



Je pense (mal) donc j'essuie (les pertes)

IVAR EKELAND

Les bulles spéculatives résultent de différences d'évaluation du prix de revente des actions.

Au plus haut de la bulle Internet, l'histoire suivante courait les salles de marché. Un gamin passe dans Wall Street avec un chiot dans les bras. On lui demande : « Où vas-tu avec ce chien ? » « Je vais le vendre. » « Et combien en veux-tu ? » « Un million de dollars. » Il passe son chemin sous les quolibets, et un quart d'heure après il revient, sans chien, mais avec deux chats. « Et alors, ton chien, tu l'as vendu pour un million de dollars ? » « Oui. » « Et qu'as-tu fait de l'argent ? » « J'ai acheté deux chats pour cinq cent mille chacun. »

Les bulles spéculatives ont existé bien avant Internet. Je renvoie le lecteur à *L'argent*, de Zola, où il en trouvera un magnifique exemple, suivi dans son environnement naturel d'escrocs et de naïfs. L'explication classique de ces bulles est qu'elles reposent sur une hypothèse de hausse continue et indéfinie des cours : les prix sont très élevés aujourd'hui, mais si j'achète à ce prix-là, je suis sûr de revendre encore plus cher demain. Quel meilleur emploi pour les profits ainsi réalisés que de les réinvestir, afin qu'eux aussi fassent des petits ? Ainsi, plus les prix grimpent, plus ils attirent d'argent ; le jour où ils cessent de monter, la demande s'effondre, et le film se déroule en sens inverse : comme les investisseurs enregistrent des pertes, ils cherchent à réaliser leurs profits antérieurs, tout le monde est vendeur en même temps, il n'y a plus d'acheteur, et les prix dévalent la pente.

Le malheur dans cette explication est qu'on ne voit guère pourquoi tout le monde pense que le titre va monter indéfiniment. Par ailleurs, elle cadre mal avec les faits. Si je pense qu'un titre va monter, on voit mal pourquoi je le vendrai aujourd'hui pour le racheter demain : j'aurai plutôt tendance à le garder, comme cela, j'éviterais les coûts de transaction. Or l'une des caractéristiques des bulles spéculatives est, au contraire, une frénésie de transactions. Enfin, elle ne rend pas compte de certains phénomènes : durant deux mois de 2000, par exemple, la capitalisation boursière de *3Com* a été inférieure à la seule valeur de la part qu'elle détenait de l'une de ses filiales, *Palm*. Comment la valeur du tout pourrait-elle être moindre que celle de la partie ?

José Scheinkman et Wei Xiong, de Princeton, ont proposé un modèle plus convaincant des bulles spéculatives. Leur idée est que les investisseurs ne font pas tous les mêmes prévisions et comme chacun accorde une confiance exagérée à sa propre opinion, c'est de cette divergence exacerbée que naissent les bulles. En théorie financière orthodoxe, la valeur d'une action, sa valeur fondamentale, est la valeur actuelle des dividendes futurs. La définition est bien sûr insuffisante : les intervenants ne détiennent pas leurs actions assez longtemps pour toucher beaucoup de dividendes et ce qui les détermine, c'est le prix auquel ils pourront revendre le titre, la valeur optionnelle.

On tourne en rond : pourquoi le détenteur du titre pourrait-il revendre le titre à un prix différent de la valeur fondamentale ? Parce que, cette fameuse valeur fondamentale, personne ne la connaît : il faudrait pour cela connaître les dividendes futurs et ils sont entachés d'une grande incertitude. C'est là que se déploie le savoir-faire des analystes financiers qui, évaluant les cours

antérieurs et leurs informations, proposent une évaluation de la valeur fondamentale. Il est vrai que cette valeur des analystes est plus ou moins suivie par les acheteurs et les vendeurs, sinon il n'y aurait pas d'échanges, mais dans le cas des bulles, les valeurs optionnelles sont extrêmement différentes.

L'intuition de J. Scheinkman et W. Xiong est que, même si les informations sont les mêmes pour tous, chaque analyste privilégie certaines sources et évalue différemment la valeur fondamentale. Ce qui va déclencher les échanges. L'investisseur dont l'évaluation est la plus forte achètera le titre, aux yeux de ceux qui le lui vendront, plus cher qu'il ne vaut. Un peu plus tard, l'évolution naturelle du flux d'information pourra faire que la situation se renverse, et que l'acquéreur, devenu à son tour pessimiste, revende le titre à son ancien détenteur, devenu entre-temps optimiste. La différence d'évaluation alimente donc un flux permanent d'échanges. Elle déconnecte également la valeur optionnelle de la valeur fondamentale. En effet, chaque investisseur, faisant confiance à ses propres sources d'information, calcule sa valeur fondamentale du titre. Mais il sait que les autres investisseurs, faisant confiance à d'autres sources, vont calculer la valeur fondamentale d'une autre manière, qu'il estime erronée, mais qui est la valeur à laquelle il pourra leur revendre le titre. En d'autres termes, la valeur fondamentale de l'acheteur est la valeur optionnelle du vendeur. Enfin, pas exactement, car l'acheteur, dans sa propre évaluation, fait le même genre de calcul, et pense qu'il pourra me revendre le titre à un cours différent de ce qu'il estime être sa valeur fondamentale. Il y a une certaine circularité dans la définition correcte de la valeur optionnelle, mais les économistes ont l'habitude de cela et s'en sortent très bien.

On définit ainsi une valeur optionnelle, différente de la valeur fondamentale : nous voilà rentrés dans la bulle spéculative. Les échanges se multiplient et les cours se maintiennent à un niveau très au-dessus de la valeur fondamentale. C'est là un des traits les plus remarquables du modèle de J. Scheinkman et W. Xiong : les prix n'explorent pas indéfiniment, ils se stabilisent à un niveau élevé. Bien entendu, au fil du temps, à force de confronter les prévisions à la réalité, ces différences s'estompent et la bulle se résorbe. Mais l'expérience prouve qu'une confiance inébranlable dans sa propre opinion est un des traits les mieux attestés de notre nature et que nous sommes capables de maintenir une opinion erronée contre vents et marée. Selon certains résultats expérimentaux, par exemple, les événements cités par les sujets comme ayant moins de deux pour cent de chances de se produire se réalisent dans 40 pour cent des cas.

Pourquoi alors *3Com* vaudrait-il moins cher que sa filiale *Palm* ? C'est que les fluctuations d'opinion sur *Palm* étant plus importantes que sur *3Com* (parce que celle-ci a d'autres participations qui la stabilisent), on a plus de chances de trouver un jour un gogo qui vous rachète l'action *Palm* à un prix exorbitant que d'en trouver un qui vous rachète l'action *3Com* au-dessus de sa valeur fondamentale.



Gelées de Carême

HERVÉ THIS

Par crainte du prion, les consommateurs délaissent les gélatines de mammifères. Ils pourraient utiliser les gelées de poissons... d'eaux chaudes!

Bien que la gélatine ne fasse pas partie des matériaux déclarés à risque par les agences de sécurité alimentaire, bien que la gélatine résulte d'opérations d'extraction qui suppriment les risques (traitement par des bases ou des acides), bien que les producteurs de gélatine aient montré que leurs gélatines n'étaient pas infectieuses, le public n'en croit rien : il redoute la gélatine de mammifères et cherche d'autres molécules gélifiantes pour ses gels, gelées, aspics ou bavarois. À l'École supérieure de physique et de chimie industrielles de Paris (ESPCI), Madeleine Djabourov, Christine Joly-Duhamel et Dominique Hellio ont étudié la gélification des gélatines de poisson et exploré les relations entre la température de gélification de ces gélatines et la température de l'eau où vivent les poissons.

Les aspics sont sans doute des plats aussi anciens que la cuisson de viande dans l'eau : chauffé à plus de 55 °C, le tissu collagénique qui est présent autour des fibres musculaires, dans les cartilages et dans les peaux, se dissocie ; initialement sous la forme de triples hélices, les molécules de collagène qui constituent ce tissu se séparent et se dispersent dans l'eau, prenant alors le nom de gélatine. Puis, quand les solutions contenant les molécules de gélatine refroidissent, les molécules se réassocient par les extrémités, formant des segments de triples hélices ; par assemblage de brins, grâce à des liaisons faibles, nommées liaisons hydrogène, entre un atome d'hydrogène d'une molécule de gélatine et un atome d'oxygène d'une autre molécule, un réseau à trois dimensions s'établit, piégeant les molécules d'eau et les composés dissous dans les mailles du réseau. La structure formée, où l'eau est piégée dans un solide, est ce que la physico-chimie dénomme un gel. Éliminons une interrogation : la gelée de poisson a la même absence de goût que la gelée de viande si l'extraction est bien faite !

En pratique, la préparation est simple : le bouillon où cuit longtemps une viande,

gélifie quand il refroidit. D'où la question qui doit être posée en temps de crainte alimentaire : si le cuisinier craint la gélatine, pourquoi boit-il du bouillon qui donne la gélatine ? L'analyse montre que c'est la gélatine inconnue, préparée par l'industrie, qui inquiète, malgré les études qui ont montré l'absence d'infectivité des gélatines issues de bovins contaminés.

LE POISSON VOUS DIS-JE !

Que la crainte soit justifiée ou non, les faits sont là : le public délaisse les gelées de mammifères, mais il serait prêt à utiliser des gélatines de poisson. D'où la question : quels gels ces gélatines forment-elles ? Gélifient-elles de la même façon que les gélatines de mammifère ?

Avec ses collègues, M. Djabourov a exploré ces questions dans le cadre d'un programme européen de recherche sur la valorisation des coproduits de la pêche. On s'attendait à ce que les gélatines de poissons diffèrent de celles des mammifères, car les poissons ne sont pas homéothermes : vivant dans des environnements plus variés, ils devaient présenter plus de biodiversité. En 1956, par exemple, le chimiste suédois K. Gustavson avait observé que la température de dénaturation des collagènes (température de dissociation du collagène et formation de molécules isolées qui en résulte) augmentait avec la température des eaux où vivent les poissons.

Puis, en 1971, les chimistes américains W. Harrington et N. Rao avaient exploré la relation entre la température de gélification des collagènes et les variations de la composition en acides aminés de ces protéines : essentiellement la proline et l'hydroxyproline (une molécule de collagène est composée d'un millier d'acides aminés, environ). Ils ont découvert que la quantité d'hydroxyproline dans la séquence diffère selon les collagènes.

Au total, toutes ces études montraient qu'il faudrait sans doute comparer les gélatines extraites de poissons d'eaux froides, d'eaux chaudes, d'eaux douces

et d'eaux salées. Les peaux de ces divers poissons ont donc été lavées, puis le collagène a été extrait à l'acide acétique ; après purification par centrifugation, le collagène a été précipité au sel.

Grâce aux études effectuées depuis plusieurs décennies sur les gélatines de bovins, l'équipe de l'ESPCI savait que les gels de gélatine atteignent très lentement l'équilibre : les molécules de gélatine mettent des temps variables à s'associer en réseaux, selon l'écart entre la température ambiante et la température de gélification, mais toujours très longs (plus de quatre heures). Ces évolutions sont suivies par polarimétrie : la rotation de la lumière polarisée augmente avec la formation de segments de triples hélices. Les physico-chimistes ont déterminé les températures de gélification de gélatines de divers poissons : alors que les gélatines de bœuf et de porc gélifient à la température de 36 °C, celle de thon gélifie à seulement 29 °C, celle de sole à 28 °C, et celle de morue à 15 °C. Ainsi était confirmé le pressentiment que la température de gélification dépendrait de la température du milieu où vivent les poissons : la morue notamment est bien un poisson d'eaux froides ! D'autre part, les physico-chimistes ont montré que la formation de triples hélices commence à des températures différentes selon les collagènes, avec un ordre qui correspond à celui des températures de fusion.

Ces résultats, qui intéressent l'industrie, ont évidemment des conséquences culinaires importantes : un gel qui fond à température inférieure est, ne l'oublions pas, une gelée qui tient moins bien au réchauffement en cuisine. De sorte que les cuisiniers ainsi renseignés seront avisés d'utiliser plutôt des gélatines extraites de poissons d'eaux chaudes ou de continuer à utiliser de bonnes vieilles gélatines de bovins.

Rendez-vous de France Info et de Pour la Science, le 26 décembre, avec la chronique Info Sciences de M.-O. Monchicourt.

Lascaux oublié

BRIGITTE ET GILLES DELLUC

Les notes de l'abbé Glory racontent l'histoire de dix ans de travail acharné dans la grotte. Elles ont été découvertes dans sa maison, avec des objets préhistoriques du sol de Lascaux.



2 cm

A Lascaux, les séances de travail de l'abbé Glory commencent au crépuscule, après le départ des derniers visiteurs, et s'achèvent à l'aube. Préhistorien en charge de l'étude de la grotte de 1952 à 1963, il passe ses nuits perché sur des échafaudages précaires, mal isolé du froid et de l'humidité par des couettes de plumes, dans une atmosphère saturée en gaz carbonique, où le moindre effort rend sa respiration difficile. À l'époque, plus d'un millier de visiteurs fréquentent quotidiennement les lieux en été : certains jours, les parois ruissellent de l'eau de condensation apportée par leur respiration et les pigments sont lavés par le ruissellement. Les bras en l'air pour calquer les gravures, l'abbé quinquagénaire souffre à chaque mouvement, mais s'impatiente de voir ses collaborateurs faiblir. D'un tempérament vif et parfois coléreux. Cependant, concentré sur ses relevés, il garde son calme dans la grotte. En parlant de son travail, il écrit : « Il achève ma santé et me prive de repos. » Pendant ses années de travail à Lascaux, l'abbé consigne son quotidien dans ses carnets, que l'on croyait perdus et que l'on a retrouvés, dans sa maison au Bugue. On y découvre aujourd'hui comment il a récupéré des objets préhistoriques sous les marteaux piqueurs, comment il a été chassé de la grotte lors de sa fermeture et quelles recherches il poursuivait à sa mort.

Lorsque Lascaux est découverte, en 1940, l'abbé Henri Breuil, professeur au Collège de France et spécialiste des grottes ornées, commence l'étude de l'art pariétal. C'est sous sa direction que l'abbé Glory reprend cette tâche en 1952 : pendant 11 ans, il relève les fins tracés, si enchevêtrés, du Passage, de l'Abside, de la Nef, du Puits et de la Galerie des Félins (voir la figure 1), correspondant à 1 500 figures et signes, sur 117 mètres carrés de paroi rocheuse. Il les reporte sur de

grandes feuilles de papier calque, les vérifie sur place avec une extrême minutie, puis les met au propre sur papier. Il fait aussi photographier la grotte par un professionnel. De nombreux visiteurs ont ramassé et emporté des objets sur le sol, et sont désormais conservés dans des collections particulières. Par ses observations, l'abbé essaie de préciser l'endroit exact où ils ont été prélevés. Lui-même n'a le droit de fouiller que le bas du Puits, en 1960 et 1961, là où l'abbé Breuil avait recherché en vain une sépulture. Il y découvre une lampe en grès rose, avec des restes de genévrier. Dans l'argile de la Galerie des Félins, il décèle les vestiges d'une cordelette paléolithique. Sur le plan sacerdotal, l'abbé Glory appartient au diocèse de Strasbourg, mais il est autorisé à célébrer sa messe quotidienne dans sa chambre. Sitôt sorti de la caverne, il remet son col romain et sa vieille soutane noire, barrée par son ceinturon militaire de cuir marron.

«40 LAMPES JETÉES AUX ORTIES»

À partir de 1956, ses relations avec le propriétaire de la grotte et avec l'administration ne sont pas exemptes de difficultés. L'abbé regrette le manque de surveillance, les groupes de visiteurs trop nombreux, les risques pour la grotte, les doigts sur les peintures, les photographes clandestins. Il s'indigne devant une sagaie détruite, des silex disparus et «40 lampes jetées aux orties». Surtout, il est révolté par l'excavation du sol, en 1957 et 1958 : on installe à grand frais, un primitif et dangereux système de «régénération de l'atmosphère», jugé indispensable devant l'afflux estival des visiteurs (jusqu'à 1 800 par jour). Ce schnorkel, inspiré du système de ventilation des sous-marins allemands de la dernière guerre, recycle l'air intérieur avec de l'air «neuf» extérieur, pulsé dans la grotte. Il l'ensemence de tous les micro-organismes – algues, fougères, mousses, champignons, petits animaux (infusoires, flagellés, vers...) et bactéries – qui pullulent dans les bois sus-jacents. L'abbé ne peut que surveiller les travaux des ouvriers, qui défoncent le sol de la grotte, pour faire passer les diverses canalisations et les caniveaux. Il glane quelques objets sous le fer des marteaux piqueurs. Les photos qu'il fait prendre «pour conserver un témoignage du caractère peu orthodoxe de ces travaux» montrent la dévastation du sol de la salle des Taureaux et du Diverticule axial : une demi-douzaine d'ouvriers s'activent, des tuyaux et des câbles sont accrochés un peu partout, un compteur forain est appuyé au mur, la poussière de pierre vole et se colle aux

1. L'abbé Glory décalque minutieusement les innombrables gravures de la grotte de Lascaux. Pour ne pas abîmer la paroi rocheuse, il maintient ses feuilles de cellophane avec des étais terminés par des manchons rembourrés de tissus. La pierre calcaire, creusée d'une cuvette ovale (à côté du titre), fait partie des objets retrouvés dans les affaires d'A. Glory. On pourrait penser que c'est une lampe, mais les traces observées à sa surface évoquent plus un godet à peintures.



Collection Glory/PH