

Semaine du 12 octobre 2000 -- N°1875 -- Notre Époque

Mettez 500 singes dans une salle des marchés...

Les mathématiques de la fortune

Deux physiciens ont trouvé une équation qui décrit très exactement la répartition des richesses dans une population. Leur conclusion : pour devenir riche, le hasard suffit.

Dans la nature comme dans les activités humaines, dans la physique fondamentale comme dans l'économie de marché, bref, partout, on trouve en gros deux types de distribution statistique : 1) la courbe de Gauss, dite «en cloche», avec une très forte majorité autour de la moyenne ; 2) la courbe en asymptote, où les valeurs extrêmes conservent une probabilité non négligeable. Exemple du premier cas: la taille des individus adultes, qui doit se situer en moyenne aux alentours de 1,70 mètre. Or au-dessous de 80 centimètres comme au-dessus de 2,5 mètres on ne trouve vraiment personne. Exemple du second cas : si le salaire moyen est, disons, de 8 000 francs, on compte quand même pas mal d'exclus qui gagnent zéro franc, et un nombre non négligeable de riches qui empochent des millions, ou des milliards.

Une relative justice sociale voudrait au contraire que la distribution des revenus adopte un profil en courbe de Gauss, mais rien à faire : déjà, voici plus de cent ans, l'ingénieur italien Vilfredo Pareto avait remarqué que dans tous les pays, à toutes les époques, 20% des individus possédaient environ 80% de la richesse. Il ne s'agissait que d'une simple observation, un constat aussi inéluctable qu'inexplicable. On ne savait pas pourquoi il en allait ainsi, mais on crut devoir s'y résigner : sous le nom de «principe de Pareto», l'injustice sociale fut promue au rang de loi naturelle, aussi inviolable que la gravitation universelle ou la vitesse de la lumière.

Mais (rêvons un peu) les choses pourraient changer. Ceci grâce à Jean-Philippe Bouchaud, physicien spécialiste de l'état condensé au CEA, et à Marc Mézard, du laboratoire de physique théorique de l'École normale supérieure. Ces deux scientifiques viennent en effet de trouver l'explication du principe de Pareto. Ceci en épinglant une certaine équation, très commune en physique théorique, qui régit aussi bien les champs de vitesse dans les écoulements turbulents, la distribution des polymères dans un gel que l'influence des impuretés dans un supraconducteur. Or, à leur grande surprise, Bouchaud et Mézard ont réalisé que cette même équation - «très simple», disent-ils - régule aussi la distribution des richesses dans les sociétés humaines, et son degré d'inégalité. Sur cette base, ils ont conçu un modèle mathématique assez rudimentaire, l'ont fait tourner sur ordinateur. Et ont aussitôt retrouvé la distribution de Pareto : dans une population d'individus qui possédaient chacun la même somme au départ, la plus grande partie des biens matériels tombe toujours entre les mains d'une minorité.

Pourtant leur équation, très simple encore une fois, ne fait intervenir que le hasard. Elle ne laisse aucune place à un éventuel talent de l'individu pour s'enrichir. «Cela n'est pas nécessaire, puisqu'on arrive au même résultat», dit Bouchaud, ajoutant : «Mettez cinq cents singes qui gesticulent dans une salle des marchés. Aucun d'entre eux n'écrira jamais un poème digne d'Éluard, mais au bout d'un certain temps, il y en aura un aussi riche que George Soros. »

L'équation de Bouchaud et Mézard a fait l'objet d'une publication dans la revue spécialisée néerlandaise «Physica A», puis eut les honneurs de la une du célèbre hebdomadaire scientifique britannique «New Scientist». Pour décrire les fluctuations de fortune de l'individu i , elle ne fait appel qu'à deux termes: la «fréquence des échanges» (chaque individu achète et vend, même si ce n'est que sa force de travail), et l'«écart-type des placements spéculatifs» (comment il emprunte ou place son argent). La courbe asymptotique globale, qui combine tous les i pour décrire la répartition globale des fortunes, est fonction d'un certain

facteur, collectif, exponentiel: E. Lequel E, selon le principe de Pareto, varie entre 2 et 3 (c'est un fait d'observation: on n'a jamais relevé, dans aucune société, un E inférieur à 2 ni supérieur à 3). Plus E est proche de 2, et plus la société est sauvagement inégalitaire (du genre 5% possèdent 95%). Plus E s'approche de 3, et plus la société est relativement juste (30% possèdent 70%).

Un objectif de justice sociale consiste donc à hisser le coefficient E le plus près possible de 3 (un E supérieur à 3 étant considéré comme utopique). Or il se trouve que, pour ce faire, il convient de multiplier les transactions. Plus les individus ont des échanges nombreux et variés avec des partenaires diversifiés librement choisis, et plus la richesse se dilue. On voit donc tout de suite que la libre concurrence, à l'inverse des monopoles et des intermédiaires obligés, joue en faveur de la justice sociale. Du côté des emprunts et placements, il n'y a pas grand-chose à faire, dans la mesure où la fortune permet de multiplier les mises, donc les gains. Et c'est ici que le hasard pèse le plus lourdement, car, «dans les placements boursiers, par exemple, il suffit d'avoir eu raison plusieurs fois par hasard pour s'enrichir vraiment beaucoup». D'où le nécessaire rôle correcteur de l'impôt progressif sur le revenu et sur la fortune, dont nos deux scientifiques justifient mathématiquement le rôle socialement bienfaiteur.

Mais attention! il faut encore que l'impôt soit vraiment redistribué, sinon, même très fortement progressif, il ne fait que creuser les inégalités. Ainsi, lorsque le produit de l'impôt sert à rembourser des emprunts d'Etat, ou à financer de gros contrats, il retourne aussitôt - considérablement augmenté par la contribution des moins riches - dans les poches des plus riches.

Tel que, mathématiquement très simplifié et presque caricatural, le modèle proposé par Bouchaud et Mézard constitue déjà un outil qui pourrait être précieux pour la saine gestion de l'économie. Les deux scientifiques - à l'origine physiciens purs, et qui poursuivent d'ailleurs leurs recherches au CEA et à Normale sup - ont créé une société de services (Science Finance), que l'on peut consulter sur internet (1), et qui, grâce à des travaux d'analyse de risques commandés par les banques, réussit à financer les recherches fondamentales de plusieurs thésards. Jean-Philippe Bouchaud regrette toutefois le peu d'empressement des acteurs de l'économie à utiliser leurs modèles, venus de la physique théorique et des écoulements turbulents, des acteurs qui ont l'air de dire: «De quoi se mêlent-ils?». «Parmi les économistes, dit Bouchaud, on n'aime pas la simulation, on préfère toujours les vieilles méthodes, jugées plus nobles, de la déduction pure et de la démonstration de théorèmes. » Alors qu'on pourrait faire tourner des modèles empiriques, même simplifiés, puis les perfectionner, et enfin s'en inspirer pour prendre les bonnes décisions dictées par l'intérêt général. Ah! si Karl Marx avait été moins nul en maths, on n'en serait pas là...

(1) www.science-finance.com

Fabien Gruhier

Nouvel Observateur - N°1875

Copyright © 2000 Le Nouvel Observateur
Tous droits réservés.