



J.-M. Thiriet

Mauvaise année!

IVAR EKELAND

L'année boursière a été traumatisante. Toutefois, sur de longues périodes, les individus gagnent en Bourse 7% de plus que les épargnants de la Caisse d'épargne. Cette différence est la prime de risque.

Autant l'année 1999 avait été euphorique sur les places boursières, autant 2000 a été décevante. Le NASDAQ a perdu 39% depuis le début de l'année, le Dow Jones 6,2%, et si le CAC 40 ne perd «que» 0,6%, il faut se rappeler qu'en 1999 il avait gagné 51,12%. À la Bourse comme à la boxe, on appelle cela une correction et tous ceux que les performances de l'an dernier ont incité à placer leurs petites économies à la Bourse terminent l'année au tapis.

Pourquoi la Bourse a-t-elle chuté en 2000 alors qu'elle avait monté en 1999? Les explications foisonnent : c'est la bulle financière qui s'est dégonflée, ce sont les valeurs technologiques qui étaient surévaluées, c'est la nouvelle économie qui n'a pas tenu ses promesses, c'est le prix du pétrole, c'est la mauvaise tenue de l'euro. Effet comique garanti et inusable de l'avertissement après coup, si bien stigmatisé par Edgar Faure, qui disait d'un jeune et brillant énarque, promis à un grand avenir : «Giscard est excellent pour expliquer pourquoi cela n'a pas marché.»

Tout cela n'aide guère l'investisseur qui souhaiterait être prévenu, de manière à ne placer ses économies qu'à bon escient. Dans le même souci de précaution, le capitaine des pompiers, immortalisé par Christophe, dans «Le sapeur Camember», avait donné l'ordre que l'on essayât les lances la veille de chaque incendie. Pour louable que soit cette intention, elle est «logiquement irréaliste» : si l'on savait que demain il y aura un incendie dans la commune, l'on prendrait des précautions (et l'incendie ne se produirait pas), et si l'on savait que l'action X, cotée 100 F aujourd'hui, en vaudra 200 demain matin, bien fou qui la vendrait 100 F aujourd'hui.

Le vrai problème du détenteur d'une action, c'est l'incertitude : son action pourra valoir beaucoup plus (il suffit qu'une OPA soit annoncée), elle pourra aussi valoir beaucoup moins (il suffit que le PDG de la société annonce que les résultats seront moins bons que prévu). Le détenteur d'actions est un inquiet qui se sent à la merci de tout ; il n'a jamais été au Japon, mais

il écoute les informations tous les matins pour savoir où en est le *Nikkei* ; il a toujours évité les tribunaux, mais il suit le procès *Microsoft*. Il a d'heureuses surprises, comme la flambée des cours en début d'année, mais paradoxalement les bonnes nouvelles l'inquiètent presque autant que les mauvaises, car il craint de perdre ce gain. Ces variations imprévisibles constituent ce que les financiers dénomment le risque.

Il y a des placements sans risque. Mon argent à la Caisse d'épargne donne 3% nets d'impôts tant que je l'y laisserai (et tant que le taux ne changera pas), et je pourrai le retirer à tout instant (soit que j'en aie besoin, soit que j'aie trouvé mieux ailleurs). La plupart des placements boursiers sont risqués : si j'achète un portefeuille d'actions, je ne sais ni combien il me rapportera tant que je le conserve (les dividendes dépendent des performances de la société et de la politique de ses dirigeants) ni combien j'en tirerai le jour où je vendrai. Le portefeuille peut valoir plus, comme il peut valoir moins : ce risque est un des deux éléments d'appréciation que le financier utilise pour juger d'un placement, l'autre étant le rendement.

Hélas, le rendement réel d'un placement n'est connu qu'à la fin, quand on sait comment les cours auront évolué. Au moment d'investir, on se contente d'un rendement probable, qui peut être une moyenne calculée sur les années précédentes, ou une prévision faite par les analystes financiers, ou une combinaison des deux. Quoi qu'il en soit, ce rendement probable n'est en rien garanti, et l'investisseur devra donc tenir compte du risque inhérent au placement. Rendement probable d'un côté, risque de l'autre, ce couple détermine le comportement des investisseurs.

À rendement probable égal, les investisseurs préfèrent toujours le placement le moins risqué. Un portefeuille d'actions qui offre un rendement probable de 3% après impôts n'aura pas de clients, lesquels préféreront la Caisse d'épargne.

La différence entre le rendement probable d'un placement risqué et le rendement sans risque (ici 3%) est dénommée la prime de risque : elle est d'autant plus élevée que le placement est plus risqué. Ainsi, ceux qui investissent dans une *start-up* internet, dont le taux de survie à un an est de 1/4, en attendent des rendements très importants en cas de réussite, au moins 100% par an, de manière que le rendement probable soit de l'ordre de 25%, ce qui correspond à une prime de risque de 22%.

Cette notion de prime explique d'autres phénomènes apparemment paradoxaux. Il est, par exemple, avéré que, sur une longue période, il vaut mieux placer son argent à la Bourse qu'à la banque. Aux États-Unis, de 1926 à 1990, en dépit des nombreuses crises financières qui ont émaillé le siècle, la rentabilité moyenne des placements en actions, corrigée de l'inflation, dépasse de 7% le taux sans risque. En termes de rendements, il n'y a pas photo : avec une différence de 7% par an, 1F placé en actions pendant dix ans rapportera en moyenne autant que 2F sur un compte rémunéré. Pourquoi les gens s'obstinent-ils à porter leur argent dans les caisses d'épargne, alors qu'ils auraient un bien meilleur rendement en bourse?

La réponse est que les 7% de différence représentent la prime de risque, c'est-à-dire le rendement supplémentaire qu'il faut laisser espérer aux investisseurs pour qu'ils acceptent de faire moins (ou plus) qu'ils n'escomptaient. Certes, la plupart du temps, on fait plus : c'est la première fois depuis 1995 que le CAC 40 termine l'année en baisse. Mais quand on fait moins, cela peut faire très mal : nombre de valeurs phares de 1999 ont perdu 40 à 60% cette année. Pour celui qui a perdu la moitié de son argent en 1999, la perspective de le regagner dans cinq ou six ans n'est qu'une piètre consolation. Les placements sans risque, même à 3%, ont encore de beaux jours devant eux.



Jeux de texture

HERVÉ THIS

L'exploration d'émulsions qui gélifient conduit... à un gâteau au chocolat.

Les émulsions sont des sources inépuisables de découvertes culinaires. Toutefois, ici, elles ne seront qu'un point de départ, et nous conduiront à des systèmes physico-chimiques plus complexes, que chacun peut pourtant réaliser en cuisine.

Au fil des mois nous avons considéré plusieurs types d'émulsions. La vedette est évidemment tenue par la mayonnaise, le prototype de l'émulsion citée par tous les livres de «physique de la matière molle». Elle s'obtient par dispersion, dans l'eau, de gouttelettes d'huile stabilisées par les protéines du jaune d'œuf. Voilà le thème ; abordons maintenant les variations.

La première est la mayonnaise sans jaune d'œuf : on la confectionne comme la mayonnaise classique, mais on remplace le jaune par le blanc. En effet, le blanc d'œuf est composé de 90 pour cent d'eau et de 10 pour cent de protéines, qui ont le même type de propriétés «tensioactives» que les protéines du jaune. En pratique, la procédure est exactement la même que pour la mayonnaise habituelle : dans un bol, on ajoute goutte à goutte de l'huile à un blanc d'œuf, en fouettant. Au début, le blanc mousse, mais, progressivement, l'huile, divisée en gouttelettes de plus en plus petites par l'action du fouet, remplace l'air qui se trouve dans les bulles. Comme les bulles d'air, les gouttelettes d'huile sont stabilisées par les protéines du blanc d'œuf, car ces dernières sont déroulées par le cisaillement du fouet, de sorte que leurs parties hydrophobes viennent au contact de l'huile, les parties hydrophiles des protéines restant dans l'eau.

Deuxième variation : la mayonnaise sans œuf, que l'on obtient à partir d'un peu d'eau chauffée (ce peut être un fond de crustacé), d'une demi-feuille de gélatine que l'on y dissout, et d'huile que l'on introduit en la fouettant, tout comme on fouette une mayonnaise. Dans un premier temps, une émulsion blanche apparaît, les protéines apportées par la gélatine venant se placer à l'interface de l'eau et de l'huile, autour de chaque gouttelette. Puis, quand cette émulsion repose et refroidit, elle gélifie parce que les molécules de gélatine ont tendance à s'associer par leurs extrémités et à former un réseau au sein duquel l'émulsion est piégée.

Cette gélification s'observe au microscope par un effet indirect : au début de la prise en gel, les gouttelettes d'huile se fondent les unes aux autres (*voir la figure*), parce que les molécules de gélatine qui entourent les gouttelettes d'huile s'associent, ce qui crée des contraintes supplémentaires. Une fois le gel formé, il libère l'huile si l'on a la curiosité de le fouetter à nouveau (une mayonnaise classique, au contraire, se stabiliserait davantage) : quand on bat le gel, on dissocie le réseau, et les gouttelettes d'huile sont libérées.

Cherchons une nouvelle variation. Le principe de la mayonnaise à la gélatine est le suivant : nous avons formé une émulsion, qui s'est transformée en un gel «physique», c'est-à-dire un gel qui se défait quand on le chauffe, et se rétablit en refroidissant. Pouvons-nous nous amuser à changer quelques ingrédients, afin d'obtenir de nouvelles variations sur le thème ? Revenons à la mayonnaise au blanc d'œuf,

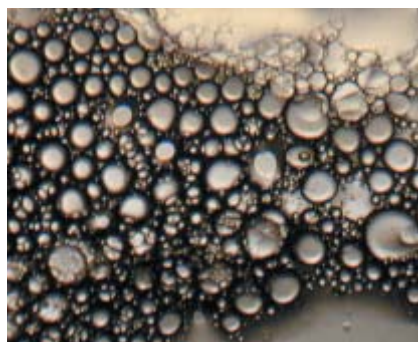
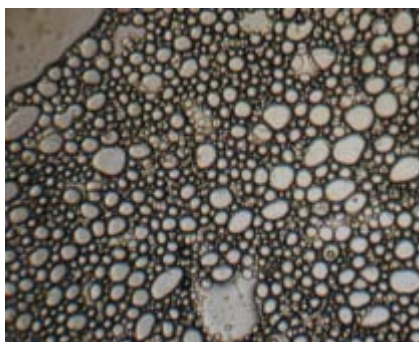
et cherchons à la faire gélifier. En termes moins prétentieux, il s'agit de cuire ! Cette fois, nous prévoyons la formation d'un gel chimique, permanent et non physique, comme avec la gélatine.

En pratique, essayons simplement de passer la mayonnaise au blanc d'œuf au four à micro-ondes pendant une minute environ, afin que les protéines qui entourent les gouttelettes d'huile s'associent : nous obtenons une sorte de masse coagulée où toute l'huile reste piégée. Nous retrouvons un système physique analogue à la mayonnaise gélifiée par la gélatine. L'huile est-elle bien tenue ? Pressons la masse : l'huile en sort.

Passons alors en cuisine et demandons à quoi peuvent bien servir ces jeux de texture, qui ne semblent bons qu'à faire des éponges à huile. À faire tenir les sauces ? Je vous propose plutôt l'idée suivante : remplaçons l'huile par du chocolat (il est composé d'une proportion notable de beurre de cacao) que nous laissons fondre dans une casserole avec un peu d'un liquide contenant de l'eau, tels du rhum, du café, du jus d'orange... Puis, quand la température de l'émulsion de chocolat ainsi formée est inférieure à la température de coagulation de l'œuf (62 °C), versons l'émulsion de chocolat sur un blanc d'œuf, en fouettant. Ayant formé l'émulsion de chocolat, cuisons la préparation au four à micro-ondes. Prédiction : les protéines du blanc d'œuf vont gélifier et emprisonner l'émulsion de chocolat.

Je vous recommande l'expérience : vous obtiendrez un délicat gâteau au chocolat ! Son goût est bien plus puissant que celui du chocolat, sans doute parce que le chocolat est dans un état dispersé, et sa texture est originale (on peut l'ajuster à volonté en modifiant les proportions d'eau et de chocolat). Je vous propose de le nommer «dispersion de chocolat»... et d'étudier comment, dans les trois systèmes considérés, la gélification perturbe l'émulsion.

Prochain rendez-vous France Info et Pour la Science le 27 février 2001, avec la chronique Info Sciences de Marie-Odile Monchicourt.



Ces deux photographies montrent la même zone d'une «mayonnaise à la gélatine», à deux instants successifs. La prise en gel a fait fusionner les gouttelettes d'huile voisines (leur diamètre moyen est de un dixième de millimètre sur l'image de gauche).