

Une troisième amélioration de notre modèle, en 2019, a consisté à y inclure la richesse négative – l'un des aspects les plus inquiétants des économies modernes. En 2016, par exemple, environ 10,5% de la population étatsunienne était endettée en raison de prêts hypothécaires, de prêts étudiants et autres.

Nous avons donc introduit un troisième paramètre, noté κ (la lettre grecque *kappa*), qui décale la distribution de richesse vers le bas et qui prend donc en compte la richesse négative. Nous avons supposé que la richesse la plus faible que l'agent le plus pauvre pouvait détenir à tout moment était $-S$, où S est égal à κ fois la richesse moyenne par individu. Avant chaque transaction, nous avons prêté de la richesse S aux deux agents afin que chacun ait une richesse positive. Ils ont ensuite effectué leurs transactions selon le modèle de videgrenier étendu, décrit plus haut, après quoi ils ont tous les deux remboursé leur dette S .

Le modèle à trois paramètres (χ , ζ , κ) ainsi obtenu, nommé «modèle affine de richesse», est en mesure de s'accorder avec les données empiriques sur la répartition de la richesse aux États-Unis à moins de 0,15% près sur une période de trois décennies. Avec les données européennes pour 2010, l'accord est généralement meilleur qu'à 0,35-0,5% près (voir l'encadré page 64).

Pour effectuer ces comparaisons avec les données réelles, nous avons dû résoudre le «problème inverse». En d'autres termes, la répartition empirique de la richesse étant donnée, il nous a fallu déterminer les valeurs de χ , ζ et κ pour lesquelles les résultats du modèle sont les plus proches des données. À titre d'exemple, pour décrire la distribution de richesse des ménages américains en 2016, les paramètres optimaux sont $\chi=0,036$, $\zeta=0,050$ et $\kappa=0,058$. Nous avons confronté le modèle affine de richesse à des données empiriques provenant de nombreux pays et époques. À notre connaissance, il décrit les données sur la répartition de la richesse avec plus de précision que tout autre modèle existant.

RUISSELLEMENT VERS LE HAUT

Il est remarquable que le modèle de répartition de la richesse qui s'ajuste le mieux aux données empiriques soit un modèle qui serait complètement instable sans redistribution, plutôt qu'un modèle fondé sur un supposé équilibre des forces du marché. En fait, ces modèles mathématiques démontrent que, loin de «ruisseler» vers les pauvres, la tendance naturelle de la richesse est de s'écouler vers le haut, de sorte que la répartition «naturelle» de la richesse dans une économie de marché correspond à une oligarchie totale. Seule la redistribution fixe des limites à l'inégalité.

Les modèles mathématiques attirent également l'attention sur l'influence énorme qu'ont la rupture de symétrie, le hasard et les avantages préalables (dus par exemple aux héritages) sur la distribution de la richesse. Et la présence d'une rupture de symétrie va à l'encontre des arguments qui justifient les inégalités de richesse par l'idée que les individus portent l'entière responsabilité de leurs résultats économiques simplement parce qu'ils effectuent des transactions volontairement ou par l'idée que l'accumulation de richesses résulte de l'intelligence et des efforts investis.

Il est vrai que la position d'un individu sur le spectre de la richesse est corrélée dans une certaine mesure à ces attributs, mais la forme globale de ce spectre peut s'expliquer à mieux que 0,33% près par un modèle statistique qui les ignore complètement. Le hasard joue un rôle beaucoup plus important que celui qu'on lui attribue d'habitude; aussi, la glorification dont bénéficient généralement les riches dans les sociétés modernes et, inversement, la stigmatisation des pauvres sont totalement injustifiées.

Qui plus est, seul un mécanisme de redistribution soigneusement conçu est en mesure de compenser, dans une économie de marché, la tendance naturelle des richesses à passer des pauvres aux riches. On confond souvent redistribution et impôts, mais les deux notions doivent rester bien distinctes. Les citoyens versent des impôts à leur gouvernement pour financer les activités de ce dernier. Quant à la redistribution, les gouvernements peuvent la mettre en œuvre, mais il est préférable de la considérer comme un flux de richesses entre personnes destiné à compenser les injustices inhérentes à l'économie de marché. Dans un système de redistribution uniforme, tous ceux dont la richesse est inférieure à la moyenne recevraient des fonds nets, tandis que tous ceux plus riches que la moyenne paieraient. Et c'est précisément parce que les niveaux actuels d'inégalité sont si extrêmes que les bénéficiaires seraient beaucoup plus nombreux que les payeurs.

Étant donné la complexité des économies réelles, nous trouvons gratifiant qu'une approche analytique simple développée par des physiciens et des mathématiciens décrive les distributions réelles de richesse de plusieurs pays avec une aussi grande précision. Il est également assez curieux de constater que ces distributions présentent des caractéristiques subtiles mais essentielles de systèmes physiques complexes. Et surtout, le fait qu'une esquisse aussi simple et plausible du libre marché fasse apparaître qu'il est tout sauf libre et équitable devrait être à la fois un motif d'inquiétude et un appel à l'action. ■

BIBLIOGRAPHIE

Jie Li et al., **The affine wealth model : An agent-based model of asset exchange that allows for negative-wealth agents and its empirical validation**, *Physica A*, vol. 516, pp. 423-442, 2019.

A. Devitt-Lee et al., **A nonstandard description of wealth concentration in large-scale economies**, *SIAM Journal on Applied Mathematics*, vol. 78(2), pp. 996-1008, 2018.

J.-P. Bouchaud et M. Mézard, **Wealth condensation in a simple model of economy**, *Physica A*, vol. 282, pp. 536-545, 2000.