche sera d'examiner les deux stratégies boursières traditionnelles, c'est-à-dire l'analyse fondamentale (*value trading*) et l'anticipation rapide des plus-values (*momentum trading*), avec lesquelles rivalise l'arbitrage. L'analyse fondamentale correspond à l'approche traditionnelle « acheter bas, vendre haut » (stratégies de placement dans les valeurs sous-cotées) où les investisseurs recherchent les opportunités en identifiant les entreprises dont la valeur « intrinsèque » (ou « fondamentale ») diffère de leur valeur marchande actuelle. Ils procèdent en étudiant les rapports annuels, les résultats financiers, les produits et la personnalité des dirigeants d'une entreprise ; ils comparent ensuite la valeur intrinsèque qui émerge de cette analyse avec la valeur en bourse de l'entreprise<sup>22</sup>. Les « fondamentalistes » sont des essentialistes : ils considèrent que les biens ont une valeur véritable, intrinsèque et essentielle indépendante des évaluations des autres investisseurs et qu'ils peuvent parvenir à une meilleure estimation de cette valeur grâce à une lecture minutieuse des informations concernant une entreprise. Ce genre d'investisseurs cartographient les nombreux aspects d'une entreprise en les traduisant en variables abstraites – par exemple : bénéfiques, croissance, risque – et en les réduisant à un nombre unique (« valeur ») à l'aide de formules telles que les méthodes d'actualisation des flux de trésorerie (*discounted cash flow*). Ils agissent avec la conviction que les erreurs de cotation seront corrigées tôt ou tard, c'est-à-dire que suffisamment d'investisseurs finiront par « capturer » la valeur intrinsèque et par ajuster la cotation à la valeur intrinsèque, ce qui générera un profit pour ceux qui ont été les premiers à la saisir.

Contrairement à ces spéculateurs dits « fondamentalistes », les spéculateurs visant des plus-values rapides (également appelés « chartistes ») se détournent de l'observation des entreprises pour surveiller le champ des autres acteurs du marché<sup>23</sup>. Comme les fondamentalistes, leur objectif est de découvrir une

22. GRAHAM, DODD, 1934.

23. MALKIEL, 1973.

opportunité de profit. Les chartistes ne cherchent toutefois pas à découvrir la valeur intrinsèque d'un titre. Au lieu de se concentrer sur les caractéristiques de l'actif même, ils observent les autres acteurs du marché pour savoir s'ils estiment la valeur d'un titre à la hausse ou à la baisse. Attentifs aux tendances, ils croient en l'existence du *momentum*, un processus social autosuffisant qu'il est possible de découvrir en étudiant les schémas de la série chronologique des cours. Contrairement à l'analyse fondamentale, cette stratégie « chartiste » (de *chart*, graphique) peut inciter à acheter à un prix extrêmement élevé dans la mesure où les analyses des séries de cours suggèrent qu'il va encore augmenter. Préoccupés par des vecteurs et leurs orientations, les chartistes tracent des trajectoires. A l'instar des suiveurs de modes ou des mondains noctambules à la recherche des boîtes de nuit les plus branchées, ils puisent leur force dans la question « où va tout le monde ? » posée sans relâche dans l'espoir d'anticiper les points chauds et de les quitter dès que les autres investisseurs commencent à affluer.

Comme les fondamentalistes et les chartistes, les arbitragistes doivent également découvrir une opportunité, un cas de désaccord dans l'estimation d'un titre par le marché. Ils trouvent ces opportunités en réalisant des associations. Au lieu de revendiquer de meilleures aptitudes à traiter et recueillir des informations relatives aux données intrinsèques (comme le font les fondamentalistes) ou des informations plus fiables quant aux agissements des autres investisseurs (comme le font les chartistes), le *trader* arbitragiste, confronté à une action dotée d'un prix sur le marché, recherche un autre titre (ou obligation, ou titre synthétique tel qu'un indice composé d'un groupe d'actions, etc.) qui lui soit apparenté et estime l'un en fonction de l'autre en établissant une équivalence de valeur entre les deux. Les arbitragistes modernes n'achètent et ne vendent jamais la même action : les deux titres doivent être suffisamment semblables pour que leurs prix évoluent de façons similaires, mais suffisamment différentes pour que les autres *traders* n'aient pas vu la ressemblance avant ou ne puissent pas évaluer correctement l'ampleur de la similitude et profiter de l'opportunité avant. La solidité incertaine de l'équivalence (ou similitude) réduit le nombre de *traders* à même de s'engager dans une transaction, ce qui augmente sa rentabilité potentielle.

Ainsi, tandis que l'analyse fondamentale est essentialiste et que le chartisme est extrinsèque, l'arbitrage est associationniste. Tandis que le fondamentaliste attache la valeur à une valeur intrinsèque et que le chartiste suit la progression

des estimations de valeurs assignées par les autres investisseurs, les arbitragistes localisent la valeur en établissant des associations entre des propriétés ou qualités particulières d'un titre et celles d'autres titres qui n'avaient auparavant aucun lien ou n'avaient qu'un lien fragile avec celui-ci.

L'arbitrage dépend de la possibilité d'interpréter les titres de multiples façons. En associant un titre à un autre, le *trader* met en lumière différentes propriétés (qualités) du bien qu'il traite<sup>24</sup>. Contrairement aux fondamentalistes, qui distillent les attributs groupés d'une entreprise en un chiffre unique, les arbitragistes rejettent de s'exposer au risque d'une entreprise entière. Mais contrairement aux prédateurs boursiers, qui achètent des entreprises dans le but de les morceler et de les vendre en tant que biens distincts, le travail des *traders* d'arbitrage est encore plus radicalement déconstructiviste. Le dégroupage qu'ils tentent vise à isoler, dans un premier temps, les attributs catégoriels. Par exemple, ils ne voient pas Boeing Co comme un actif (ou propriété) monolithique mais comme ayant plusieurs propriétés (traits, qualités) : valeur technologique, secteur aéronautique, secteur du voyage de masses, action américaine, action intégrée dans un indice donné, etc. Bien plus abstractionnistes encore, ils tentent d'isoler des qualités telles que la volatilité d'un titre, sa liquidité, sa convertibilité, son indexabilité, etc.

Ainsi, tandis que les prédateurs boursiers décomposent des parties d'une entreprise, les arbitragistes modernes démantèlent les qualités abstraites d'un titre. Les arbitragistes modèlent activement les opérations. Manipulant les multiples qualités des titres, ils se positionnent par rapport à une ou deux de ces qualités mais jamais toutes. Ils utilisent les outils de l'ingénierie financière pour modeler une opération de façon à limiter l'exposition au risque aux principes d'équivalence dans lesquels ils ont confiance. Les *swaps*, les options et autres instruments financiers jouent un rôle important dans le processus de séparation des qualités souhaitées du titre acheté. Les *traders* les utilisent pour disséquer l'exposition au risque et les manient en fait comme des instruments de chirurgien pour donner au patient (l'exposition au risque du *trader*) les contours souhaités.

---

24. A début de notre recherche, la finance quantitative semblait un terrain peu propice à l'étude de « qualités ». Sur la qualification des biens dans d'autres terrains et sur les discussions théoriques sur les économies de la qualité, voir : EYMARD-DUVERNAY, 1994, THEVENOT, 2000 ; FAVEREAU *et al.*, 2001 ; WHITE, 2001 ; CALLON, MEADEL, RABEHARISOA, 2000.

Paradoxalement, une grande partie du travail associatif de l'arbitrage est donc effectué dans un but de « désempêtrer<sup>25</sup> » (*disentangling*), éliminer de l'opération les qualités dont l'arbitragiste ne se préoccupe pas. La stratégie consiste tant à ne pas parier sur ce que l'on ne connaît pas, qu'à parier sur ce que l'on connaît. Dans l'arbitrage de fusions-acquisitions par exemple (*merger arbitrage*), cette stratégie de pari spécialisé oblige les *traders* à associer les marchés des actions des deux entreprises en cours de fusion et à dissocier des actions tout ce qui ne concerne pas la fusion. Examinons une situation dans laquelle deux entreprises ont annoncé leur intention de fusionner. L'une de ces entreprises, disons l'acquéreur, est une entreprise de biotechnologie et fait partie d'un indice tel que l'indice Biotech de Dow Jones. Si un spécialiste d'arbitrage de fusions désire modeler une opération de sorte que l'aspect « biotechnologie » de l'acquéreur n'intervienne pas dans la position de son exposition au risque, il peut acheter l'indice à la hausse. C'est-à-dire que pour dissocier cette qualité de l'exposition au risque, l'arbitragiste associe l'opération à un titre synthétique (« l'indice ») qui représente l'aspect « biotechnologie ». Des qualités moins catégoriques, plus complexes, nécessitent des instruments plus complexes.

Lorsque le processus de dissociation est poussé à l'extrême, comme c'est le cas dans certaines formes d'arbitrage de fusions, nous pourrions dire que les arbitragistes négocient afin de parier sur des événements. En se couvrant contre toutes les qualités de l'action autres que la fusion même, les arbitragistes de fusion parient en fait sur la probabilité d'un événement distinct. On ne peut pas aller dans un guichet de banque pour parier sur l'éventuelle fusion de deux entreprises le 3 janvier. Mais grâce à des instruments suffisamment sophistiqués, il est possible de modeler l'exposition à un risque de façon à obtenir un résultat très proche de cette situation.

Les arbitragistes ne réduisent pas leur exposition au risque par manque de courage. Malgré tous ces rognages, couvertures et découpages, cette stratégie boursière n'est pas pour autant dénuée de risque. L'arbitrage consiste pour les *traders* à adapter leur exposition au risque à leur position vis-à-vis du marché, à agir dans la limite de leurs possibilités, à parier sur ce qu'ils connaissent le mieux et à éviter de risquer leur argent sur ce qu'ils ne connaissent pas. Les *traders* s'exposent largement, précisément parce que

---

25. CALLON, 1998.

leur exposition au risque est adaptée à l'opération en question. Leur attention focalisée et leurs instruments spécialisés donnent aux *traders* une vision des opérations plus claire que le reste du marché. Par conséquent, plus les *traders* se couvrent, plus ils peuvent se positionner audacieusement.

Les arbitragistes peuvent réduire ou supprimer l'exposition au risque sur de nombreux aspects mais ne peuvent réaliser de profit sur une opération s'ils ne sont pas exposés au risque sur au moins l'un des aspects. En fait, ils découpent les enchevêtrements sur certains aspects précisément pour être exposés sur des aspects auxquels ils sont mieux attachés. Comme l'affirme Callon<sup>26</sup>, le calcul et l'attachement ne sont pas exclusifs. Bien sûr, l'attachement du *trader* est distancé et discipliné ; mais, aussi émotionnellement détaché le *trader* soit-il et aussi éphémère la position soit-elle, prendre une position c'est affirmer une conviction.

Comment des associations aussi fragiles qu'inattendues peuvent-elles être reconnues comme des opportunités ? Dans les sections suivantes, nous entrons dans la salle de marché pour observer comment la cognition est distribuée et la diversité organisée. Avant d'examiner les instruments qui agissent sur les marchés, nous allons d'abord examiner le déploiement des *traders* mêmes à l'intérieur de la salle. Après avoir étudié la sociabilité spatialisée de la salle de marché, nous examinerons l'équipement – équipes et instruments – de l'arbitrage.

## POUSSER LA SOCIABILITÉ POUR ACCOMPLIR DES ASSOCIATIONS

L'architecture de la salle de marché d'*International Securities* semblerait inhabituelle aux personnes qui n'ont pour expérience des tours de bureaux des grandes villes que celle des entreprises. Gladwell saisit ainsi le caractère hiérarchique de la disposition d'entreprise typique :

La partie centrale de chaque étage est réservée aux entrailles du bâtiment : ascenseurs, sanitaires, circuit électrique et plomberie. Autour du cœur, des postes de travail modulaires et des bureaux intérieurs destinés au personnel auxiliaire et aux cadres inférieurs. Et sur le pourtour de l'étage, contre les fenêtres, des rangées de bureaux réservés aux cadres supérieurs... Le

---

26. CALLON, MEADEL, RABEHARISOA, 2000 ; CALLON, MUNIESA, 2003.

dirigeant installé dans un bureau en angle rencontrera rarement un autre dirigeant d'un bureau en angle. En effet, l'échelonnement des bureaux extérieurs le long des fenêtres garantit une circulation très réduite dans le rayon critique de soixante pieds (environ 18 m) autour de ces bureaux<sup>27</sup>.

Dans le bureau d'entreprise traditionnel, l'espace est utilisé pour souligner les différences de statut au sein de l'organisation : le système d'anneaux concentriques isole de fait les employés du statut le plus élevé. En revanche, dans les bureaux d'*International Securities*, l'espace est utilisé pour créer une atmosphère propice aux relations. Le plan ouvert, à l'instar d'une salle de rédaction ou d'un studio de création multimédia, ne contient ni postes de travail modulaires, ni cloisons. Le responsable de la salle, Bob, applique même une politique d'« écran bas » rigoureuse qui interdit aux *traders* d'empiler plusieurs moniteurs Bloomberg les uns sur les autres. « Nous essayons », explique-t-il « de maintenir les PC à un niveau bas pour que les *traders* puissent voir le reste de la salle ».

En outre, la composition de la salle favorise les relations entre des communautés de pratique hétérogènes : la salle n'accueille pas seulement les *traders* et leurs assistants, mais une variété d'employés, tels que vendeurs, analystes, gestionnaires de back-office et ingénieurs informaticiens. Contre la tendance très répandue dans ce secteur d'activité à reléguer ces derniers employés dans des dépendances de back-office, *International Securities* a conservé les programmeurs et les gestionnaires dans son centre de profit. Non seulement ils restent dans la salle de marché, mais ils disposent de bureaux aussi grands que ceux des *traders* et leur partie de la salle bénéficie de la même atmosphère que le reste de la salle. L'objectif, explique Bob, est d'empêcher les différences de statut professionnel de mettre à mal l'interaction entre ces groupes. S'ils sont placés dans un bâtiment différent, dit Bob, « ils risquent d'être aussi sur une autre planète ».

Avec 160 personnes, la salle de marché est petite, selon les critères actuels de Wall Street. Mais ce petit nombre de personnes et la disposition en plan ouvert ont été délibérément choisis pour permettre le type d'interaction qui encourage l'expérimentation et la prise de risque intellectuel. Bob poursuit : « les managers, ils vous diront 'communication, communication', mais il faut se demander comment implémenter tout ça ». Pour marquer la

27. GLADWELL, 2000, p. 64.

différence, il compare avec la salle de marché d'une autre banque internationale située dans le Connecticut :

Elle fait la taille de trois porte-avions. Uniquement parce que c'est source de fierté pour le directeur. On voit mal comment les *traders* peuvent communiquer en criant à travers deux porte-avions. A la [nom de la banque], tout ce que vous trouverez, c'est un chaos somptueux.

En revanche, dans la salle de marché d'*International Securities*,

L'élément clé est [d'éviter] le malaise social. Deux *traders* se parlent. Un troisième a besoin d'un renseignement. Il doit les interrompre. « Puis-je vous interrompre ? Puis-je vous interrompre ? » Là, l'élément clé est le coût social de l'interruption. Mon travail consiste en partie à limiter ces coûts.

Ce n'est pas une tâche facile que d'encourager la sociabilité entre les *traders*. Tandis que les « maîtres de l'univers » de Tom Wolfe étaient sociables jusqu'à la tyrannie, à l'ère de la finance mathématique, les arbitragistes sont trop sûrs d'eux intellectuellement, mais parfois maladroits socialement :

Un opérateur est un peu comme un ingénieur. Ils sont difficiles quand ils pensent qu'ils ont raison. Ils sont mordants. Et pas très sociables. Pas très adroits socialement. Je peux facilement vous trouver dix *traders* dans la salle qui seraient malheureux dans une soirée mondaine.

Si un tel individualisme n'est pas géré, il peut se traduire par une territorialité fragmentée dans la salle de marché. Par exemple, un opérateur évoque son expérience dans une autre banque où il a commencé sa carrière des années auparavant :

Pendant des années, il y a des parties de la salle de marché où je ne mettais jamais les pieds. Des gens à qui je n'ai jamais, absolument jamais, parlé. Je n'avais aucune raison d'aller là-bas puisque nous négocions des choses totalement différentes. Ça faisait bizarre d'être là-bas. On vous regardait froidement.

*International Securities* évite cette territorialité dans la salle de marché en déplaçant les *traders*. « Je fais tourner les gens autant que possible », affirme Bob, « parce que les faire asseoir les uns à côté des autres est la meilleure règle empirique pour prédire qu'ils vont se parler ». Toutefois, Bob veille à

ne pas les déplacer trop brutalement. Il décrit son approche comme « pas vraiment un déplacement, plutôt un glissement » et poursuit :

Une fois que deux *traders* ont été voisins, même s'ils ne s'aiment pas, ils coopèrent, comme des colocataires. Et donc, tout le monde change de place tous les six mois en moyenne. Mais pas tout le monde à la fois. C'est comme ces puzzles avec un espace vide dans lesquels vous ne déplacez qu'une pièce à la fois.

Cet accent mis sur l'interaction coopérative souligne le fait que les tâches cognitives du *trader* arbitragiste ne sont pas celles d'un être contemplatif isolé, méditant sur des équations mathématiques, qui ne serait connecté qu'à un « monde-écran ». Chez *International Securities*, la cognition est une cognition distribuée. Les formules des nouveaux modèles d'opérations sont élaborées en collaboration avec les autres *traders*. Les idées véritablement novatrices, comme le remarque un *trader* expérimenté, sont développées lentement par des successions d'interactions discrètes entre les *desks* :

D'abord, vous parlez aux autres. Vous dites à quelqu'un d'autre « j'ai eu une idée géniale » et s'il vous répond qu'il l'a lu hier dans *Barron's*, vous répondez « Ah..., moi aussi. » Si vous obtenez une réaction positive, vous développez le sujet.

Une idée prend forme en l'essayant, en la testant sur les autres, en en parlant avec les « matheux », qui, fait révélateur, ne sont pas tenus à l'écart (comme dans d'autres salles de marché) et en discutant de ses subtilités techniques avec les programmeurs (eux aussi immédiatement présents). Du fait qu'ils ont été stimulés par la subtile agitation de la salle, les *traders* peuvent tester leurs idées sur ceux avec lesquels ils ont été comme « colocataires » et qui occupent peut-être maintenant d'autres parties de la salle. La fin de ce processus de formulation (et le commencement de l'étape suivante d'instrumentation matérielle, voir ci-dessous) est appelée à juste titre « tour de la victoire » : un déplacement autour de la salle dans (et grâce à) laquelle l'idée a germé. Le lieu favorise la sociabilité pour réaliser des associations.

Où se trouve Bob, le responsable de la salle de marché ? Il siège au centre de la salle, bien qu'il possède un bureau fermé très bien aménagé, avec des meubles de créateur, une petite table de conférence et un immense écran

Bloomberg pour suivre l'évolution des marchés. Mais il préfère s'asseoir à un *desk* de trading au centre de la salle :

J'ai mon bureau là-bas – vous venez de le voir. Mais je préfère cette place-ci [désignant le bureau central]. Ici, je suis davantage connecté. Personne ne viendrait me raconter des histoires s'il fallait venir dans mon bureau. En plus, ici, je ressens la façon dont le marché évolue. Je dois le savoir parce que l'atmosphère influence assurément la façon dont les *traders* réalisent les transactions.

A cet égard, la salle de marché d'*International Securities* renverse les traditionnels cercles concentriques de statut. Au lieu de profiter d'une accessibilité réduite, le responsable de la salle de marché est le plus accessible. Il est plus facile à joindre et bien placé pour observer (pour sentir) ce qui se passe dans la salle. Car il s'y passe plus qu'un échange d'informations. Bien sûr, les *traders* doivent avoir accès au réseau d'informations le plus complet et le plus actuel qui soit ; mais cela ne suffit pas. La salle de marché n'est pas seulement un réseau de flux de données, c'est une salle pleine de corps. La prise de son « pouls » collectif est une façon de prendre le pouls des marchés. Tandis que Bruegger et Knorr Cetina voient leurs *traders* de change « viscéralement connectés à la réalité en écran de la sphère globale<sup>28</sup> », nos *traders* d'arbitrage reflètent combien ils sont en parfaite harmonie avec la réalité sociale de la sphère locale :

Le téléphone et les communications en ligne sont inefficaces. Les gens mettent plus longtemps à se dire ce qu'ils veulent. Tu n'as pas le langage du corps. Le langage corporel et les expressions faciales sont vraiment importants. Tu n'es pas conscient du langage de ton corps et donc c'est un autre canal de communication, une communication qui n'est pas intentionnelle. C'est donc une bonne source d'informations sur ce qui se passe. J'essaie de ne pas être trop conscient de la façon dont je lis le langage du corps et les expressions faciales. Je laisse juste que ça se passe.

Les observations de Bob (et celles de nombreux autres *traders* avec lesquels nous nous sommes entretenus) mettent en évidence le fait que la cognition dans la salle de marché n'est pas seulement distribuée. C'est aussi un calcul localisé. Un opérateur a besoin d'outils – instruments financiers et instruments matériels. Mais, outre ces instruments de calcul, le *trader* doit

---

28. KNORR CETINA, BRUEGGER, 2002.

également avoir un « sens du marché ». La capacité à utiliser les outils se combine avec la capacité à déchiffrer la situation. La conscience située est fournie, en grande partie, par la salle.

Cette tension entre les marchés électroniques et les salles physiques est un cas particulier de ce que l'on pourrait peut-être appeler l'« axiome de Castells ». Comment, demande Castells<sup>29</sup>, le rôle de l'espace a-t-il changé dans une société de réseaux structurée par Internet et les technologies de l'information ? Castells établit une distinction entre les espaces de lieu, c'est-à-dire les endroits « dont la forme, la fonction et la signification sont contenues à l'intérieur des limites de la contiguïté physique » et les espaces de flux qu'il définit comme « l'organisation de séquences programmables, répétitives et utiles d'échanges entre des emplacements physiquement distincts ». Selon Castells, du fait que les technologies de l'information créent des espaces pour les interactions automatiques, préprogrammées et répétitives (espaces de flux tels que les aéroports), les interactions inattendues, spontanées et originales constatées dans les espaces physiques (espaces de lieu tels que des quartiers urbains polyvalents) peuvent offrir une source d'avantage concurrentiel. Ainsi, par exemple, à mesure que les techniques chirurgicales se développent parallèlement aux technologies de télécommunication, les chirurgiens qui interviennent à distance sur des patients se trouvant dans des endroits distants se regroupent de façon disproportionnée dans deux ou trois quartiers de Manhattan, où ils peuvent se rencontrer et apprendre l'existence de nouvelles techniques, etc.

Du point de vue de l'arbitrage en tant qu'association, les salles de marché peuvent être considérées comme l'« espace de lieu » où émergent de nouvelles associations. Un passage exemplaire de nos notes de terrain présente un *trader* en train de formuler une version arbitragiste du paradoxe de Castells :

Il est difficile de dire quel pourcentage de temps les gens passent au téléphone, par rapport au temps qu'ils passent à parler à d'autres dans la salle. Mais je peux vous dire que plus le marché s'informatise, plus les gens passent du temps à communiquer les uns avec les autres à l'intérieur de la salle.

---

29. CASTELLS, 2000.

## LA SALLE DE MARCHÉ EN TANT QU'ÉCOLOGIE DE PRINCIPES D'ÉVALUATION

### Reconnaissance de formes dans le *desk*

Passons maintenant des individus qui composent la salle de marché en tant que simple société de personnes aux équipes qui composent la salle de marché en tant qu'organisation plus complexe de la diversité. Cette organisation de la diversité commence par la délimitation de fonctions spécialisées. L'unité organisationnelle de base, l'« équipe », possède un équipement spécifique, le *desk*. Le terme *desk* (table) ne désigne pas seulement le meuble en tant que tel auquel s'assoit le *trader*, mais également l'équipe de *traders* proprement dite, comme dans « Tim, du *desk* de prêt-emprunt de titres ». Une telle identification du vivant avec l'objet inanimé est due au fait qu'une équipe n'est jamais dispersée entre des *desks* différents. Dans cette localisation, les différents *traders* de la salle sont répartis en équipes en fonction des instruments financiers qu'ils utilisent pour créer des équivalences dans l'arbitrage : l'équipe d'arbitrage de fusions-acquisitions (*merger arbitrage*) traite des actions d'entreprises en cours de fusion, l'équipe d'arbitrage d'options (*options arbitrage*) échange des « options de vente » (*puts*) et des « options d'achats » (*calls*), les dérivés qui donnent son nom au *desk*, et ainsi de suite. Le *desk* est un endroit intensément social. L'extrême proximité des espaces de travail permet aux *traders* de se parler sans lever les yeux de leur écran ni interrompre leur travail. Le déjeuner est pris au *desk*, même si le sandwich provient d'un traiteur haut de gamme. Les blagues se font au *desk* et représentent un courant de camaraderie sous-jacent qui refait surface dès que le marché offre un instant de répit.

Chaque *desk* a développé sa propre façon d'envisager le marché en fonction du principe d'équivalence qu'il utilise pour calculer la valeur et de l'instrument financier qu'il met en œuvre dans son style particulier d'opération d'arbitrage. Par exemple, les *traders* du *desk* d'arbitrage de fusions évaluent des entreprises en cours d'acquisition en termes de prix de l'entreprise acheteuse et se spécialisent en se demandant : « Quelle est la solidité de l'engagement de l'entreprise X dans la fusion ? » Analytiques et calculateurs, pour eux, les entreprises de l'indice S&P 500 représentent à peine plus qu'une série d'acquéreurs et de cibles d'acquisition potentiels. Par contre, les *traders* du *desk* d'arbitrage des obligations convertibles (*convertible bond arbitrage*) considèrent les actions comme des obligations

et se spécialisent dans les informations relatives aux actions qui intéressent spécifiquement les investisseurs obligataires, telles que leur liquidité et la probabilité de défaillance. Les *traders* du *desk* d'arbitrage indiciaire (*index arbitrage*) évaluent les indices des marchés sur la base des cours des entreprises qui les composent et se spécialisent dans l'exécution de transactions volumineuses à grande vitesse qui échangent les indices contre leurs paniers dès que l'exactitude des indices est perturbée. Les *traders* du *desk* de vente, quant à eux, prennent et proposent des ordres à des clients se trouvant à l'extérieur de la salle. Bien qu'ils ne soient spécialisés dans aucun instrument financier distinct, les membres de cette équipe particulièrement sociable dans la salle offrent une fenêtre sur le niveau d'anxiété de leurs clients et donc du marché au sens large par le son de leur voix au téléphone et leurs signes de frustration.

Un *desk* génère sa propre forme de reconnaissance de formes. Par exemple, les *traders* d'arbitrage de fusions, souhaitant découvrir le degré d'engagement de deux entreprises en cours de fusion, observent les mouvements d'approximation progressive du cours des actions des entreprises. Ils sondent l'engagement par rapport à une fusion en traçant le *spread* (écart de prix) entre l'entreprise acheteuse et l'entreprise cible au fil du temps. A l'instar des mariages entre personnes, les fusions entre entreprises sont émaillées de rituels de fiançailles réguliers visant à persuader l'entourage de la sincérité de leur intention. Au fil du temps, les *traders* d'arbitrage recherchent une régularité dans la diminution progressive de l'écart à mesure que les deux entreprises s'unissent. Une cohérence des outils et des pensées similaire peut être observée dans les autres *desks*.

Cette attention mixte aux formes tant visuelles qu'économiques crée, à chaque *desk*, une communauté de pratique pertinente dans la limite d'un principe d'équivalence avec sa propre connaissance tacite. Les *traders* d'un *desk* développent un sens de la finalité commun, un réel besoin de savoir ce que chacun sait, un langage hautement spécialisé et des manières idiosyncrasiques de se faire des signes. Ce sens d'une appartenance commune se traduit par une rivalité bienveillante vis-à-vis des autres *desks*. Par exemple, un vendeur nous a confié que, pour lui, l'arbitrage statistique s'apparente à « jouer aux jeux vidéo. Si vous découvrez quel est le programme de votre adversaire, vous pouvez le détruire. C'est pourquoi, nous, nous n'utilisons pas d'automates de trading », a-t-il ajouté en faisant référence à son propre *desk* (*desk* de vente à la clientèle). Inversement, l'un des *traders* d'arbitrage statistique nous a dit, dans

un rejet voilé des opérations manuelles, que plus il examine ses données (par opposition au fait de laisser son robot réaliser tout seul les opérations), plus il devient « biaisé ».

**Tableau 1. Principes d'évaluation, formules et principaux outils des stratégies d'arbitrage (Source des formules : REVERRE, 2001)**

Desk	Principe d'évaluation	Formule typique	Outils
Arbitrage de fusions	La valeur d'une cible d'acquisition complète converge vers le cours de l'acquéreur.	$P_T = P_A \cdot r \cdot p_M$  $P_A$ = cours de l'acquéreur, $P_T$ = cours de la cible, $r$ = ration de conversion, $p_M$ = probabilité de fusion.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Courbes des indices</li> <li>• Courbes des écarts (<i>spread plot</i>)</li> </ul>
Arbitrage indiciaire	Le cours des contrats à terme de l'indice converge vers le cours au comptant des actions qui le composent.	$F_0 = S_0 e^{(r-q)T}$  $F_0$ = prix du contrat à terme, $q$ = taux de dividende, $r$ = taux d'intérêt sans risque, $T$ = maturité.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connexions aux flux de données du marché</li> </ul>
Arbitrage d'obligations convertibles	La valeur d'une obligation convertible peut être exprimée sous forme de valeur d'une obligation et d'option pour la convertir en action.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modèle d'évaluation de Bloomberg</li> <li>• Modèle d'évaluation propriétaire</li> </ul>
Arbitrage statistique	La moyenne mobile à dix jours des cours de l'action revient à la moyenne.	$E_T(X) = \frac{1}{T} \sum_{t=0}^{T-1} X_t$  $E_T(X) \rightarrow 0$ si $T \rightarrow \infty$  $X$ = prix de l'action, $T$ = temps, $E_T(X)$ = moyenne mobile à dix jours de $X$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robot</li> <li>• Horloge atomique</li> <li>• Indicateur de vitesse de la circulation des ordres</li> </ul>
Ventes à la clientèle	Exécuter l'ordre du client. Pas de vente sur les négociations à un cours inférieur.	Ordres donnés par les clients	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Téléphone</li> <li>• Indices du marché</li> <li>• Loupe</li> <li>• Empreintes</li> <li>• Liens actifs</li> </ul>

Au sein de chaque *desk*, il existe une cohérence prononcée entre la stratégie boursière, les formules mathématiques et les instruments de reconnaissance de formes utilisés par les *traders*. Les *traders* d'arbitrage de fusions, comme l'indique le Tableau 1, tracent des *spreads* sur leurs écrans mais n'utilisent pas de modèles d'évaluation d'obligations convertibles, n'ont pas recours aux équations de Black & Scholes et ne se fient pas aux principes de retour à la moyenne (*mean reversion*). En revanche, les *traders* d'arbitrage d'obligations convertibles utilisent les modèles d'évaluation des obligations mais ne se préoccupent pas de savoir si l'écart entre deux entreprises en cours de fusion s'élargit ou se rétrécit. Les *traders* du *desk* de vente préfèrent exécuter les ordres de leurs clients le jour où ils les reçoivent plutôt que de suivre pendant des mois l'évolution de l'écart entre deux actions d'entreprises en cours de fusion.

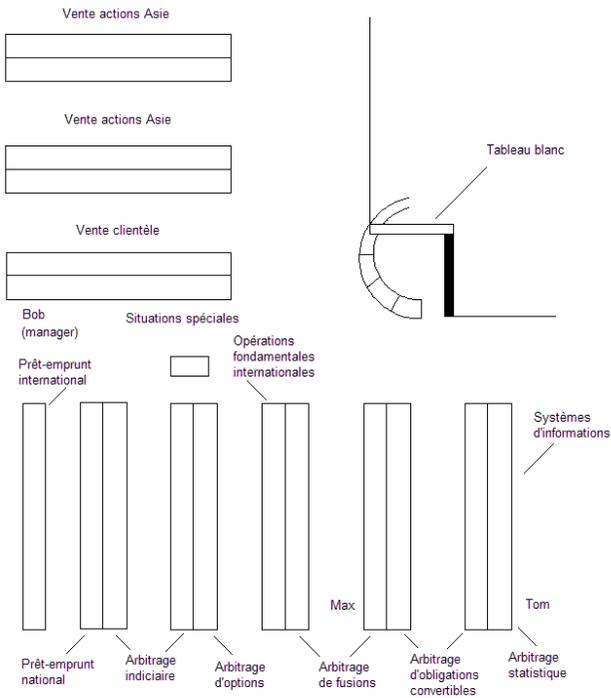
### **Rapprocher pour découper, colocaliser pour dissocier**

Le *desk* est une unité organisée autour d'un principe d'évaluation dominant et de son réseau d'instruments (dispositifs de mesure, de test, de sondage, de découpe). Ce principe constitue sa matrice, son espèce. Mais la salle de marché se compose de multiples espèces. C'est une écologie de principes d'évaluation. Les opérations complexes profitent de l'interaction entre ces espèces. Pour pouvoir se consacrer à ce qui compte, pour être fidèle à son principe d'évaluation, chaque *desk* doit tenir compte des principes et instruments des autres *desks*. Le modelage d'une opération implique la dissociation de certaines qualités de façon à mettre en relief les qualités auxquelles un *desk* déterminé est attaché. Le découpage (dissociation) oblige à faire des associations (en identifiant les catégories pertinentes selon lesquelles l'exposition au risque sera limitée). Le modelage d'une opération nécessite donc d'une association active entre les *desks*. La colocalisation, c'est-à-dire la proximité des *desks*, facilite les rapprochements pour réaliser le découpage. La figure 1 représente le positionnement des différents *desks* dans la salle de marché d'*International Securities*.

Bien que dans la plupart des exemples classiques d'arbitrage la propriété créatrice d'équivalence soit facile à isoler, en pratique, il est difficile de l'isoler complètement. Du fait de ces difficultés, même après la dissection des axes d'analyse, les *traders* peuvent se trouver exposés à des qualités des entreprises qui diffèrent de ce qui constitue l'équivalence. Les *traders* réintroduisent le risque de débordement dans leurs calculs de la même façon

qu'ils réalisent des associations : grâce à la co-localisation. La proximité physique dans la salle permet aux *traders* d'examiner les outils financiers qui les entourent et de déterminer quelles variables supplémentaires ils doivent intégrer dans leurs calculs.

**Figure 1. Schéma de la salle de marché de *International Securities***



Par exemple, les *traders* d'arbitrage des fusions prêtent et empruntent des actions comme s'ils pouvaient inverser l'opération à tout moment. Cependant, si l'entreprise est petite et ne fait pas souvent l'objet de transactions, ses actions peuvent être difficiles à emprunter et les *traders* peuvent se trouver dans l'incapacité de se couvrir. Le cas échéant, d'après Max, un *trader* du *desk* d'arbitrage de fusions, « le *desk* de prêt-emprunt de titres nous aide en nous disant s'il est facile ou difficile d'emprunter tel ou tel titre ». De la même façon, certaines entreprises ont des actions de classe A ou K suivant les droits de vote qu'elles comportent. D'après Max, « les arbitragistes se couvrent avec les actions A parce qu'elles sont plus faciles à emprunter mais acquièrent en réalité les K », ce qui les oblige par la suite à transformer les actions K en actions A, ce qui n'est pas tâche aisée. Le *desk* d'arbitrage de fusions peut alors demander son aide au *desk* d'arbitrage indiciaire puisque l'arbitrage indiciaire profite du fait que les actions A sont intégrées dans les indices, ce qui n'est pas le cas pour les actions K.

Dans d'autres cas, l'une des parties engagées dans une fusion peut disposer d'une clause de convertibilité (c'est-à-dire que ses obligations peuvent être converties en actions en cas de fusion) pour protéger l'obligataire, ce qui laisse l'arbitrage de fusions confronté à des questions sur l'incidence que cela pourrait avoir sur la transaction. Dans ce cas, c'est le *desk* d'arbitrage d'obligations convertibles qui aide les *traders* d'arbitrage de fusions à clarifier les façons dont une clause de convertibilité doit être prise en considération. « Le marché des convertibles n'est pas organisé », explique Max, en ce sens qu'il n'existe pas de représentation unique sur écran des cours des obligations convertibles. Pour cette raison,

Nous ne savons pas comment les cours fluctuent, mais il nous serait utile de le savoir parce que les variations de prix des convertibles influent sur les fusions. Le fait de nous trouver à proximité du *desk* des obligations convertibles nous donne des informations utiles.

Quoi qu'il en soit, d'après Max : « Même quand on n'apprend rien, on apprend qu'il n'y a rien de très préoccupant. » C'est une information extrêmement précieuse parce que, comme il le dit : « Ce qui importe, c'est d'avoir un certain degré de confiance. »

En rapprochant les équipes qui négocient les différents instruments financiers impliqués dans une opération, la banque est ainsi capable

d'associer les différents marchés dans une opération unique. Comme le remarque un *trader*,

Tandis que le travail de routine est réalisé au sein des équipes, la plus grande partie de la valeur que nous ajoutons provient de l'échange d'informations entre équipes. C'est absolument nécessaire pour les événements qui sont uniques et sortent de l'ordinaire, pour les transactions qui traversent les marchés et lorsque l'information est périssable.

Ainsi, tandis qu'un *desk* donné est organisé autour d'un principe d'évaluation relativement homogène, il n'en va pas de même pour une transaction donnée. Du fait qu'elle nécessite une couverture des risques sur diverses propriétés selon divers principes d'évaluation, une opération donnée peut impliquer des principes hétérogènes et des acteurs hétérogènes au travers des *desks*. Si un *desk* nécessite un simple travail d'équipe, une opération (complexe) exige une certaine collaboration. Cette collaboration peut être aussi primitive qu'une exclamation provenant du *desk* de prêt-emprunt de titres qui, lorsqu'elle est entendue, peut être comprise par le *desk* d'arbitrage de fusions comme un signal indiquant qu'il peut y avoir des problèmes sur une transaction donnée. Elle peut aussi être aussi formelle qu'une réunion (extraordinairement rare chez *International Securities*) qui rassemble les acteurs des différents *desks*, et revêtir bien des formes intermédiaires. Une opération est un projet.

### **Pratiques de reconnaissance**

Comment la créativité émanant de la salle de marché génèrent-elles de nouvelles interprétations ? Nous entendons par interprétation un processus de catégorisation (comme lorsque les *traders* répondent à la question « de quel type de cas s'agit-il ? ») mais également un processus de recatégorisation (« comment le justifier ? »). Les deux processus fonctionnent par association – de personnes à personnes mais également de personnes à choses, de choses à choses, de choses à idées, etc.

Examinons ces processus de reconnaissance à l'œuvre dans le cas d'une fusion annoncée entre deux cabinets financiers. L'opération d'arbitrage a été créée par le *desk* « de situations spéciales », dont le nom indique bien une approche transversale et non cantonnée à un instrument financier spécifique. Grâce à un contact étroit avec le *desk* d'arbitrage de fusions et le *desk* de

prêt-emprunt de titres, le *desk* de situations spéciales a pu construire une nouvelle opération d'arbitrage, une « opération d'élection » qui combine de façon novatrice deux stratégies existantes, l'arbitrage de fusions et le prêt-emprunt.

Les circonstances de la fusion étaient les suivantes : le 25 janvier 2001, *Investors Group* a annoncé son intention d'acquérir *MacKenzie Financial*. Cette annonce a immédiatement déclenché un flot d'opérations émanant des *desks* d'arbitrage de fusions des salles de marché de tout Wall Street. Suivant les usages établis, la société acheteuse, *Investors Group*, a offert aux actionnaires de la société cible d'acheter leurs actions. Elle leur a donné le choix entre règlement au comptant ou des actions dans *Investors Group* à titre de paiement. L'offre favorisait l'option au comptant. Malgré cela, Josh, le responsable du *desk* des situations spéciales, et ses *traders* ont calculé que quelques-uns des investisseurs ne pourraient jamais encaisser le comptant. Par exemple, les membres du conseil d'administration et la direction générale de la société cible sont payés en actions afin d'être motivés pour maximiser les profits. En conséquence, « cela ferait mauvaise impression s'ils les vendaient », a expliqué Josh. Ils avaient, en d'autres termes, des raisonnements « symboliques » ou « hiérarchiques » par opposition à une approche purement financière de maximisation des profits.

La présence d'investisseurs symboliques a généré, en effet, deux types de règlement différents : l'argent au comptant et les actions. Les investisseurs symboliques n'avaient accès qu'à l'option la moins profitable. Comme dans tout autre cas de marchés affichant des évaluations locales divergentes, cette situation pouvait ouvrir une opportunité d'arbitrage. Mais comment relier les deux types de règlement ?

Au cours du développement d'une idée pour l'arbitrage entre les deux possibilités le jour d'élection venu, le *desk* de situations spéciales a très largement bénéficié de l'interaction sociale entre les *desks*. Les *traders* du *desk* de situations spéciales siègent entre les *desks* d'arbitrage de fusions et de prêt-emprunt de titres. Leur proximité par rapport au *desk* de prêt-emprunt de titres, spécialisé dans le prêt et l'emprunt de titres à d'autres banques, a laissé entrevoir aux *traders* de situations spéciales la possibilité de prêter et emprunter des actions le jour de l'élection. Ils ont également bénéficié de leur proximité par rapport au *desk* d'arbitrage des fusions car cela les a aidés à comprendre comment construire une équivalence entre

l'argent au comptant et l'action. Selon Josh, le responsable du *desk* des situations spéciales,

[L'idée a été générée en] considérant les activités existantes et en les regardant d'une façon nouvelle. Existe-t-il différentes façons d'envisager l'arbitrage des fusions ?... Nous nous sommes imaginés au *desk* de prêt-emprunt de titres et ensuite au *desk* d'arbitrage de fusions. Nous nous sommes demandés : il y a-t-il une façon d'arbitrer les deux choix, d'exprimer un choix sous forme d'un autre choix ?

Les *traders* en ont trouvé une. Les investisseurs symboliques ne voulaient pas être vus en train d'échanger leurs actions contre de l'argent au comptant, mais rien n'empêchait un autre acteur tel qu'*International Securities* de le faire directement. Pourquoi les *traders* des situations spéciales n'emprunteraient-ils pas les actions des investisseurs symboliques au cours du marché, pour ensuite les échanger contre de l'argent au comptant le jour de l'élection (c'est-à-dire choisir la solution dont les conditions sont les plus favorables), racheter des actions grâce à cet argent et les rendre aux investisseurs symboliques ? De cette façon, ces derniers pourraient combler l'écart qui les séparait de l'option au comptant.

Une fois qu'ils avaient construit le pont qui séparait les deux choix de l'opération d'élection, les *traders* des situations spéciales étaient toujours confrontés à un problème. Les possibilités d'une nouvelle équivalence imaginées par Josh et ses *traders* n'étaient pas sûres et certaines, mais fragiles et incertaines (et c'est bien ce qui les rendait si lucratives : le fait que personne n'y ait eu recours auparavant). L'incertitude résidait dans les détails en petits caractères de l'offre faite par la société acheteuse, *Investors Group* : combien d'investisseurs préféreraient l'argent au comptant aux actions le jour de l'élection venu ?

La réponse à cette question déterminerait la rentabilité de l'opération : la stratégie d'emprunt et de rachat développée par les *traders* de situations spéciales ne fonctionnerait pas si de nombreux investisseurs choisissaient les actions plutôt que le comptant. Les détails de l'affaire étaient les suivants : IG, la société acheteuse, n'avait l'intention de consacrer qu'une somme d'argent limitée à l'offre d'élection. Si la plupart des investisseurs choisissaient le cash, IG distribuerait son argent au comptant disponible au prorata (c'est-à-dire à parts égales) et compléterait le paiement aux actionnaires à l'aide d'actions, même pour les actionnaires ayant choisi

l'option « au comptant ». Ce scénario était le scénario privilégié des *traders* des situations spéciales, car ils recevraient alors des actions qu'ils pourraient utiliser pour rendre les actions qu'ils auraient préalablement empruntées aux investisseurs « symboliques ». Mais si, autre scénario possible, la plupart des investisseurs choisissaient les actions, le *desk* des situations spéciales essuierait des pertes : dans ce scénario, IG ne tomberait pas à cours d'argent au comptant au jour d'élection, les investisseurs tels que les *traders* des situations spéciales qui auraient préféré du cash obtiendraient donc du cash (pas d'actions) et les *traders* se trouveraient dépourvus d'actions IG à rendre aux investisseurs originaux qui les leur auraient prêtées. Josh et ses *traders* seraient alors obligés d'acheter les actions IG sur le marché à un prix prohibitif.

La rentabilité de cette opération dépendait donc d'une simple question : la plupart des investisseurs préféreraient-ils le cash aux actions ? L'incertitude relative au comportement des investisseurs au jour d'élection posait un problème aux *traders*. La réponse à la question « que feront les autres ? » comporte un problème de recherche extrêmement complexe du fait que l'actionnariat est généralement fragmenté en une diversité d'acteurs situés en divers endroits et répondant à des logiques différentes. Vu l'impossibilité de surveiller tous les acteurs du marché, que pouvaient faire les *traders* des situations spéciales ?

D'abord, Josh a utilisé son terminal Bloomberg pour répertorier les noms des vingt principaux actionnaires de la société cible, MacKenzie Financial. Il a ensuite examiné la liste avec son équipe pour déterminer leur mode d'action probable. Comme il s'en souvient,

Ce que nous avons fait, c'est nous réunir et essayer de déterminer ce qu'ils allaient faire. Sont-ils rationnels dans le sens où ils maximisent l'argent qu'ils obtiennent ?

Pour certains actionnaires, la réponse était évidente : il s'agissait de grosses sociétés bien connues et leurs stratégies étaient faciles à prédire. Par exemple, comme le fait remarquer Josh :

Vous voyez... l'actionnaire principal est *Fidelity*, qui détient 13 %. Ils prendront l'argent parce qu'ils ont une obligation fiduciaire de maximiser les rendements pour leurs actionnaires.

Mais cette démarche s'est heurtée à des difficultés lorsqu'il s'est agi d'essayer d'anticiper les mouvements des entreprises plus sophistiquées. Les stratégies des fonds spéculatifs engagés dans l'arbitrage des fusions étaient particulièrement complexes. Prendraient-elles l'argent ou les actions ? Penché en avant, sans même quitter son siège ni se lever, Josh a posé la question aux *traders* d'arbitrage des fusions locaux :

« Argent ou actions ? » J'ai lancé la question à l'équipe d'arbitrage de fusions qui faisait pareil et travaille juste en face de moi. « L'argent ! On prend l'argent », ont-ils répondu.

Les *traders* des situations spéciales ont déduit de leur réponse que les fonds spéculatifs du marché auraient tendance à choisir l'argent. Leur raisonnement s'est avéré exact.

Cette opération d'élection illustre les façons dont la colocalisation aide les *traders* à innover et à profiter de l'existence de rationalités multiples parmi les acteurs du marché. A certains égards, l'opération d'élection peut être considérée comme une recombinaison des stratégies développées par les *desks* autour des situations spéciales. La proximité par rapport au *desk* de prêt-emprunt de titres leur permet d'envisager un jour d'élection comme une opération de prêt-emprunt de titres et la proximité par rapport à l'arbitrage à risque leur a permis de décoder les actionnaires institutionnels comme des maximisateurs de profit susceptibles de prendre l'argent plutôt que les actions.

Cette opération montre également que la connectivité et les marchés électroniques jouent un rôle complémentaire à celui de l'emplacement local. Grâce à un accès facile et automatique à des données actuelles sur les cours et les transactions, les *traders* des situations spéciales ont pu voir deux types de règlement qui pouvaient être reliés pour l'opération d'élection. Les terminaux Bloomberg leur ont ensuite permis de découvrir l'identité des principaux actionnaires. Enfin, la colocalisation à l'intérieur de la salle de marché leur a donné confiance en une équivalence incertaine et fragile.

## LA SALLE DE MARCHÉ COMME LABORATOIRE

Dans la section précédente, nous avons montré comment le calcul n'est ni individuel ni asocial, mais distribué entre les *desks* de la salle de marché. Dans cette section-ci, nous étendons notre analyse à la base matérielle de l'arbitrage.

Le calcul n'est pas exclusivement mental et abstrait, mais est distribué entre des réseaux sociotechniques d'outils tangibles, tels que les programmes informatiques, les écrans, les automates, les téléphones, le câblage, etc. Bien que seuls les instruments financiers (futurs, options, swaps, etc.) sont jugés dignes d'étude dans *The Journal of Finance*, ces autres instruments matériels sont également importants. Les *traders* le savent, ne serait-ce que parce qu'ils passent énormément de temps à acquérir les compétences leur permettant d'utiliser, construire et entretenir ces instruments. Sans instruments pour visualiser les propriétés du marché, ils ne pourraient pas voir les opportunités ; et sans instruments pour réaliser leurs opérations, ils ne pourraient pas intervenir sur les marchés. Sans outils, pas d'opérations.

On ne peut pas estimer à quel point la finance quantitative repose sur la connaissance sans prendre en considération la complexité des outils du *trader*. D'après Bruegger et Knorr Cetina<sup>30</sup>, les *traders* ne sont pas tout à fait à la hauteur des scientifiques : si on les compare à la physique des hautes énergies et ses expérimentations de vingt ans de durée, les *traders* apparaissent comme ayant des fonctions de production neutres qui, au lieu de transformer les données, les transposent simplement sur l'écran. En revanche, nous avons trouvé les outils de nos *traders* remarquablement proches de la définition de Latour<sup>31</sup> des instruments scientifiques en tant que dispositifs d'inscription qui déterminent une vision. Les instruments scientifiques, qu'il s'agisse d'un radiotélescope, d'un compteur Geiger ou d'une plaque de Petri, laissent apparaître des phénomènes souvent invisibles à l'œil nu. Ils révèlent des objets dans l'espace, des ondes de rayonnement ou de minuscules bactéries qui ne pourraient autrement pas être discernés. De la même façon, les outils du *trader* révèlent des opportunités qui ne sont pas immédiatement évidentes. Les scientifiques comme les *traders* puisent leur force – certitude scientifique pour les premiers, profit économique pour les seconds – de leur instrumentation initiale<sup>32</sup>.

Peut-être les instruments les plus importants utilisés chez *International Securities* se trouvent-ils sur les écrans des *traders*. Ces spectaculaires

30. KNORR CETINA et BRUEGGER, 2002.

31. LATOUR, 1987.

32. Pour une exploration des relations entre technologie et évaluation dans le monde de la finance, voir, par exemple l'étude historique de Preda sur le ticker et ses effets sur le comportement des investisseurs et celui de Muniesa sur l'usage de téléphones en salle de marché : PREDA, 2003 ; MUNIESA, 2002.

moniteurs Bloomberg à écran plat leurs servent de plan de travail. Sur ces plans numériques, les *traders* entassent de véritables panneaux d'instrumentation qui sont aussi élaborés que divers. Chez *International Securities* aucun écran n'est identique à un autre. Les instruments d'écran ne sont pas de simples transporteurs de données, mais sélectionnent, modifient et présentent les données de façons qui déterminent ce que le *trader* voit.

Prenons, par exemple, le cas de Stanley H., *trader* au *desk* de vente à la clientèle. Comme d'autres à son même *desk*, Stan exécute des opérations d'arbitrage pour les clients. Il ne doit pas lui-même trouver de nouvelles opérations, mais seulement déterminer les points temporels où il peut exécuter les ordres du client. A cette fin, il doit connaître l'orientation générale du marché, les développements actuels relatifs aux titres sur lesquelles il négocie, et les possibilités de réaliser des opérations ou non. Son monde repose sur l'« ici et maintenant ». Pour se débattre dans ce monde, Stan a disposé sur ses écrans des instruments tels qu'une « loupe », des « paniers de transactions » et des « liens actifs ».

Le point de départ de Stan est l'information de base dont tout le monde dispose : une fenêtre Bloomberg qui montre l'indice Dow Industrials et les indices boursiers du NASDAQ pour lui donner des informations sur l'orientation générale du marché, à la hausse ou à la baisse. A côté de cette fenêtre, un autre instrument offre une perspective plus personnalisée. Une fenêtre qu'il appelle sa « loupe » (*magnifying glass*) affiche 60 actions importantes qu'il considère comme représentatives de différents secteurs tels que celui des microcircuits, du pétrole ou du haut débit. Visuellement, les chiffres affichés dans cette fenêtre augmentent momentanément en taille lorsqu'un ordre est reçu, ce qui ressemble à un indicateur palpitant de l'activité du marché en direct. Stan complète la loupe par les « empreintes » (*footprints*) de ses concurrents dans des tableaux qui affichent les ordres des banques rivales concernant les actions qu'il traite.

Les écrans de Stan comportent un bloc-notes pour ses opérations, un dispositif qui simplifie et automatise une partie du travail cognitif nécessaire à la réalisation des opérations. Celui-ci se compose de plusieurs « paniers de transactions », fenêtres qui affichent les opérations qui ont déjà été réalisées. Un instrument supplémentaire affiche les ordres en instance. Celui-ci est contenu dans une feuille de calcul Excel dans laquelle Stan introduit des entrées avec des « liens actifs » vers les cours du marché, c'est-à-dire des

cellules qui sont automatiquement mises à jour en temps réel. Dans les cellules contiguës aux liens, Stan a programmé les conditions que les clients lui donnent (par exemple, « fixer l'écart à 80 »). Une autre cellule change de couleur selon que ces conditions sont remplies ou non (cyan signifie qu'elles le sont ; vert foncé signifie qu'elles ne le sont pas). L'ordinateur exécute alors une partie du travail de calcul de Stan. Au lieu d'avoir à vérifier si les conditions se maintiennent pour exécuter chacune des opérations, il suit une règle bien plus simple : exécuter l'opération si la cellule est cyan, ne pas l'exécuter si elle est vert foncé.

Stan est un fabricant d'outils autant qu'un « faiseur d'opérations », un artisan des outils autant qu'un processeur d'informations. Il consacre un temps de réflexion considérable à la disposition de ses écrans. Chaque jour, une heure avant l'ouverture du marché, il arrive à la salle de marché pour préparer son installation ; une partie de cette préparation consiste à organiser les écrans. Une par une, Stan ouvre chacune de ses fenêtres et les dispose à leur place habituelle, s'assure qu'elles ont leurs propres couleur et taille et crée de nouveaux liens actifs à mesure que les clients ordonnent de nouvelles opérations. Il discute aussi d'éventuels problèmes techniques avec les informaticiens.

Deux *desks* plus loin, au *desk* d'arbitrage d'obligations convertibles, Richard C. observe les actions sous un angle très différent : comme s'il s'agissait d'obligations. Comme nous avons vu plus haut, les *traders* d'arbitrage d'obligations convertibles tels que Richard cherchent à exploiter la valeur de l'option communément appelée de « convertibilité » que comportent parfois les obligations. Celles-ci permettent aux obligataires de convertir l'obligation en action, ce qui transforme en fait un type de titre en un autre. Pour évaluer la valeur de l'option à convertir, Richard utilise le modèle propriétaire d'évaluation des obligations convertibles de Bloomberg (*Convertible Bond Valuation*), qui renvoie une valeur estimée de l'obligation suivant des paramètres de base tels que la volatilité de l'action, son *delta*, son *gamma*, etc. Les modèles de Richard peuvent être considérés comme des lunettes qui « révèlent » la valeur cachée des options de convertibilité.

Au *desk* d'arbitrage de fusions, à proximité du *desk* d'arbitrage d'obligations, Max S. exploite les opportunités de profit lorsque des entreprises fusionnent. Comme mentionné précédemment, les *traders* d'arbitrage de fusions achètent à la hausse des actions de la société cible de

l'acquisition et vendent des actions de l'acquéreur à découvert. Ce faisant, leurs opérations se transforment en pari sur la probabilité que la fusion se produise. Pour décider de parier ou non sur une fusion, Max trace la courbe d'écart (*spread plot*) des cours des deux sociétés en pourparlers de fusion. Si les deux sociétés fusionnent, elles auront la même valeur et leur écart sera nul. Lorsque la fusion se dévoile, un faible écart indique la confiance du marché dans la fusion et un large écart indique le scepticisme. Max trace la courbe d'écart en temps utile pour en déduire la « probabilité implicite » que le marché attribue à la fusion. Comme dans le cas des autres *traders*, les écarts de Max servent de lunettes extrayant du marché des informations relatives à la confiance des acteurs vis-à-vis d'une fusion donnée.

Les instruments à l'écran sont donc aussi variés que les principes d'arbitrage qui guident chaque *desk*. Le *desk* de Stan exécute des opérations et les « loupes », « paniers » de transactions, « empreintes » des rivaux et « liens actifs » figurant sur ses écrans affichent des exemples momentanés de fenêtres d'opportunités ouvertes dans un réseau géométrique de carrés blancs, verts, bleus et cyan qui leur prêtent l'apparence d'une peinture animée de Piet Mondrian. Le *desk* de Richard achète et vend des obligations convertibles et les modèles d'évaluation des obligations figurant sur ses écrans affichent une interface textuelle plus conventionnelle, une combinaison carrée de noir et blanc évocatrice des écrans de mini-ordinateurs des années 1980. Les courbes d'écart permettant de parier sur les fusions figurant sur les écrans montrent, quant à elles, des diagrammes, d'étroites lignes blanches qui zigzaguent de gauche à droite à la manière d'un serpent sur le fond bleu rassurant de son moniteur.

La dépendance vis-à-vis de ce genre de « lunettes » comporte toutefois un dangereux risque pour les *traders*. Distribuer le calcul entre les instruments équivaut à graver leurs décisions de leurs propres convictions. Les *traders* courent le risque de confondre leur perception avec leurs calculs de façons qui pourraient conduire à des pertes considérables. Selon l'un d'entre eux, « Bloomberg affiche les cours des actions normales mais parfois, les actions normales se transforment en nouvelles actions » comme dans les situations de fusion ou de conversion d'obligations. Si une action figurant dans la loupe de Stan – disons une compagnie aérienne qu'il trouve représentative du secteur aérien – faisait l'objet d'une fusion ou d'une conversion d'obligation, elle ne serait plus représentative du secteur. Mais au lieu de réduire la nature et l'importance de l'interaction sociale dans la salle, les

instruments lui fournissent en fait une justification supplémentaire. « Nous avons tous des informations différentes », explique Stan en parlant des autres *traders*, « donc je vérifie parfois avec eux ». Lorsqu'on lui demande si cela arrive souvent, sa réponse est : « tout le temps ».

Ainsi, tout comme Latour<sup>33</sup> définissait un laboratoire comme « un endroit qui réunit un ou plusieurs instruments », les salles de marché peuvent être comprises comme des endroits qui réunissent des instruments de marché. Vu sous cet angle, le passage de la finance traditionnelle à la finance moderne peut être considéré comme un élargissement du nombre d'instruments présents dans la pièce. Les meilleurs laboratoires scientifiques maximisent la pollinisation croisée entre les instruments. Par exemple, dans les années 1940, le « Rad Lab » du MIT a fait des progrès décisifs en réunissant les principes concurrents de physiciens et d'ingénieurs<sup>34</sup>. De la même façon, les meilleures salles de marché réunissent des cadres de valeurs hétérogènes permettant des recombinaisons créatives.

### Surveillance du mécanisme des prix

Les « robots » (ou « automates »), programmes informatiques utilisés par les *traders* d'arbitrage qui automatisent le processus d'achat et de vente d'actions, constituent un autre exemple de calcul distribué. A l'instar des lunettes, les robots créent de nouveaux défis résolus par le mélange d'éléments sociaux, cognitifs et artéfactuels.

Les robots sont des représentations ainsi que des outils d'automatisation. Ils sont empreints des convictions du *trader* en ce sens qu'ils n'exécutent qu'une stratégie boursière possible, celle pour laquelle ils ont été programmés. Par exemple, lorsqu'il décide de vendre ou d'acheter des actions, un robot de retour à la moyenne ne tient compte que du fait que les cours sont proches ou distants de leur cours moyen historique, tandis qu'un robot de gains ne prend en considération que les gains des entreprises. Les robots contiennent en eux une série complexe de présomptions concernant le marché et entretiennent une sélection active des données disponibles qui sont cohérentes avec celle-ci.

33. LATOUR, 1987.

34. GALISON, 1996. Pour la question de l'architecture de la science, voir GALISON et THOMPSON, 1999.

La sociabilité à l'intérieur de la salle joue un rôle encore plus important dans l'utilisation de robots que dans le cas des « lunettes ». La salle joue un rôle crucial dès la création du robot, un processus de codification de connaissance tacite en algorithmes et code informatique. Cela se passe au tableau blanc, lors de réunions qui peuvent inclure, par exemple, un *trader* d'arbitrage indiciaire, un programmeur informatique et un *trader* d'arbitrage de fusions. Au tableau blanc, une idée d'opération se métamorphose en moyen opérationnel, puis en graphes dessinés sur le tableau, en modèles abstraits, en équations mathématiques et finalement en code informatique. Le robot incarne presque littéralement la connaissance codifiée.

Une fois codé en programme informatique, le robot est confié aux *traders* spécialisés dans l'implémentation de programmes informatiques tels que l'équipe du *desk* d'arbitrage statistique. Fin de l'histoire ? Pas vraiment. Le pilotage d'un robot nécessite des données dont le trafic est aiguillé à partir des indications et des signaux émanant d'autres parties de la salle.

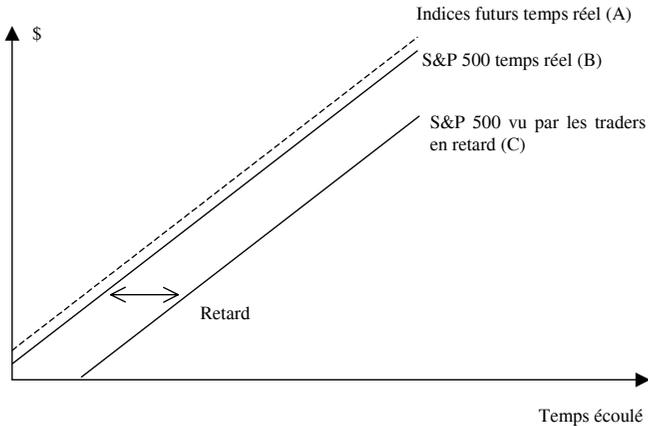
Examinons le cas de Tom, un opérateur du *desk* d'arbitrage statistique. Au lieu d'exécuter manuellement les opérations, Tom utilise et entretient un robot. Les enjeux de la négociation automatisée sont du même ordre que ceux de la conduite à grande vitesse : la moindre erreur peut très rapidement mener au désastre. « J'ai une pièce », dit Tom, « qui tombe sur face 55 % du temps ». Avec des marges aussi faibles que 0,05, la seule façon d'obtenir des rendements élevés est de manipuler un très gros volume ou, comme Tom le dit de la pièce, « le tout est de la lancer très souvent ». Comme pour la course de Formule 1 ou la navigation à grande vitesse, les *traders* ont besoin d'une excellente instrumentation. En effet, ils disposent d'instruments de navigation aussi complexes que ceux d'une cabine de pilotage d'avion. Pourtant, ceux-ci ne sont pas suffisants. Le mécanisme des prix doit être surveillé et calibré ; à cette fin, Tom obtient des signaux essentiels de l'interaction sociale entre les *desks* qui l'entourent.

Pour illustrer la sensibilité des résultats aux données temporisées (pour lesquelles les unités de mesure sont souvent les secondes et non les minutes), Tom nous rapporte un cas dans lequel un léger retard a coûté des millions de dollars à une banque concurrente – et a permis à *International Securities* de les gagner. Ce jour-là, certaines banques avaient reçu des indications de prix avec un léger retard à cause de problèmes sur le serveur Reuters. Les fluctuations de prix avaient été importantes tout au long de la journée et

l'indice du marché avait grimpé très rapidement. Sur un marché à la hausse, un retard fait systématiquement apparaître l'indice en dessous de son niveau réel. Contrairement aux cours au comptant, les cours des contrats futurs arrivaient sans retard à toutes les banques. En conséquence, les *traders* d'arbitrage indiciaire d'une banque (des *traders* qui exploitent les différences entre le comptant et les contrats futurs du S&P 500) ont perçu comme étant bon marché des titres qui étaient en fait extrêmement chers et les ont achetés en grande quantité. Tom et d'autres *traders* d'*International Securities*, en revanche, recevaient des informations temporisées tant sur les cours au comptant que sur les contrats futurs (voir figure 2). Tom raconte,

Tandis qu'ils achetaient, nous vendions... les *traders* ici remplissaient des tickets jusqu'à ce que leurs doigts saignent. Nous avons gagné 2 millions de dollars en une heure, jusqu'à ce qu'ils se rendent compte de ce qui se passait.

Figure 2. Coût élevé du retard dans les négociations automatisées<sup>35</sup>



35. Dans les échanges automatisés, un léger retard non détecté peut engendrer des pertes substantielles. La distance entre les indices du marché des contrats futurs et les indices des cours au comptant indique le retard. Il génère l'apparence trompeuse d'une opportunité d'arbitrage statistique (A-C) mais l'écart en temps réel (A-B) est bien plus étroit.

Cet épisode illustre les difficultés que comporte le travail avec les robots. Lorsqu'on échange des titres une vitesse de Formule 1, le « futur » n'est qu'à quelques secondes. Lorsque la vitesse des échanges amplifie les retards seconde après seconde, le *trader* d'arbitrage statistique doit être sensible à un nouveau type de problème : de combien de secondes les données sont-elles différées ? C'est-à-dire que les *traders* doivent se rappeler le décalage temporel qui s'écoule entre ce qu'ils voient – les nombres sur leurs écrans – et les cours réels. Les cours qui importent sont ceux qui sont enregistrés sur les serveurs informatiques du marché, qu'il s'agisse du NASDAQ ou de la Bourse de New York, car c'est là que les opérations sont exécutées en fin de compte. Ce que les *traders* voient à l'écran, ce sont des bits et des octets qui ont été transportés de la bourse à la salle de marché sur un long et parfois douloureux chemin de retards possibles. Si des *traders* prennent par erreur des données différées pour des données en temps réel, les pertes s'accumuleront rapidement. Dans cette situation, il pourrait être catastrophique de déléguer les décisions au robot. Comment les *traders* d'arbitrage statistique empêchent-ils ces catastrophes de se produire ?

Tom bénéficie de nombreux cadrans supplémentaires. Dans l'angle droit de sa deuxième station de travail Unix, Tom a cinq carrés ; chacun d'entre eux est un compteur de vitesse qui indique la rapidité à laquelle les ordres traversent les serveurs des *specialists* (intermédiaires) ou les réseaux de communication électronique. S'ils sont verts, tout va bien. S'ils sont jaunes, cela signifie que le réseau est encombré et que les transactions passent lentement. S'ils sont rouges, cela signifie que leurs serveurs sont paralysés. Les horloges des stations de travail Unix sont synchronisées chaque jour sur l'Horloge atomique. Outre un large affichage d'une horloge analogique sur son ordinateur, Tom dispose de deux « CPU-mètres » qui mesurent le degré d'encombrement de la base de données qui traite le flux d'ordres de la banque. Lorsqu'il est occupé pendant des périodes prolongées, les ordres peuvent mettre plus de temps à être exécutés. Ainsi, pour surveiller les cours sur le marché, les *traders* doivent surveiller le mécanisme des prix ; littéralement, ils doivent surveiller les machines qui transmettent et font les cours.

Cependant, la technologie n'est pas la seule réponse au problème de l'exécution puisque les cadrans qui mesurent l'exactitude de la technologie en sont eux-mêmes une représentation. En d'autres termes, la technologie répond à une question (« le robot reçoit-il les données ? »), mais en soulève

une autre (« les dires du robot sont-ils exacts ? »). Nous appelons problème de « calibrage » ce problème de régression infinie.

Nos avons des exemples notoires de problèmes de calibrage dans d'autres domaines : l'accident nucléaire de Tchernobyl en est un. Certaines sources prétendent qu'une circonstance malheureuse aurait aggravé considérablement les dommages : les radiations étaient tellement élevées que les écrans des compteurs Geiger de la salle de contrôle de la centrale nucléaire n'auraient enregistré aucun niveau de radiations anormal, même au paroxysme de la fuite. Les cadrans avaient été calibrés pour enregistrer des nuances, si bien que l'augmentation brutale serait passée inaperçue. Ainsi, la technologie aide à l'exécution des tâches automatisées mais doit être calibrée.

Comment résoudre le problème de calibrage ? Tom le résout en puisant dans les ressources sociales et spatiales de la salle de marché. Son *desk* se trouve entre le *desk* d'arbitrage de fusions et le *desk* des systèmes d'information. De là, il entend ce que les personnes qui veillent sur les systèmes se disent par leurs micros, ce qui lui permet d'évaluer le degré de bon fonctionnement des systèmes. D'après Tom,

Quand vous entendez des cris d'angoisse autour de vous, cela indique que ce n'est peut-être pas le bon moment pour lancer des opérations. Si j'entends de nouveaux cris, je me dis que je ne devrais peut-être pas utiliser le système, même s'il est au vert.

Par ailleurs, l'alimentation en prix d'actions et celle en prix de futurs doivent arriver à la même vitesse. Dès lors, le fait de se trouver à proximité du *desk* d'arbitrage d'options et futurs est utile pour savoir s'il y a quelque chose d'anormal dans la transmission des données. Non seulement les *traders* d'arbitrage statistique reçoivent des indications quant au moment de se passer de leurs robots (de les éteindre), mais ils peuvent en outre profiter des signes interprétatifs émanant des *desks* avoisinants à propos de situations dans lesquelles il convient d'être prudent vis-à-vis des opérations automatisées. Dans ces cas-là, la solution de Tom au problème de calibrage indique que lorsque la technologie et les représentations existantes sont mises en doute, les *traders* se tournent vers les relations sociales qui les ont engendrées. Les outils d'un *trader* sont des outils sociotechniques.

Enfin, cet aspect sociotechnique régit le placement des robots dans la salle de marché. Tout en favorisant les relations par le biais de la proximité, la salle de marché utilise également la distance pour préserver la mesure de variété requise entre les robots. Au lieu du travail d'épuration des différences qui génère une *one best way* de calculer, la salle de marché organise activement la diversité. A propos des quatre robots d'arbitrage statistique, un *trader* remarque :

Nous n'encourageons pas les quatre *traders* d'arbitrage statistique à se parler. Ils se trouvent à des endroits différents de la salle. La raison en est que nous devons préserver la diversité. Nous pourrions vraiment nous faire exploser si les différents robots avaient les mêmes modèles de P&L (*profit and loss*, calcul de résultats) et les mêmes profils de risques.

En apparence contradiction avec la politique de placer tous les *traders* d'une même fonction au même *desk*, les *traders* d'arbitrage statistique et les robots sont dispersés dans toute la salle. Pourquoi ? Parce que les robots, comme disent les *traders*, sont partiellement « vivants » : ils évoluent. C'est-à-dire qu'ils mutent à mesure qu'ils sont entretenus, réoutillés, réadaptés aux modifications du marché. Ils sont séparés afin de réduire le risque que leur évolution converge (ce qui se traduirait par une perte de diversité dans la salle). Bien sûr, ils ne sont pas relégués à l'extérieur de la salle puisqu'une unité d'arbitrage statistique donnée ne peut pas se trouver trop loin des autres types de *desks* d'arbitrage – c'est la proximité qui donne les indications quant au moment où il faut éteindre les robots.

## CONCLUSION

Dans le *Novum Organum*<sup>36</sup>, l'un des documents fondateurs de la science moderne, Francis Bacon esquissait un nouveau processus de découverte. Ecrivant à une époque où l'exploration, la conquête et la colonisation de territoires enrichissaient les souverains européens, Bacon proposait une stratégie d'exploration différente. Au lieu d'une quête de propriété, de territoire, Bacon préconisait une recherche de propriétés, les propriétés de la nature, arguant que cette connaissance, produite sur l'établi de la science, se

---

36. BACON, 1960.

révélerait comme une source de richesse encore plus grande, presque inépuisable<sup>37</sup>.

Tout comme les expérimentalistes baconiens étaient en quête de nouvelles propriétés aux prémices de la science moderne, aux prémices de la finance quantitative, nos *traders* arbitragistes recherchent de nouvelles propriétés, aussi différentes des anciennes notions de valeur des *traders* fondamentalistes et chartistes que la notion de Bacon de la conquête de territoire. Et tout comme Bacon, dans une lecture plus conventionnelle, préconisait un programme de science inductive et expérimentaliste par opposition à la déduction logique, nos *traders* d'arbitrage, par opposition à la position déductive des économistes néo-classiques, réalisent de nombreuses expériences afin de découvrir les propriétés de l'économie. Mais tandis que le Nouvel Instrument de Bacon faisait partie d'un programme d'« interprétation de la Nature », les nouveaux instruments de la finance quantitative – connectivité, équations et informatique – visualisent, découpent, sondent et dissèquent des propriétés éphémères dans le but d'interpréter les marchés. Dans la pratique de leurs laboratoires de salle de marché, nos *traders* arbitragistes sont extrêmement conscients que la réalité « du dehors » est une construction sociale composée d'autres *traders* et d'autres instruments interconnectés qui remodelent constamment, dans un climat d'innovation fébrile, les propriétés de ce monde récursif. Dans cette coproduction, où les produits de leurs interventions se confondent dans le phénomène qu'ils surveillent, une telle réflexivité est un composant inestimable de leurs outils professionnels.

*Traduit de l'anglais par WORDSHOP*

---

37. Nous devons cette lecture de Bacon à Monique Girard.

---

## RÉFÉRENCES

---

- ABOLAFIA M. Y. (1996), *Making Markets: Opportunism and Restraint on Wall Street*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.
- BACON F. (1960) [1920], *Novum Organum (The New Organon)*, Indianapolis, Bobbs-Merrill.
- BOLTANSKI L., THEVENOT L. (1991), *De la justification : les économies de la grandeur*, Paris, Gallimard.
- BOLTANSKI L., THEVENOT L. (1999), « The Sociology of Critical Capacity », in *European Journal of Social Theory*, vol. II, p. 359-377.
- BROWN J.S., DUGUID P. (2000), *The Social Life of Information*, Boston, Harvard Business School Press.
- CALLON M. (1998), "Introduction: The Embeddedness of Economic Markets in Economics", in Callon M. (ed.), *The Laws of the Markets*, Oxford, Blackwell Publishers.
- CALLON M., MUNIESA F. (2003), « Les marchés économiques comme dispositifs collectifs de calcul », *Réseaux*, n° 122 (ce numéro).
- CALLON M., MEADEL C., RABEHARISOA V. (2000), « L'économie des qualités », in *Politix*, n° 52, p. 211-239.
- CASTELLS M. (1996), *The Rise of the Network Society*, Cambridge (Massachusetts), Blackwell Publishers.
- CLIPPINGER J.H. (1999), "Tags : The Power of Labels in Shaping Markets and Organizations", in Clippinger J.H. (ed.), *The Biology of Business: Decoding the Natural Laws of Enterprise*, San Francisco, Jossey-Bass.
- DUNBAR N. (2000), *Inventing Money: The Story of Long-Term Capital Management and the Legends Behind it*, New York, John Wiley & Sons.
- EYMARD-DUVERNAY F. (1994), « Coordination des échanges par l'entreprise et qualité des biens », in Orlean A. (ed.), *Analyse économique des conventions*, Paris, PUF.
- FAVEREAU O., BIENCOURT O., EYMARD-DUVERNAY F. (2001), Where do markets come from? From (quality) conventions, Document de travail.
- FLIGSTEIN N. (1990), *The Transformation of Corporate Control*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.
- GALISON P.L. (1997), *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*, Chicago, University of Chicago Press.

GALISON P.L., THOMPSON E. (eds.) (1999), *The Architecture of Science*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press.

GIRARD M., STARK D (2002), "Distributing Intelligence and Organizing Diversity in New Media Projects", *Environment and Planning A*, vol. XXXIV, p. 1927-1949.

GLADWELL M. (2000), "Designs for Working", *The New Yorker*, 11 décembre, p. 60-70.

GRAHAM B., DODD D.L. (1934), *Security Analysis: Principles and Techniques*, New York, McGraw-Hill.

GRABHER G. (2002a), "Cool Projects, Boring Institutions: Temporary Collaboration in Social Context", *Regional Studies*, vol. XXXVI, p. 205-214.

GRABHER G. (2002b), "The Project Ecology of Advertising: Tasks, Talents and Teams", *Regional Studies*, Vol. XXXVI, p. 245-262.

GRANOVETTER M.S. (1985), "Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness", *American Journal of Sociology*, vol. XCI, p. 481-510.

HEATH C., JIROTKA M., LUFF P., HINDMARSH J. (1995), "Unpacking Collaboration : The Interactional Organisation of Trading in a City Trading Room", in *Journal of Computer Supported Cooperative Work*, vol. III, p. 147-165.

HULL J.C. (1996), *Options, Futures, and other Derivative Securities*, Englewood Cliffs, Prentice Hall.

HUTCHINS E. (1995), *Cognition in the Wild*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press.

KNORR CETINA K., BRUEGGER U. (2002), "Global Microstructures: The Virtual Societies of Financial Markets", *American Journal of Sociology*, vol. CVII, p. 905-950.

KNORR CETINA K., BRUEGGER U. (2003), « La technologie habitée : la forme de vie globale des marchés financiers », *Réseaux*, n° 122 (ce numéro).

LATOUR B. (1987), *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

LATOUR B. (1988), *The Pasteurization of France*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

LATOUR B. (1991), "Technology is Society Made Durable", in Law J. (ed.), *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology, and Domination*, Londres, Routledge & Kegan Paul.

LEPINAY V.-A., ROUSSEAU F. (2000), « Les trolls sont-ils incompetents ? Enquête sur les financiers amateurs », *Politix*, n° 52, p. 73-97.

- LEWIS M. (1999), "How the Eggheads Cracked", *New York Times*, 24 janvier.
- MACKENZIE D. (2003), "Long-Term Capital Management and the Sociology of Arbitrage", *Economy and Society*, vol. XXXII, p. 349-380.
- MACKENZIE D., MILLO Y. (2003), « Construction d'un marché et performance théorique : sociologie historique d'une bourse de produits dérivés financiers », *Réseaux*, n° 122 (ce numéro).
- MALKIEL B.G. (1973), *A Random Walk down Wall Street*, New York, Norton.
- MUNIESA F. (2000), « Un robot walrasien. Cotation électronique et justesse de la découverte des prix », *Politix*, n° 52, p. 121-154.
- MUNIESA F. (2002), "Reserved Anonymity: On the Use of Telephones in the Trading Room, *Communication à la New York Conference on Social Studies of Finance*, Université de Columbia, 3-4 mai.
- PREDA A. (2003), « Les hommes de la bourse et leurs instruments merveilleux : technologies de transmission des cours et origines de l'organisation des marchés modernes », *Réseaux*, n° 122 (ce numéro).
- REVERRE S. (2001), *The Complete Arbitrage Deskbook*, New York, McGraw-Hill.
- SMITH C. (1990), *Auctions: The Social Construction of Value*, Berkeley, University of California Press.
- STARK D. (1999), "Heterarchy: Distributing Intelligence and Organizing Diversity", in Clippinger J.H. (ed.), *The Biology of Business: Decoding the Natural Laws of Enterprise*, San Francisco, Jossey-Bass.
- STARK D. (2000), "For a Sociology of Worth", *Communication au Workshop on Heterarchy: Distributed Intelligence and the Organization of Diversity*, Santa Fe Institute, octobre.
- THEVENOT L. (2000), "Pragmatic Regimes Governing the Engagement with the World", in Schatzki T.R., Knorr Cetina K. et Savigny E.(von) (eds.), *The Practice Turn in Contemporary Theory*, Londres, Routledge.
- THEVENOT L. (2001), "Organized Complexity: Conventions of Coordination and the Composition of Economic Arrangements", *European Journal of Social Theory*, vol. IV, p. 405-425.
- UZZI B. (1997), "Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness", in *Administrative Science Quarterly*, vol. XLII, p. 35-67.
- UZZI B. (1999), "Embeddedness in the Making of Financial Capital: How Social Relations and Networks Benefit Firms Seeking Financing", *American Sociological Review*, vol. LXIV, p. 481-505.

WEICK K.E. (1979), *The Social Psychology of Organizing*, Reading (Massachusetts), Addison-Wesley.

WEICK K.E., ROBERTS K.H. (1993), "Collective Mind in Organizations: Heedful Interrelating on Flight Decks", *Administrative Science Quarterly*, vol. XXXVIII, p. 357-381.

WHITE H.C. (1981), "Where Do Markets Come From?", *American Journal of Sociology*, vol. LXXXVII, p. 517-547.

WHITE H.C. (2001), *Markets From Networks: Socioeconomic Models of Production*, Princeton, Princeton University Press.

WOLFE T. (1987), *The Bonfire of the Vanities*, New York, Farrar, Straus and Giroux.

ZAHEER S.A., MOSAKOWSKI E. (1997), "The Dynamics of the Liability of Foreignness: a Global Study of Survival in Financial Services", *Strategic Management Journal*, vol. XVIII, p. 439-463.

ZALOOM C. (2003), "Ambiguous Numbers: Trading Technologies and Interpretation in Financial Markets", *American Ethnologist*, vol. XXX, p. 258-272.

ZUCKERMAN E.W. (1999), "The Categorical Imperative: Securities Analysts and the Illegitimacy of Discount", *American Journal of Sociology*, vol. CIV, p. 1398-1438.