

plus riches ne perdent jamais? Pas du tout. Encore une fois, la configuration ressemble à celle d'un casino: tantôt on perd, tantôt on gagne, mais plus on reste longtemps dans le casino, plus on risque de perdre. Le libre marché est, pour l'essentiel, un casino que l'on ne peut jamais quitter. Lorsque le petit flux de richesse décrit plus haut, qui passe du pauvre au riche dans chaque transaction, est multiplié par les 7,7 milliards d'individus de la population mondiale et par le très grand nombre de transactions qu'ils font, le petit flux devient un torrent, et l'inégalité de richesse s'accroît inévitablement.

QUAND LA RICHESSE SE CONDENSE

On pourrait bien sûr se demander si ce modèle, même s'il est mathématiquement exact, a quelque chose à voir avec la réalité. Après tout, il décrit une économie totalement instable qui dégénère inévitablement en une oligarchie extrême, et une telle oligarchie n'existe pas dans le monde réel. Effectivement, le modèle de vide-grenier ne permet pas à lui seul d'expliquer la répartition empirique de la richesse. Pour pallier ce défaut, plusieurs collègues, à l'université Tufts, et moi l'avons affiné de trois façons pour le rendre plus réaliste.

Dans un article publié en 2017, nous avons incorporé au modèle une redistribution de la richesse. Pour qu'il reste suffisamment simple, nous avons imposé que chaque agent fasse, après chaque transaction, un pas vers la richesse individuelle moyenne. La taille de ce pas était une fraction, notée χ (la lettre grecque *chi*), de la différence entre la richesse de l'agent et la richesse moyenne. Cela équivalait à un impôt sur la fortune pour les riches (le taux d'imposition par unité de temps est χ) et à une subvention complémentaire pour les pauvres. L'effet est de transférer de la richesse de ceux qui sont au-dessus de la moyenne à ceux qui sont au-dessous.

Nous avons constaté que cette simple modification stabilise la répartition des richesses et empêche l'apparition d'une oligarchie. Étonnamment, cela a permis à notre modèle d'être en accord à mieux que 2% près avec les données empiriques sur la répartition de la richesse aux États-Unis et en Europe entre 1989 et 2016. Le paramètre unique χ semble résumer l'effet d'une multitude d'impôts ou taxes et de subventions qu'il serait beaucoup trop difficile de prendre en compte séparément dans un modèle aussi schématique que celui-ci.

En outre, il est bien documenté que les riches bénéficient d'avantages économiques systémiques, tels que des taux d'intérêt plus bas sur les prêts et de meilleurs conseils financiers, alors que les pauvres souffrent de désavantages économiques systémiques tels que les prêts sur

salaires et le manque de temps pour faire des achats aux meilleurs prix. Comme l'écrivain James Baldwin l'a dit un jour: «Quiconque a déjà lutté contre la pauvreté sait à quel point il est coûteux d'être pauvre.»

Par conséquent, dans le même article de 2017 mentionné ci-dessus, nous avons aussi tenu compte de ce que nous appelons l'avantage lié à la richesse. Nous avons biaisé le tirage à pile ou face en faveur de l'individu le plus riche d'une quantité proportionnelle à un nouveau paramètre ζ (la lettre grecque *zêta*), multiplié par le rapport entre la différence de richesse des deux agents et la richesse moyenne. Ce raffinement assez simple, qui représente et résume une multitude de biais en faveur des riches, améliore l'accord entre le modèle et la partie supérieure des distributions de richesse constatées.

L'inclusion du biais lié à la richesse reproduit le phénomène d'oligarchie partielle et en donne aussi une définition mathématique précise. Chaque fois que l'effet de l'avantage lié à la richesse obtenue dépasse celui de la redistribution (plus précisément, chaque fois que ζ est supérieur à χ), une fraction infinitésimale de la population détient une proportion non nulle, égale à $1 - \chi/\zeta$, de la richesse de la société.

L'apparition de l'oligarchie partielle est en fait une transition de phase pour un autre modèle de transactions économiques, comme l'ont décrit pour la première fois en 2000 les physiciens Jean-Philippe Bouchaud, président de la société Capital Fund Management et professeur à l'École polytechnique, à Palaiseau, et Marc Mézard, de l'École normale supérieure, à Paris. Dans notre modèle, quand ζ est inférieur à χ , le système n'a qu'un seul état stable, dépourvu d'oligarchie; lorsque ζ est supérieur à χ , un nouvel état, oligarchique, apparaît et devient l'état stable (voir l'encadré page 66). Le modèle du vide-grenier à deux paramètres (χ et ζ) ainsi obtenu est capable de reproduire ➤



> à 1 ou 2% près les données empiriques sur la répartition de la richesse aux États-Unis et en Europe entre 1989 et 2016.

Une telle transition de phase a peut-être joué un rôle crucial dans la concentration de richesse qui a suivi l'éclatement de l'Union soviétique en 1991. L'imposition aux anciens États de l'URSS d'une « thérapie de choc », comme on a surnommé cette stratégie économique, a entraîné une forte diminution de la redistribution de la richesse (c'est-à-dire une

diminution de χ) par leurs gouvernements et un bond concomitant de l'avantage lié à la richesse (augmentation de ζ) sous l'effet combiné des soudaines privatisations et déréglementations. La baisse de la « température » χ/ζ qui en a résulté a provoqué, dans les anciens pays communistes, une concentration de la richesse, et ces pays sont devenus oligarchiques presque du jour au lendemain. À ce jour, on peut qualifier d'oligarchies au moins 10 des 15 anciennes républiques soviétiques.

LA PHYSIQUE DE L'INÉGALITÉ

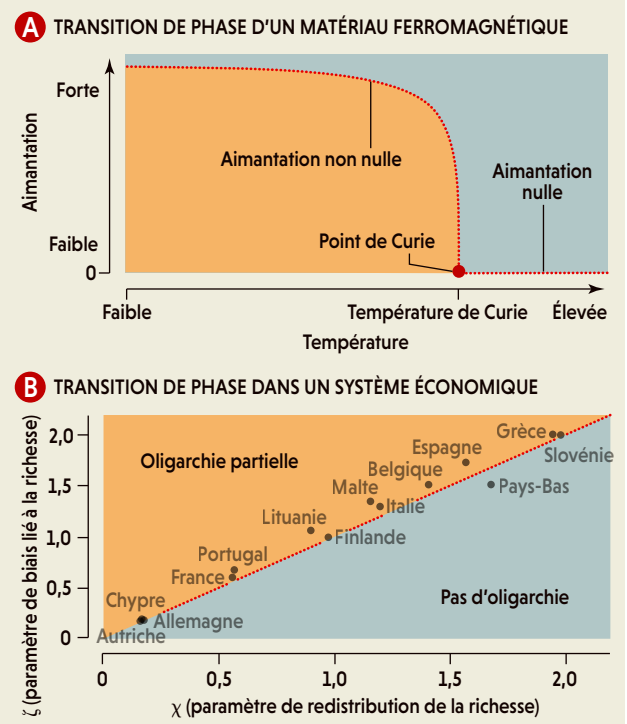
Lorsque l'eau bout à 100 °C et se transforme en vapeur d'eau, elle subit une transition de phase – un changement soudain et spectaculaire. Par exemple, le volume qu'elle occupe (à une pression donnée) augmente de façon discontinue. De façon similaire, l'aimantation d'un matériau ferromagnétique devient nulle (courbe orange du graphique A) lorsque sa température dépasse un seuil T_C , la « température de Curie ». Autrement dit, au-delà de T_C , le matériau n'est pas aimanté. La courbe de l'aimantation en fonction de la température est continue au point de transition, mais elle y présente un coude prononcé (sa dérivée est discontinue).

Inversement, lorsque la température d'un ferromagnétique s'approche de T_C par les valeurs supérieures, une aimantation apparaît spontanément alors qu'elle était nulle auparavant. Cette aimantation a une orientation spatiale inhérente (du pôle sud de l'aimant au pôle nord) et l'on peut se demander dans quelle direction elle se développe. En l'absence de champ magnétique externe qui pourrait privilégier une direction, la brisure de la symétrie de rotation est « spontanée » (la symétrie de rotation signifie que le système a des propriétés identiques quelle que soit la

direction considérée, ce qui est le cas d'un matériau ferromagnétique aux températures supérieures à T_C). Autrement dit, une aimantation non nulle apparaît soudainement et sa direction est aléatoire (plus précisément, cette direction dépend de fluctuations microscopiques incontrôlables, que la modélisation macroscopique du ferromagnétisme ignore).

Les systèmes économiques peuvent également présenter des transitions de phase. Lorsque le paramètre de richesse ζ du modèle affine de richesse est inférieur au paramètre de redistribution χ (voir le texte principal), la répartition de la richesse n'est même pas partiellement oligarchique (région en bleu du graphique B). Cependant, lorsque ζ dépasse χ , une fraction finie de la richesse de l'ensemble de la population « se condense » dans les mains d'une fraction infinitésimale des agents les plus riches. Ainsi, le rapport χ/ζ joue un rôle analogue à celui de la température : la richesse « se condense » lorsqu'il devient inférieur à 1.

Une autre symétrie subtile des systèmes macroscopiques complexes est la « dualité », qui décrit une correspondance biunivoque entre les états du système au-dessus et au-dessous de la température critique à laquelle la transition de phase se produit. Dans le cas du ferromagnétisme, elle fait correspondre un système aimanté et ordonné, de température T inférieure à T_C , à son système « dual », désordonné et non aimanté à la température dite « inverse », $(T_C)^2/T$, qui est supérieure à T_C . La température critique est celle où la température du système et sa température inverse sont égales



(c'est-à-dire où $T = (T_C)^2/T$). La théorie de la dualité joue un rôle de plus en plus important en physique théorique, notamment en théorie quantique de la gravitation.

Comme le ferromagnétisme, le modèle affine de richesse présente une dualité, ce qu'un de mes doctorants, Jie Li, et moi avons prouvé en 2018. Un état où l'on a $\zeta < \chi$ n'est pas une oligarchie partielle, alors que l'état correspondant à un rapport inverse des paramètres (c'est-à-dire dont la « température » χ/ζ est égale à ζ/χ , l'inverse de χ/ζ) l'est. Il est intéressant de noter que ces deux états reliés par dualité ont exactement la même répartition de richesse si l'on supprime l'oligarchie du système à richesse concentrée (la richesse totale étant

recalculée pour tenir compte de cette perte).

Fait significatif, la plupart des pays sont très proches de l'état critique. Un graphique dans le plan ζ - χ de 14 des pays qui dépendent de la Banque centrale européenne (B) montre que la plupart se trouvent près de la diagonale. Tous sauf un (les Pays-Bas) se situent juste au-dessus de la diagonale, ce qui indique qu'ils sont légèrement oligarchiques. Il est possible que l'inégalité augmente naturellement jusqu'à l'apparition d'une oligarchie et que, à partir de là, des pressions politiques s'installent et empêchent l'inégalité d'empirer.

B. B.