

L'évolution du tissu social – entre nouvelles technologies et tendances socio-économiques anciennes

Giovanni DOSI* et Maria Enrica VIRGILLITO**

Résumé. *Nos sociétés vivent-elles aujourd'hui une nouvelle révolution industrielle? Les auteurs s'efforcent de répondre à cette question à partir d'une évaluation des conséquences des changements technologiques sur le tissu socio-économique actuel, notamment sous l'angle de l'emploi, des inégalités, des conditions de travail et des relations professionnelles. Ils avancent que les processus d'innovation et la diffusion de «l'automatisation intelligente» risquent de renforcer des schémas de répartition des revenus et des rapports de force inéquitables (certains préexistants à l'arrivée des technologies et d'autres apparus au cours des trente à quarante dernières années). Ils détaillent les implications de ces évolutions sur les politiques à mettre en œuvre.*

Le premier qui, ayant enclos un terrain, s'avisa de dire: Ceci est à moi, et trouva des gens assez simples pour le croire, fut le vrai fondateur de la société civile.

J.-J. Rousseau, 1755, p. 109.

Les réflexions présentées ci-après portent sur deux questions connexes qui nous interpellent au même titre que de nombreux autres observateurs des mutations socio-économiques actuelles¹, à savoir: sommes-nous témoins d'une nouvelle «révolution industrielle», et quels effets les changements technologiques produisent-ils sur le tissu socio-économique actuel, en particulier en ce qui concerne l'emploi, la répartition des revenus, les conditions de travail et les relations professionnelles? Il serait tentant de céder à la facilité,

* Institut d'économie, École supérieure Sainte-Anne, Pise; g.dosi@santannapisa.it. ** Faculté d'économie, Université catholique du Sacré-Cœur, Milan et Institut d'économie, École supérieure Saint-Anne, Pise; mariaenrica.virgillito@unicatt.it. Les auteurs remercient la rédactrice invitée de ce numéro spécial de la *Revue internationale du Travail* ainsi que les trois évaluateurs anonymes grâce auxquels ils ont pu améliorer leur texte initial. Ils sont reconnaissants pour le soutien reçu de la part du programme Horizon 2020 (programme de l'Union européenne pour la recherche et l'innovation) au titre de la convention de subvention n° 822781 – GROWINPRO.

Les articles paraissant dans la *Revue internationale du Travail* n'engagent que leurs auteurs, et leur publication ne signifie pas que le BIT souscrit aux opinions qui y sont exprimées.

¹ Pour un examen plus approfondi, voir, entre autres, Franzini et Pianta (2015), ainsi que Milanovic (2019).

d'opter pour le réductionnisme et de se cantonner au répertoire traditionnel de l'économiste, en invoquant la fonction de production, certaines variables rendant compte de l'évolution des compétences et l'offre et la demande de main-d'œuvre, pour aboutir à une réponse convenue, à savoir que, à long terme, le système s'autorégulera et trouvera un nouvel équilibre, le chômage redeviendra purement frictionnel ou volontaire, et les salaires augmenteront pour les travailleurs qui accomplissent les tâches requises par les nouvelles technologies et baisseront pour les travailleurs qui peuvent être remplacés par des machines – et qui, pour une part en tout cas, n'ont qu'à s'en prendre à eux-mêmes s'ils ne sont pas en mesure de répondre aux exigences du marché alors qu'ils devraient se recycler.

Nous avons choisi, dans cet article, de procéder différemment, en repartant des fondements et en abordant les dynamiques associées des changements technologiques et du développement socio-économique, à des niveaux d'analyse entrelacés. Nous considérons que, pour évaluer l'impact des nouvelles technologies, il convient en premier lieu d'examiner les tendances préexistantes de la répartition des revenus, des relations professionnelles et des structures industrielles. Il faut ensuite évaluer la nature et l'impact des technologies (anciennes et nouvelles) en soi, avant de les intégrer dans un modèle économique relativement artificiel et peu sensible à l'évolution historique. Ces technologies, nouvelles et anciennes, s'inscrivent dans des économies politiques complexes, à tous les niveaux d'analyse, allant de la division du travail et de la répartition du pouvoir au niveau de l'entreprise jusqu'aux politiques législatives, budgétaires et de gestion de la demande. Enfin, il nous faut évaluer l'impact – aussi fort soit-il – des changements technologiques et institutionnels à la lumière de facteurs bien plus nombreux que le taux de croissance du PIB par habitant. À titre d'exemple, la protection sociale, les conditions de travail, l'égalité des chances, la mobilité sociale et la qualité de la vie sont au moins aussi importantes, voire davantage. À nos yeux, nous sommes aujourd'hui confrontés à un changement de paradigme historique, au terme duquel les tendances à long terme seront façonnées par la structure socio-économique, les rapports de force et les politiques d'aujourd'hui.

On peut affirmer que jamais sans doute, depuis la première révolution industrielle, la concurrence entre l'homme et la machine – et l'impact de cette concurrence sur les conditions de travail – n'avait présenté un tableau aussi alarmant, tout spécialement en conjonction avec les comportements de recherche de rente et le risque d'exclusion sociale caractéristiques de l'économie mondialisée et financiarisée d'aujourd'hui. Quels enseignements pouvons-nous tirer du passé? Les historiens sont prompts à signaler que ces préoccupations ne sont pas propres à notre époque, mais qu'elles sont caractéristiques de toutes les révolutions industrielles, qui ont toutes transformé de manière spectaculaire la relation entre les machines et le travail humain. D'une part, les nouvelles technologies menacent les modes de faire, les conditions de travail et les formes d'emploi; d'autre part, elles offrent des occasions nouvelles de croissance économique et de changement social – à

tel point que, sur le long terme, la technologie s'est révélée être un moteur de croissance formidable et a conduit à des améliorations importantes des conditions de vie. Les technologies émergentes peuvent créer de nouveaux débouchés et des solutions efficaces pour des problèmes que les technologies existantes ne permettent pas encore de résoudre. Des secteurs tels que les services médicaux et les soins de santé, par exemple, dans lesquels les coûts explosent, pourraient bénéficier considérablement de l'adoption des nouvelles technologies, à condition que les personnes qui en ont besoin y aient suffisamment accès.

De la même manière, aux niveaux macroéconomique et sociétal, les nouvelles technologies peuvent – pour paraphraser Chris Freeman – annoncer une «économie de l'espoir», avec du travail pour tous et une inclusion sociale équitable, ou, à l'inverse, un chômage et des inégalités de masse et l'exclusion sociale, conduisant à une «reféodalisation» des sociétés occidentales (Freeman, 1992; Freeman et Soete, 1994). Dans un cas comme dans l'autre, ce ne sont pas les technologies en tant que telles qui sont bonnes ou mauvaises; ce sont les facteurs sociaux et économiques qui jouent un rôle déterminant, au fur et à mesure qu'émergent, et que sont choisis, de nouveaux paradigmes.

Une occasion historique, telle qu'il ne s'en présente que rarement, s'offre à nous aujourd'hui de «choisir» collectivement où nous voulons aller en termes de constellation de paradigmes². Deux archétypes extrêmes s'opposent. Le premier pourrait être appelé le scénario *Blade Runner*, d'après le film d'anticipation réalisé par Ridley Scott en 1982, qui décrit une sorte de techno-féodalisme dans lequel une classe dirigeante extrêmement raffinée, mais très réduite, coexiste avec un énorme *Lumpenprolétariat* de personnes très intelligentes, mais essentiellement dociles, qui assurent la répartition du pouvoir et des revenus en faveur des riches et des puissants. L'un des reproches que l'on peut faire au film est de ne pas dépeindre un scénario encore plus extrême: une classe de rentiers ignorants et avides partageant le pouvoir et la richesse avec la classe techno-féodale, et un *Lumpenprolétariat* formé essentiellement d'esclaves presque sous-humains, privés de citoyenneté ou de droits.

À l'autre extrême, les options vont des propositions keynésiennes (Keynes, 1931) progressives et libérales, qui demeurent dans le cadre de la société capitaliste, jusqu'au *Manifeste du parti communiste*, qui plaide pour la réorganisation de sociétés entières sur la base du credo marxiste «de chacun selon ses capacités à chacun selon ses besoins». D'après ce modèle, les nouvelles technologies libéreront l'humanité du travail fastidieux, dégradant et aliénant, permettant à chacun de consacrer la majeure partie de son temps aux loisirs, au jeu, à la satisfaction de sa curiosité, à l'apprentissage et aux plaisirs

² Les paradigmes techno-économiques consistent en une constellation de microparadigmes technologiques, tels que définis par Dosi (1982) (par exemple les semi-conducteurs, l'informatique, etc.), qui exercent leurs effets dans l'ensemble de l'économie, tels que définis par Freeman et Perez (1988).

de la vie. Cette perspective peut être considérée aujourd'hui comme une utopie réaliste, tout au moins dans les pays à économie développée³.

Quoi qu'il en soit, les processus d'innovation et les avancées de ce que l'on peut appeler «l'automatisation intelligente» vont sans doute transformer – et très probablement renforcer – les schémas d'inégalité de la répartition des revenus et du pouvoir qui étaient présents bien avant l'irruption des technologies. Certains d'entre eux sont d'ailleurs des caractéristiques inhérentes au capitalisme depuis sa naissance, tandis que d'autres sont apparus dans les trente à quarante dernières années. Sur le plan technologique, on trouve des éléments qui constituent des changements de paradigme, mais aussi des changements plus graduels; l'aspect réellement inédit, dans les bouleversements technologiques en cours, est l'utilisation «intelligente» des mégadonnées pour maîtriser la sphère sociale, sans pour autant, semble-t-il, que se produise un changement de paradigme comparable dans l'utilisation des techniques et des appareils de l'«industrie 4.0» (industrie du futur, ou de la quatrième révolution industrielle, parfois simplement désignée comme l'I4.0), par rapport au modèle précédent – basé sur les technologies de l'information et de la communication (TIC) – de l'automatisation de la production (Moro et coll., 2019).

La suite de cet article est structurée en six chapitres. Dans le premier, nous utilisons un vaste ensemble de données secondaires pour brosser un tableau de certaines tendances qui ont indubitablement précédé toute «quatrième révolution industrielle» potentielle, mais qui seront amplifiées par cette dernière, en accord avec notre concept de «rentification du capitalisme». Dans le deuxième, nous analysons les caractéristiques d'un éventuel nouveau paradigme techno-économique, en faisant la part entre l'industrie 4.0 et l'impact plus vaste de l'exploitation des données sur la reproduction sociale. Le troisième chapitre étudie les relations entre la technologie, la productivité et la croissance; les effets qui en découlent sur l'emploi sont abordés dans le quatrième chapitre. Dans le cinquième chapitre, nous examinons les schémas de division du travail, de répartition des connaissances, du pouvoir et des moyens de contrôle à l'ère du capitalisme «rentifié», avant de conclure, dans le dernier chapitre, en abordant un certain nombre de conséquences sur le plan des politiques à mettre en œuvre.

Quelques grandes tendances

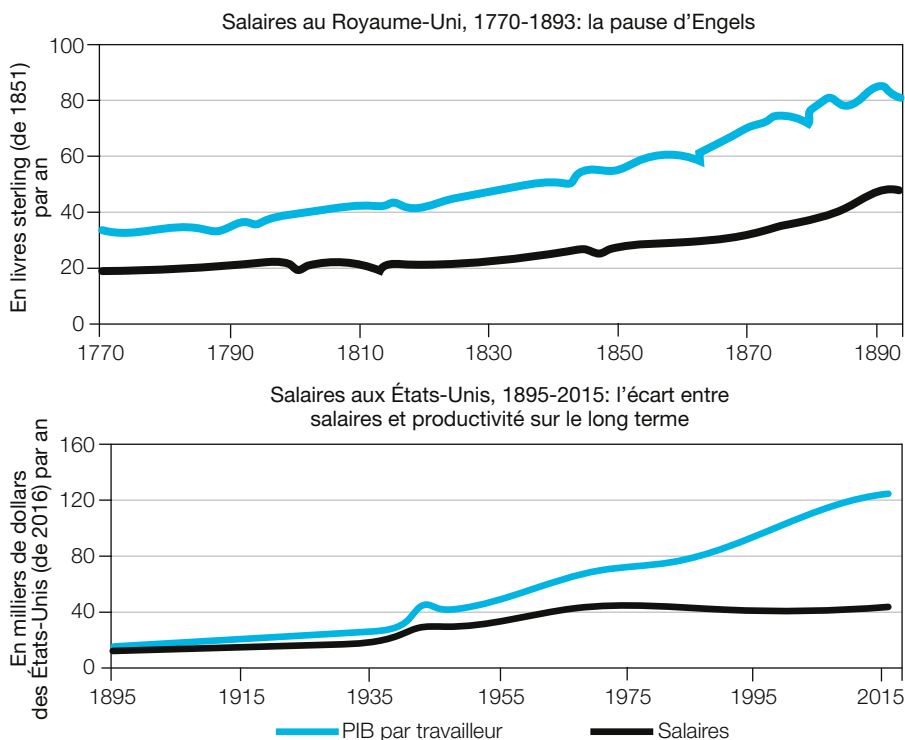
Chacun s'accorde sur le fait que la croissance économique est inégalement répartie, non seulement d'un pays à l'autre, mais aussi entre classes et groupes sociaux à l'intérieur des pays. La Révolution industrielle a exacerbé ces divergences à un point probablement sans précédent dans l'histoire de l'humanité, davantage encore qu'à l'époque du fossé entre sociétés agricoles et

³ Pour les pays en développement, cet objectif demeure bien plus lointain; il leur reste encore à parcourir un long chemin d'apprentissage technologique et organisationnel, mais aussi de régulation démographique. En termes qualitatifs, cependant, le choix entre les deux modèles se présente quel que soit le niveau de développement.

chasseurs-cueilleurs, quelques millénaires plus tôt (Dosi, Freeman et Fabiani, 1994; Freeman, 2019). Le sujet qui nous intéresse ici, cependant, est l'évolution des sociétés industrielles, caractérisées depuis leur essor initial par une évolution constante des techniques qui a conduit à une croissance exponentielle de la productivité de la main-d'œuvre. De ce point de vue, la question cruciale est la relation entre la productivité et l'évolution des salaires.

À l'échelle historique, la relation entre les gains de productivité dus à l'innovation technique et la croissance des salaires a passé par des phases diverses. Durant la première révolution industrielle (1770-1830), les salaires ont stagné, ou peu s'en faut; ce n'est qu'à partir de 1830 qu'ils ont commencé à croître, soit quelque soixante ans après le début de la hausse de la production par travailleur. Allen (2009) utilise, à ce sujet, l'expression «pause d'Engels» (figure 1). À la même époque, le sous-continent indien tout entier était précipité dans une «désindustrialisation précoce» et dans une famine massive. La période qu'Allen (2017) appelle «l'ascension de l'Occident vers la richesse» (1830-1970) est caractérisée par un lien beaucoup plus étroit entre productivité et croissance des salaires. Toutefois, une nouvelle phase de découplage commence dans les années 1970 et se poursuit jusqu'à nos jours. C'est ce qu'Allen appelle le «présent problématique» (figure 1).

Figure 1. La relation entre productivité et salaires



Source: Allen (2017, p. 323).

Cette expression de «présent problématique» pourrait bien n'être qu'un euphémisme pour désigner un retour du capitalisme à la normale, après les trente glorieuses, durant lesquelles la combinaison d'une situation de quasi-plein emploi, de l'action des organisations syndicales, des conflits sociaux et de la peur de l'Union soviétique avait conduit à des accords relativement équitables sur les marchés du travail et dans les relations de travail, ainsi qu'à des régimes fiscaux très redistributifs. Il n'est pas inutile de rappeler que pendant les années 1950, lorsqu'Eisenhower occupait la Maison blanche, les États-Unis avaient un taux d'imposition moyen sur les bénéfices d'environ 60 pour cent et un taux marginal sur le revenu des particuliers de 92 pour cent à son maximum – mais aussi les taux de croissance et d'investissement les plus élevés de toute leur histoire.

Tout cela concerne les tendances à long terme⁴. À l'inverse, à plus court terme, d'autres tendances – encore une fois, relativement indépendantes des grandes évolutions technologiques – ont fortement pesé sur la répartition des revenus, sur les relations de travail et sur les conditions de travail. Examinons brièvement quelques-unes d'entre elles.

Tendance 1: La mondialisation et l'émergence de la Chine en tant qu'usine du monde

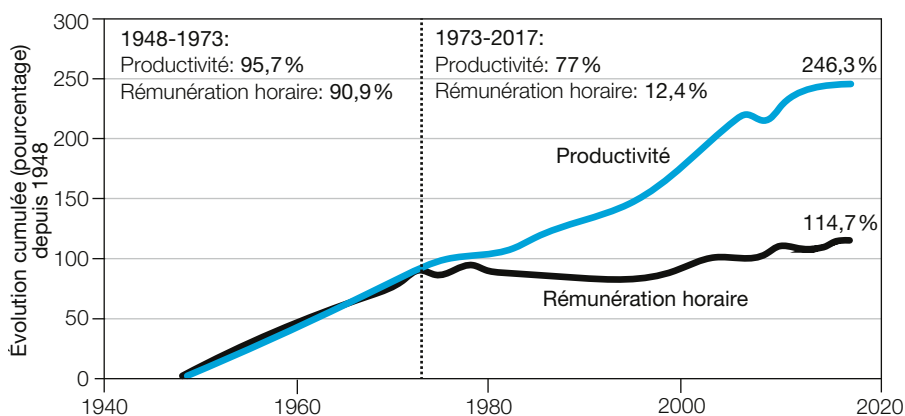
Après quarante années de promotion du libre-échange, la libéralisation des mouvements de capitaux s'est révélée l'un des principaux facteurs d'instabilité et un précurseur des crises financières et économiques (Stiglitz, 2003). Sur le plan de l'économie réelle, la répartition mondiale des chaînes de valeur a créé une division internationale du travail favorable à certains travailleurs hautement qualifiés et aux détenteurs du capital dans les pays développés (où la classe moyenne est perdante) et dans les pays en développement (où les ouvriers d'usine subissent une exploitation massive), exacerbant les inégalités et les fractures sociales. Une proportion importante de la valeur des produits et des services internationaux est toujours créée dans des établissements situés dans les pays développés, tandis que la phase à faible valeur ajoutée du processus de production a, de manière générale, été délocalisée (Timmer et coll., 2014; CNUCED, 2018). Le phénomène le plus frappant, cependant, est l'émergence de la Chine en tant qu'usine du monde. En quelques décennies de croissance spectaculaire, le pays est devenu le principal fabricant de produits manufacturés et la première économie du monde, en remontant progressivement tous les maillons de la chaîne de valeur, dans la plupart des activités de production, de la faible à la haute technologie. Cette évolution s'est toutefois accompagnée d'un changement massif dans la répartition des conditions de travail à l'échelle internationale (voir aussi partie suivante).

⁴ Nous citons surtout, dans les paragraphes suivants, des données statistiques provenant des États-Unis, car elles sont les plus complètes, mais les schémas qualitatifs sont similaires dans la plupart des pays de l'OCDE.

Tendance 2: Stagnation des salaires et découplage entre augmentation de la productivité et croissance des salaires

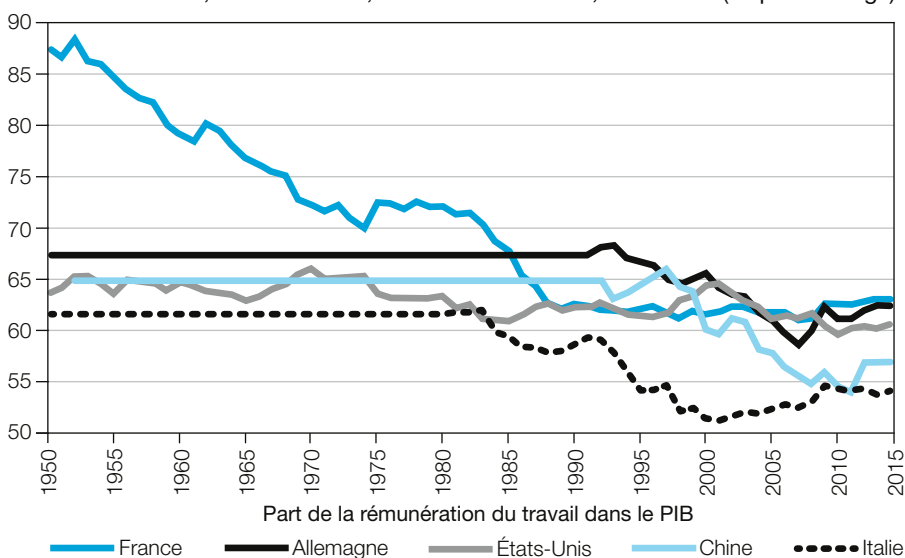
Alors que l'âge d'or du capitalisme était caractérisé par une croissance équilibrée des salaires et de la productivité et une part constante des salaires dans le PIB, le lien entre salaires et productivité s'est relâché depuis les années 1980, l'augmentation de la productivité se répercutant de moins en moins sur

Figure 2. L'écart entre salaires et productivité aux États-Unis (1948-2017)



Source: Bivens et Mishel (2015, p. 4).

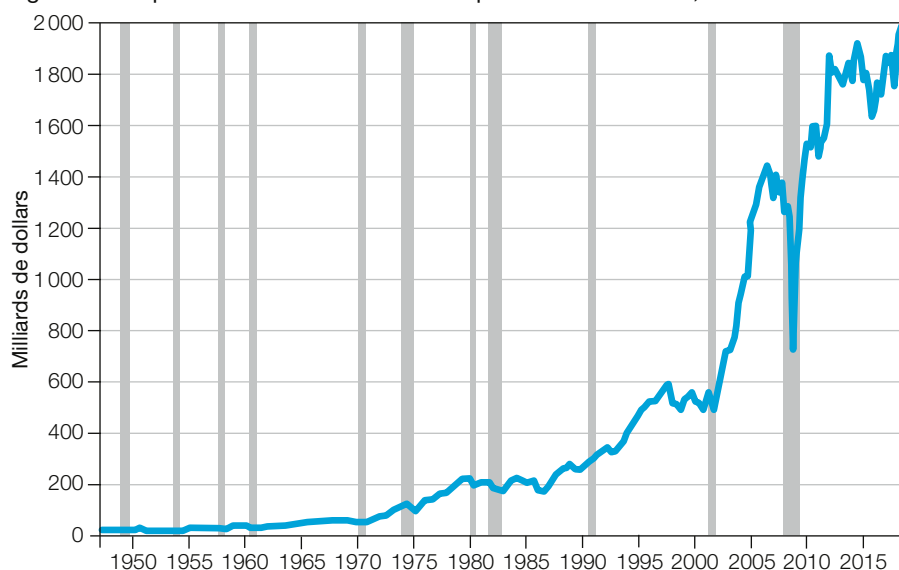
Figure 3. Le déclin de la part de la rémunération du travail dans le PIB en Allemagne, en Chine, aux États-Unis, en France et en Italie, 1950-2015 (en pourcentage)



Note: La rémunération du travail est exprimée en monnaie nationale à prix courants.

Source: Données économiques de la Réserve fédérale.

Figure 4. L'explosion des bénéfices des entreprises aux États-Unis, 1950-2015



Note: Les zones en grisé correspondent aux périodes de récession aux États-Unis.

Source: Données économiques de la Réserve fédérale.

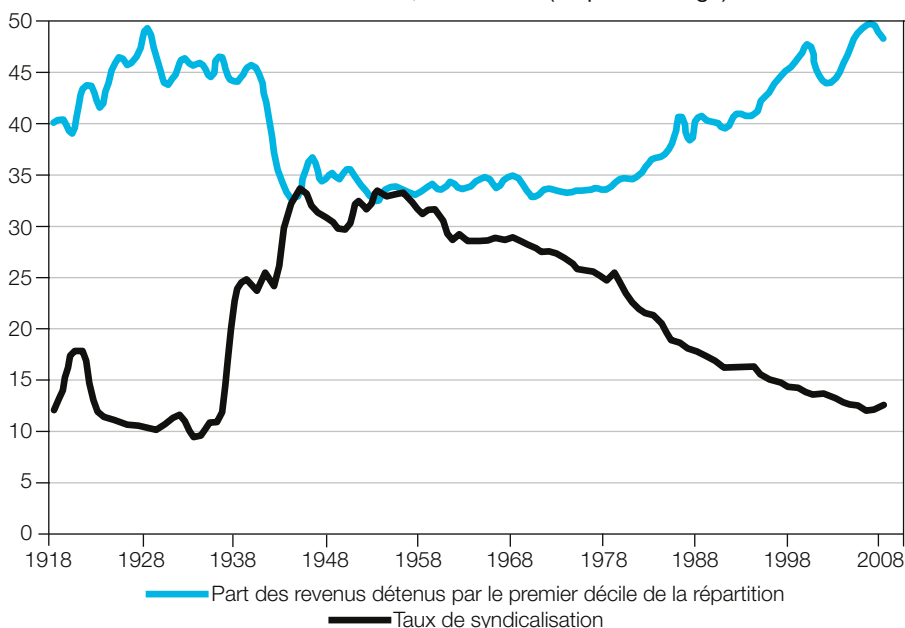
les salaires (figure 2)⁵. Le découplage entre ces deux éléments est illustré par deux facteurs parallèles: la part décroissante du travail dans le PIB (figure 3) et l'écart croissant entre salaires médians et salaires moyens (Schwellnus, Kappeler et Pionnier, 2017; Hutchinson et Persyn, 2012; Karabarbounis et Neiman, 2014).

Tendance 3: Explosion des bénéfices des entreprises et des revenus les plus élevés

Les bénéfices et les revenus supérieurs sont les seules composantes du PIB qui ont connu une forte croissance au cours des dernières décennies, ce qui s'explique probablement par la baisse du pouvoir de négociation des travailleurs et par la détérioration des institutions du marché du travail. Qui plus est, comme le montre la figure 4, les bénéfices des entreprises ont remarquablement bien résisté pendant la Grande récession, ne subissant qu'un déclin passager suivi d'un rebond immédiat et de grande ampleur causé par une croissance vigoureuse (Dabla-Norris et coll., 2015). Même le Fonds monétaire international désigne la transformation des institutions du marché du travail comme la source des inégalités de revenu, tant fonctionnelles que personnelles (Jaumotte et Buitron, 2015). L'un des facteurs particulièrement pertinents, à cet égard, n'est autre que la baisse des taux de syndicalisation, puisque les

⁵ La différence d'échelle entre la figure 1 (tendances à long terme) et la figure 2 (tendances après la seconde guerre mondiale) peut s'expliquer par le fait que la première est basée sur le salaire par travailleur et la deuxième sur le salaire horaire.

Figure 5. La baisse des taux de syndicalisation et la croissance de l'inégalité des revenus aux États-Unis, 1918-2008 (en pourcentage)



Source: Gordon et Eisenbrey (2012).

syndicats ont toujours joué un rôle important pour favoriser une répartition des revenus relativement égalitaire, que ce soit au niveau global (figure 5) ou à l'échelle de l'entreprise (figure 6).

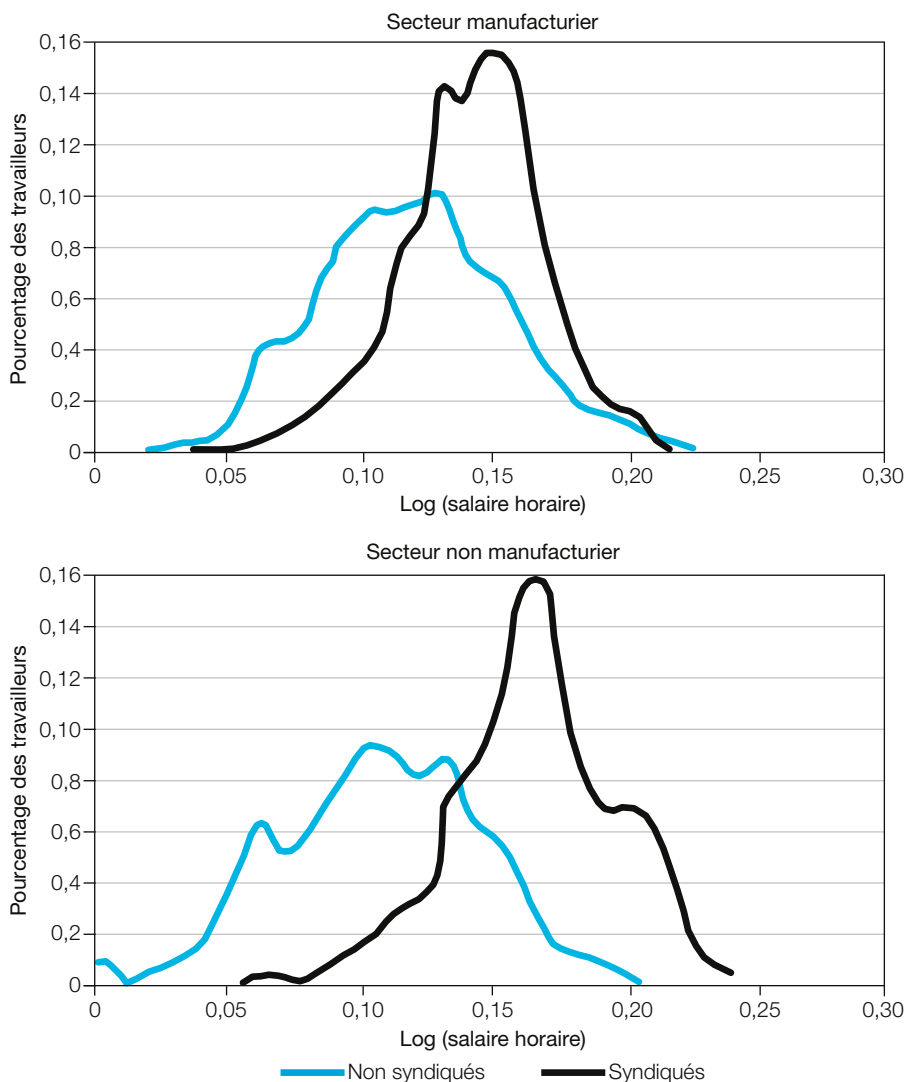
Tendance 4: La dynamique «le gagnant rafle la mise» – tout spécialement dans l'économie du savoir

La concentration et le «capitalisme de monopole» sont des traits bien connus du développement du capitalisme (Hilferding, 1910; Lénine, 1917). Cependant, ce que nous appelons la «rentification du capitalisme» a vu émerger de nouveaux aspects, liés au rôle des grandes entreprises de haute technologie⁶.

Premièrement, ces entreprises jouissent d'une capitalisation boursière sans précédent, sans rapport aucun avec la valeur et le prix des produits qu'elles vendent. Leur capitalisation extrêmement élevée repose non pas sur les fondamentaux du marché, mais bien sur les paris spéculatifs des marchés financiers, misant sur la propriété massive des données individuelles qui peuvent être utilisées pour dresser le profil des consommateurs et des simples individus

⁶ À la fin du XX^e siècle, il était communément admis que les TIC conduiraient à une moindre concentration et à une dispersion plus grande de l'organisation industrielle. Sur la base d'une analyse des schémas de concentration dans l'industrie manufacturière jusqu'au changement de millénaire (Dosi et coll., 2008), nous ne partageons pas ce point de vue. Toutefois, le véritable saut en matière de concentration générale s'est produit avec le développement des entreprises à forte intensité d'information, telles que Google et Facebook (voir Andrews, Criscuolo et Gal, 2016).

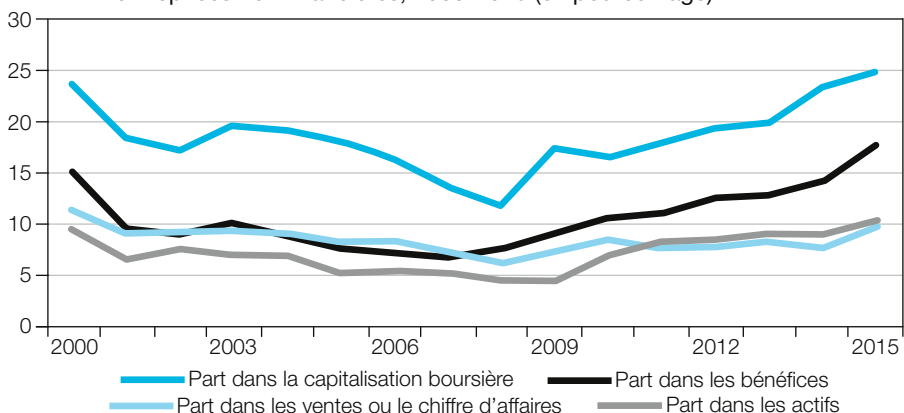
Figure 6. La syndicalisation favorise une répartition des salaires plus égalitaire (analyse au niveau des entreprises)



Source: Freeman (1980).

(comme l'a montré le scandale de Cambridge Analytica en 2018). L'estimation de la valeur de ces entreprises de technologie est donc fondée non sur les produits qu'elles fabriquent, mais sur les connaissances qu'elles détiennent et sur le pouvoir qu'elles en tirent. C'est ce qui ressort de la figure 7, qui montre la part des grandes entreprises de haute technologie dans les 100 sociétés transnationales les plus importantes, en termes de capitalisation boursière, de bénéfices, d'actifs matériels et de chiffre d'affaires. Il est frappant de constater

Figure 7. Part des grandes entreprises de haute technologie dans les 100 premières entreprises non financières, 2000-2015 (en pourcentage)

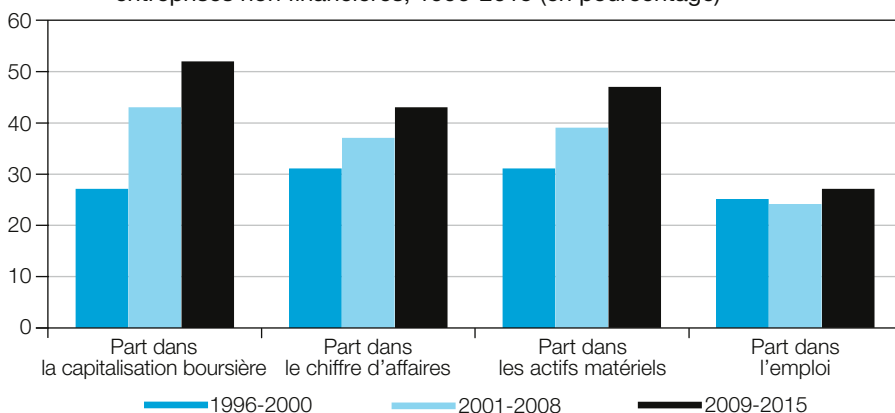


Source: D'après CNUCED (2018, p. 89).

que, alors même que la concentration du marché, en termes de ventes, n'a guère varié entre 2000 et 2015, la part de ces entreprises sur le plan de la capitalisation boursière et sur celui des bénéfices s'est fortement accrue. Si l'on remonte à la période précédant l'éclatement de la bulle Internet, la figure 8 montre que la capitalisation a presque doublé entre 1996 et 2015, tandis que la part de l'emploi est restée à peu près constante pendant la même période (environ 25 pour cent du nombre total d'emplois dans les plus grandes entreprises non financières).

Pour prendre pleinement la mesure du découplage entre la dynamique du marché de l'économie réelle et celle des marchés financiers, il suffit de

Figure 8. Part des grandes sociétés de haute technologie dans les 100 premières entreprises non financières, 1996-2015 (en pourcentage)



Source: D'après CNUCED (2018, p. 89).

comparer la liste publiée en 2018 par *Fortune 500*⁷ du classement des sociétés en fonction de leur revenu avec le classement selon leur rentabilité⁸. Walmart, qui figure en tête de la première liste, n'est classé que 20^e dans la seconde. À l'inverse, Facebook est classé 76^e dans la première et 12^e dans la seconde.

La «rentification» de l'économie présente une autre particularité: la financiarisation des entreprises non financières, qui utilisent les bénéfices qu'elles réalisent grâce à leur activité pour financer des placements financiers dans l'entreprise elle-même ou pour accroître la valeur pour l'actionnaire (Lazonick et Mazzucato, 2013; Lazonick, 2014). De ce fait, des entreprises comme les «Big Four» – Amazon, Google, Apple et Facebook – disposent de plus d'actifs financiers que bon nombre des plus grandes banques d'investissement. Nombreuses sont les sociétés qui utilisent toujours plus leurs bénéfices pour racheter leurs propres actions au lieu de les réinvestir dans des actifs matériels ou dans la recherche, avec pour unique objectif d'augmenter la valeur pour leurs actionnaires.

Il convient de noter que la notion de «rentification», telle que nous l'utilisons dans le présent article, est beaucoup plus vaste que celle de financiarisation, qu'elle englobe. On entend par financiarisation l'évolution de l'équilibre des investissements entre l'économie réelle et la finance. La rentification désigne les mécanismes mêmes par lesquels le produit social est généré et approprié. La rente – au sens de la loi de la rente, formulée par Ricardo (1821) – a toujours existé, mais elle représentait, historiquement, une «taxe parasite» prélevée sur le processus de transformation des facteurs de production en produits: dans l'exemple de Ricardo, les capitalistes engagent des travailleurs pour planter et récolter le maïs, mais ils doivent, pour ce faire, reverser une part de la valeur ajoutée aux rentiers.

Une première forme de rentification est constituée par l'exercice d'un pouvoir de monopole sur la production. Ainsi, les prix facturés par les grandes sociétés pharmaceutiques sont sans rapport avec les coûts de production, mais représentent simplement «le prix maximal que l'acheteur est disposé à payer». Toutefois, dans un capitalisme rentifié, les processus de création de valeur et d'extraction de valeur sont de plus en plus indépendants l'un de l'autre. L'extraction de valeur ne dépend plus de la transformation, mais bien de trois autres processus, à savoir l'exclusion, la marchandisation d'activités qui n'étaient jusque-là pas de nature économique, et leur appropriation.

L'exclusion fonctionne en créant une valeur fictive pour des actifs matériels et immatériels, fondée sur la difficulté à y accéder. Tel est, de toute évidence, le cas des rentes immobilières. Un appartement à Manhattan et une maison dans le Bronx satisfont, après tout, le même besoin de base; or, du fait de l'exclusion, leurs valeurs d'échange sont bien différentes, et toujours plus éloignées du reste. L'exclusion concerne, de manière plus générale, tous les

⁷ Voir à l'adresse <http://fortune.com/fortune500/> [consulté le 5 octobre 2019].

⁸ Voir à l'adresse <http://fortune.com/fortune500/list/filtered?sortBy=profits&first500> [consulté le 5 octobre 2019].

biens et services dits «positionnels» (Hirsch, 1976), dont la «valeur» découle de l'exclusion même d'autres utilisateurs potentiels (comme le fait de visiter seul les îles Galapagos).

Autre élément moteur de la rentification, la marchandisation d'activités qui étaient jusque-là (totalement ou partiellement) extérieures au domaine du marché, la santé et l'éducation pour citer deux exemples particulièrement frappants. L'appropriation, ou plutôt l'appropriation numérique, consiste à extraire et à collecter des actifs immatériels individuels (essentiellement des données) afin de les monétiser, une dimension analysée plus avant dans la partie suivante. L'exclusion, la marchandisation et l'appropriation semblent de nos jours accaparer des parts toujours croissantes du produit social global, sous forme de rentes colossales.

Tendance 5: La polarisation et la précarisation du travail

L'économie des services – qui, de nos jours, rassemble la partie la plus importante de la population active dans les économies avancées – passe par une phase de transformation rapide, dans un processus qui se caractérise toujours davantage par des formes atypiques et flexibles de relations professionnelles et de réglementation contractuelle. Cette évolution est liée à la détérioration des conditions de travail, au néotaylorisme (physique et numérique) et à une absence absolue de protection juridique des droits des travailleurs participant à l'activité des plateformes numériques.

Tous ces facteurs pourraient bien menacer la durabilité des modèles sociaux, politiques et économiques, entre autres parce qu'ils sapent l'universalité du système de protection sociale dans des domaines tels que l'éducation, la santé et les retraites, rendant l'égalité des chances encore plus illusoire et abaissant les niveaux de vie. Ils peuvent se combiner avec les effets des changements technologiques et les renforcer. Mais de quel type de changement technologique s'agit-il?

Vers l'émergence d'un nouveau paradigme techno-économique?

Le secteur industriel moderne se caractérise, de toute évidence, par l'introduction massive de robots capables de remplacer les travailleurs humains dans l'accomplissement de tâches répétitives et routinières. Même dans le secteur des services, cependant – secteur qui, rappelons-le, emploie la grande majorité de la main-d'œuvre dans les économies avancées –, l'intelligence artificielle et les progrès des logiciels prennent chaque jour davantage d'importance. La robotisation et l'intelligence artificielle représentent donc une menace directe aussi bien pour les cols blancs que pour les cols bleus. La défaite du champion du monde d'échecs Garry Kasparov face au logiciel Deep Blue d'IBM n'a pas constitué une véritable surprise; aux échecs, la démarche heuristique propre à l'être humain peut être remplacée par une recherche exhaustive dans une combinatoire certes extrêmement riche, mais finie. Or, en 2004, les ingénieurs

logiciel d'IBM se sont attaqués à une nouvelle gageure: programmer Watson, un ordinateur capable de battre le champion du monde de Jeopardy. Contrairement au jeu d'échecs, Jeopardy est un jeu à structure ouverte, qui exige des compétences linguistiques et sémantiques complexes, mais aussi des capacités d'association et d'apprentissage avancées: en un mot, des capacités cognitives qui débordent largement la panoplie traditionnelle de compétences d'un ordinateur. En 2011, Watson a battu deux champions du monde de Jeopardy, apportant la preuve que les machines sont capables non seulement de calculer, mais aussi de comprendre, d'apprendre et de réagir à des informations et des environnements changeants, et qu'elles pourraient donc bel et bien, en effet, devenir «intelligentes». Des robots sont aujourd'hui capables de composer de la musique, de rédiger des articles de presse, de noter des examens du secondaire supérieur, de peindre et de jouer du piano. Si leur «intelligence» se confirme, les capacités cognitives supérieures elles-mêmes pourraient être menacées par le progrès technique⁹.

Faut-il voir là une bonne ou une mauvaise nouvelle? L'objectif explicite de nombreuses jeunes entreprises de la Silicon Valley et de la région de Boston consiste à concevoir et à développer des technologies capables de remplacer entièrement le travail humain. Momentum Machine, par exemple, a été fondé afin d'automatiser totalement la production de hamburgers gastronomiques. Les fondateurs déclarent explicitement que leur appareil n'est pas destiné à rendre le travail humain plus efficace, mais bien à s'en débarrasser complètement (Ford, 2015).

À l'inverse, des secteurs comme la médecine et les soins de santé manquent encore de robots et d'algorithmes d'apprentissage automatique dont l'utilisation plus généralisée pourrait non pas remplacer l'activité humaine, mais la compléter. Le champ potentiel d'utilisation de robots et de l'intelligence artificielle, bien au-delà de secteurs dans lesquels elle est devenue courante – comme la production et la livraison de restauration rapide – dans des domaines comme la médecine et les soins de santé, est considérable. Dans ces secteurs, les coûts croissent hors de toute proportion, menaçant le droit aux soins d'une fraction croissante de la population, aussi bien dans des pays à couverture universelle (comme la plupart des pays d'Europe) que dans les pays dépourvus d'un tel système (comme les États-Unis).

Faut-il voir dans ces différents éléments la manifestation d'une «quatrième révolution industrielle»? Ou alors plutôt le signe d'un renforcement et d'une convergence de paradigmes technologiques préexistants? La question est cruciale, car elle conditionne l'analyse des continuités et des ruptures dans la base de connaissance, la détermination des institutions et des sociétés qui génèrent et soutiennent ces évolutions, et l'identification des principaux acteurs à l'échelle nationale. Il faut ici distinguer entre les stratégies de gestion et de

⁹ L'intelligence artificielle a aussi connu son lot d'échecs. Ainsi, l'utilisation d'un cours en ligne ouvert et massif (*massive open online course* – MOOC) destiné à stimuler l'apprentissage en ligne a totalement échoué à encourager l'éducation pour les étudiants à faible revenu (Ford, 2015).

politique «I4.0», d'une part, et les faits qui dénotent l'émergence d'une percée technologique décisive, d'autre part. En ce qui concerne cette dernière, une série d'études consacrées au secteur manufacturier qui ont analysé la mise en œuvre technologique et organisationnelle de I4.0 n'ont guère constaté d'avancée révolutionnaire dans les usines I4.0 (voir Cirillo et coll., 2018). Les changements de mode d'organisation qui accompagnent l'adoption des technologies I4.0 correspondent généralement au paradigme de la production à flux tendu (Womack, Daniel et Roos, 1992). À bien des égards, la stratégie I4.0, qui encourage ces systèmes de production tendue, ne représente pas vraiment un changement de paradigme. C'est plutôt la tendance à la personnalisation, à la réduction des stocks, à l'élimination des goulets d'étranglement, au suivi des erreurs et à l'intensification et à la saturation du temps de travail qui correspond remarquablement à la première vague de production au plus juste, apparue à la fin des années 1970.

Le changement de paradigme est plus flagrant dans la collecte et l'utilisation tous azimuts des données, qui a pour objet la maîtrise absolue des espaces de reproduction sociale. En 2014, le Conseil d'État chinois a publié un document annonçant le lancement d'un nouveau projet pilote dit «système de crédit social». Ce projet, dont le titre semble évoquer une forme d'intervention d'un État-providence, représente en réalité le premier programme soutenu par un gouvernement combinant mégadonnées et «Big Brother». Il est destiné à classer les personnes en fonction de leur degré de conformité sociale (voir Botsman, 2017). En collectant, à très grande échelle, des données personnelles et en cartographiant la totalité de la sphère sociale des individus, le programme déterminera s'ils obtiendront les emplois qu'ils souhaitent, dans quelles écoles ils pourront inscrire leurs enfants et s'ils seront libres de voyager à l'étranger, en fonction de leur degré individuel de loyauté. Pour des raisons évidentes, l'algorithme qui établit ce classement est à source fermée et propriétaire, bien que l'on connaisse quelques-uns des facteurs qui le composent, comme le fait d'être un bon contribuable et un emprunteur fiable (au sens du respect des échéances), ainsi qu'un certain nombre de caractéristiques, de préférences et de comportements personnels et relationnels. Le système accorde à la fois des récompenses (comme des crédits gratuits) et des sanctions (comme des restrictions à la mobilité) et il est administré par une société de crédit liée au groupe Alibaba. De toute évidence, la possibilité, créée par la collecte et l'analyse des mégadonnées, de régir la totalité de la sphère sociale d'une personne représente la forme la plus extrême de contrôle numérique.

À l'autre bout du monde, ces possibilités sont exploitées à grande échelle par des sociétés de haute technologie. Zuboff (2015) a récemment formulé le concept d'un système nouveau d'organisation du capital, dit «capitalisme de surveillance». Le «Big Brother» chinois devient le «Big Other» américain; ce nouveau système d'accumulation s'articule autour de la génération/extraction, de l'analyse et de la vente de données; il se décompose en plusieurs étapes.

La première étape consiste essentiellement en une activité à forte intensité de main-d'œuvre, allant de la génération involontaire de données par les

consommateurs, lors de chaque transaction, sur les schémas de consommation individuels, jusqu'à des activités de travail à la tâche, dans des «fermes à clics» ou sur des plateformes générales d'externalisation ouverte et des activités de microtâches, comme Amazon Mechanical Turk (Casilli, 2017; Huws, 2014). Les êtres humains, mais aussi les machines – et en particulier les robots, lorsqu'ils sont intégrés au moyen de capteurs –, deviennent des générateurs de données. Ces mécanismes sont particulièrement pertinents pour le secteur industriel. Cette activité consiste, essentiellement, en extraction, puisque, dans la plupart des cas, les données font purement et simplement l'objet d'une appropriation, y compris par des pratiques intrusives et recourant à la force brute, comme le stockage de données ou la violation illégale de la vie privée des personnes. Dans ce sens, la phase actuelle d'accumulation de capital est beaucoup plus proche de la situation d'un rentier que d'une économie capitaliste productive, dans laquelle les producteurs, mais aussi les consommateurs/travailleurs, jouissent des bénéfices du processus de création de valeur.

La deuxième étape consiste à dresser le profil des consommateurs/utilisateurs, à grande échelle, au moyen de l'intelligence artificielle, un processus de calcul intensif qui repose essentiellement sur des techniques d'apprentissage automatique supervisées (par exemple les réseaux neuronaux artificiels) et non supervisées (par exemple la fouille de textes et le traitement des langues naturelles).

L'étape finale est la vente de données: les profils ainsi générés sont assemblés et vendus à d'autres entreprises, qui s'efforceront de manipuler le comportement individuel par des publicités ciblées. Tout cela porte à un niveau plus élevé, jamais atteint jusqu'ici, la tendance à créer de nouveaux besoins de consommation, en amenant des annonces et du contenu directement aux consommateurs dont on sait déjà qu'ils y seront particulièrement réceptifs.

Le «Big Other», en définitive, n'est guère moins coercitif que le «Big Brother». Son pouvoir est si envahissant, en réalité, que les utilisateurs choisissent d'accomplir un ensemble d'actes donné non pas par crainte de la surveillance (sous l'emprise d'un contrôle de soi conscient et d'un sentiment de devoir agir comme les autres), mais parce que ce choix leur semble découler de leur initiative personnelle – concernant, par exemple, le meilleur restaurant, une destination de voyage, un logement ou une préférence politique. Il en va ainsi parce que l'algorithme influence et prédétermine la gamme non seulement des actes admissibles, mais aussi des actes concevables.

Technologie, productivité et croissance

Étant donné les schémas historiques décrits ci-dessus, examinons maintenant de plus près la relation générale entre la technologie, la productivité et la croissance. On peut dire, de manière très générale, que le progrès technique est le premier moteur de la croissance économique. Depuis la Révolution industrielle, qui a introduit la mécanisation et la spécialisation dans la production industrielle, les machines ont assisté l'activité humaine, permettant une

amélioration de la production en termes quantitatifs (et aussi qualitatifs) (Freeman, 2019; Dosi, 1984). L'innovation technique, à son tour, s'est traduite en productivité, qui a alimenté la croissance économique. Mais il ne s'agit là, en réalité, que d'une première approximation, assez grossière au demeurant. On le comprendra mieux en examinant cette équation:

$$g_y = g_\pi + g_n.$$

D'un point de vue comptable, ce n'est qu'une simple équation montrant que le taux de croissance (g) du revenu global y équivaut à la somme du taux de croissance de la productivité π et du taux de croissance de la main-d'œuvre active n . Cependant, du point de vue de la théorie de la croissance, les choses sont nettement plus complexes. Affirmer que la croissance du PIB est le produit direct de la croissance de la productivité et de l'accroissement démographique exige de poser plusieurs hypothèses, à savoir: *a)* que les conditions initiales sont à l'équilibre; *b)* que le taux de croissance de la main-d'œuvre active correspond au taux de croissance de l'offre de main-d'œuvre (c'est-à-dire que le système est à l'équilibre, tout au moins à long terme, sans chômage involontaire ni changements endogènes des taux de participation); et *c)* que la croissance de la productivité est exogène ou que, si elle est endogène, elle n'implique pas de rétroaction entre les taux de croissance du revenu et la croissance de la productivité (et qu'il n'y a donc pas de rendements croissants dynamiques au sens de Smith-Young-Kaldor). Nous sommes d'un avis radicalement différent.

C'est un fait établi et patent que si les systèmes économiques modernes conservent leur cohérence et se développent, malgré les transformations rapides et profondes de leurs structures industrielles, des relations sociales, des techniques de production et des schémas de consommation, ils le doivent au jeu d'un certain nombre de forces. Il est essentiel de mieux comprendre ces forces pour expliquer les causes structurelles potentielles d'instabilité ou de cyclicité des variables de résultats. Il pourrait être utile de commencer par une définition plus explicite de la «stabilité dynamique» et de l'«homéostasie». La structure sociale dans laquelle nous vivons est probablement la première dont le fonctionnement repose sur les changements technologiques, sociaux et économiques. Pour la première fois, c'est ce que nous appelons le «postulat de la bicyclette» qui s'applique: pour rester debout, il faut continuer à pédaler (Dosi et Virgillito, 2017). C'est la croissance et le développement du système qui créent les conditions de sa coordination (imparfaite). Or, le changement et la transformation sont, par nature, des forces déstabilisantes; il faut donc que d'autres facteurs soient à l'œuvre pour maintenir des configurations relativement ordonnées du système et pour permettre une cohérence générale entre les conditions de reproduction matérielle (y inclus la répartition des revenus, l'accumulation, les techniques disponibles et les modèles de consommation) et le tissu des relations sociales. Pour utiliser une vague analogie thermodynamique, c'est ce que certains auteurs français appellent la régulation. Le problème des discontinuités à long terme ou des vagues d'innovation, qui peuvent entraîner des changements des taux d'activité macroéconomique, concerne

précisément ce niveau d'analyse: peut-on identifier des caractéristiques structurelles qui produisent des crises dans des cadres de «régulation»?

On peut distinguer trois principaux domaines dans le tissu socio-économique global, à savoir le système des technologies, la machine économique et le système de relations et d'institutions sociales. Bien entendu, ces trois domaines communiquent et s'influencent mutuellement. Notre analyse repose donc sur les hypothèses suivantes:

- Malgré des interactions importantes, chacun de ces trois domaines dispose de ses propres règles, qui façonnent et limitent tout mécanisme d'encouragement et d'ajustement entre eux.
- Les possibilités de configurer ces trois domaines de manière à ce qu'ils soient relativement bien régulés et cohérents entre eux sont limitées.
- Des configurations déséquilibrées ou des situations de crise ne supposent pas nécessairement qu'il faut passer à une autre configuration.

Dans les économies capitalistes, dont les conflits touchant les processus de travail, la répartition des revenus et le pouvoir sont des éléments structurels, les économies de main-d'œuvre sont naturellement appelées à constituer l'une des dimensions fondamentales de la plupart des évolutions technologiques. Qui plus est, toute économie de main-d'œuvre réalisée en amont – c'est-à-dire dans la production de marchandises qui sont aussi des intrants productifs – représente une économie de facteurs de production, en termes de valeur, en aval. Les systèmes industriels développés se caractérisent fonctionnellement, dans des conditions normales, par la reproductibilité et non par la rareté; ils sont mus par la demande en termes d'activité macroéconomique et ils sont contraints par la balance des paiements. Dans ces conditions, il faut accorder une importance cruciale à la dualité globale de l'évolution technique, qui ne cesse, d'une part, d'économiser la main-d'œuvre et, d'autre part, de créer de nouveaux marchés ou d'élargir les marchés existants en modifiant le coût et le prix de chaque marchandise et de chaque service. L'équilibre entre la création de la demande et la destruction d'emplois définit les taux d'activité macroéconomique et d'utilisation de la main-d'œuvre générés de manière endogène. Les deux caractéristiques économiques du progrès technique sont influencées par la correspondance (ou la divergence) entre:

- la nature des paradigmes technologiques fondamentaux;
- la nature des processus associés de production et de travail;
- les mécanismes d'interaction entre les grands groupes sociaux;
- les paniers des biens de consommation, qui sont fonction du niveau de revenus, de la répartition des revenus et – selon cette dernière – de la manière dont les sociétés organisent, entre autres, l'utilisation du temps de loisir et la fourniture de services.

Des années après la Grande récession, la croissance européenne reste anémique, et des inquiétudes toujours plus vives se font jour quant au fait que la crise pourrait avoir ralenti de manière permanente la croissance de la

productivité, réduisant ainsi les perspectives de croissance à long terme, d'une manière qui évoque l'effet d'hystérèse (voir Dosi et coll., 2018a). S'agissant des États-Unis, Syverson (2017) a établi récemment que la croissance de la productivité avait décliné de plus de 50 pour cent entre 1995 et 2015, passant de 2,8 pour cent (1995-2004) à 1,3 pour cent (2005-2015). Un schéma similaire apparaît dans 29 des 30 pays analysés dans la même étude, avec une baisse moyenne de 1,2 pour cent.

Sommes-nous vraiment confrontés à la fin des possibilités d'innovation? Ou s'agit-il plutôt de l'épuisement d'un régime de croissance caractérisé par une correspondance idéale entre l'innovation des produits et des processus, les gains de productivité, leur distribution sous forme d'augmentations de salaire, la formation soutenue de la demande globale et, au bout du compte, la croissance soutenue du PIB?

Il ne fait aucun doute que, au moins depuis la Révolution industrielle, le «Prométhée délivré» de l'innovation technologique – pour reprendre l'expression de Landes (1969) – a guidé la mécanisation et la spécialisation des processus de production tout en créant une variété croissante de produits, menant à une augmentation constante de la productivité et du PIB par habitant. Ce processus s'est poursuivi à travers les différentes vagues de l'industrialisation (ou de révolutions industrielles) caractérisées par divers paradigmes techno-économiques (Freeman et Perez, 1988), du moteur à vapeur jusqu'à la potentielle quatrième révolution industrielle en cours. Certains experts affirment toutefois que cette longue dynamique est à bout de souffle, aussi bien en termes de croissance de la productivité que de création de nouveaux investissements et de possibilités inédites de consommation comparables à celles qui étaient associées aux révolutions des moyens de transport, de l'urbanisation, du chauffage central, de l'électrification et ainsi de suite (Gordon, 2012). Or, ces besoins sociaux seraient-ils épuisés? Certainement pas.

Les motifs du ralentissement de la productivité sont très probablement nombreux et peuvent être attribués à de multiples causes, sans doute complémentaires. Certaines concernent l'offre, y compris les retards dans la diffusion de la dernière vague de nouveaux paradigmes technologiques et le manque de capacités organisationnelles et de compétences nécessaires pour les exploiter pleinement. Certaines grandes innovations techniques – à savoir celles qui dépendent de l'électricité – ont mis près d'un siècle à révéler tout leur potentiel. Nous en sommes aujourd'hui aux prémices de la numérisation de l'économie et de la société – avec la convergence des TIC, de l'automatisation et de l'intelligence artificielle – et nous commençons tout juste à explorer le potentiel des bio et nanotechnologies et des nouveaux matériaux. Les autres causes possibles de cet apparent ralentissement de la productivité concernent la demande et l'interaction entre celle-ci et le rythme et l'orientation de l'innovation.

Il est hors de doute que, bien avant la Grande récession, les modèles de croissance socio-économique qui avaient eu tant de succès pendant les trente glorieuses qui suivirent la seconde guerre mondiale avaient déjà commencé à se déliter avec le dérèglement croissant de la correspondance harmonieuse

entre l'innovation technique, la croissance de la productivité, la répartition des revenus et la demande globale (voir les grandes tendances analysées plus haut). Il convient de rappeler que, pour ce qui est des aspects technologiques, les taux de croissance soutenus étaient basés sur le développement rapide d'un petit nombre de technologies fondamentales, dans des secteurs comme la production d'automobiles, des biens de consommation électriques durables, des biens d'équipement utilisés pour la production de masse et dans les processus de production tayloristes. En ce qui concerne les institutions et la main-d'œuvre, une forme de compromis social inclusif garantissait une répartition des revenus relativement égale, une indexation approximative des salaires sur la croissance de la productivité et un engagement politique en faveur d'un quasi-plein emploi. Ces conditions de répartition des revenus favorisaient, en retour, la croissance de la consommation, des perspectives optimistes en matière d'investissements et la croissance de la demande globale.

En tout état de cause, il est essentiel de noter que tout ce qui précède (et ce qui suit) n'a rien à voir avec une pesée comparative du «techno-optimisme» (par exemple de Brynjolfsson et McAfee, 2014) et du «techno-pessimisme» (par exemple de Gordon, 2012). Ces deux points de vue sont essentiellement fondés sur la nature intrinsèque des nouvelles technologies et sur l'existence d'un lien direct entre les tendances de la technologie, de la productivité et de la croissance. Or, nous estimons qu'à l'inverse, et surtout dans des circonstances comme celles d'aujourd'hui, le résultat final sera le fruit de l'interaction entre les principaux acteurs sociaux, à savoir notamment les entreprises, les syndicats, la société civile et les États. Nous nous inscrivons clairement en faux contre l'idée que la richesse de cette dynamique pourrait être réduite à l'estimation des paramètres changeants d'une fonction de production qui serait par ailleurs invariante. De la même manière, nous estimons qu'il est difficile de prendre au sérieux toute interprétation des taux de chômage et de la rémunération en termes de compromis entre travail et loisirs¹⁰ et l'attribution des dérivées partielles des productivités globales qui en découlent à des compétences spécifiques. Il se peut que nous soyons face à une alternative – «du travail pour tous» ou «un chômage de masse» (Freeman et Soete, 1994) –, mais l'issue dépend entièrement de nous.

Technologie et emploi

La technologie exerce ses effets sur la demande de main-d'œuvre à travers des canaux divers; cette question est considérée comme extrêmement épineuse, au moins depuis que David Ricardo (1821) a adjoint à son œuvre maîtresse un chapitre intitulé «Des machines». Elle est souvent évoquée, comme on le sait,

¹⁰ Inversement, il n'est guère plausible que l'alternative dépende des choix d'un «travailleur/consommateur représentatif», guidé par le prix relatif des loisirs, comme le suggèrent certaines versions extrêmes de la théorie de l'équilibre général. Si les travailleurs pauvres travaillent davantage que par le passé, ce n'est certainement pas en raison d'une hausse des tarifs de Netflix (que l'on peut regarder pour presque rien).

en termes de problème des mécanismes de compensation (Vivarelli, 2014). Les changements technologiques, la demande et l'emploi sont liés de quatre manières au moins: *a)* lorsque la croissance de la productivité entraîne une baisse des prix et conduit à une demande plus forte (du fait des élasticités-prix positives); *b)* lorsque la croissance de la productivité entraîne une hausse des salaires réels, qui entraîne un renforcement de la demande; *c)* inversement, lorsque la croissance de la productivité provoque des mouvements de main-d'œuvre et conduit à une hausse du chômage et à une baisse de la demande; et enfin *d)* par les innovations de produit, qui ont toujours créé des sources nouvelles de demande et de nouvelles formes d'emploi. On doit donc se demander quels sont les changements qui se sont produits, ou qui sont en cours, dans l'importance relative des avancées technologiques selon qu'elles concernent les produits ou les processus. La situation a-t-elle évolué, et si oui en quel sens?

Toutes ces dynamiques ont bien sûr une dimension sectorielle. Le schéma de la croissance économique, considéré de manière globale, a toujours été associé avec le passage de la main-d'œuvre du secteur de l'agriculture au secteur manufacturier et, au bout du compte, au secteur des services. La question de savoir dans quelle mesure le processus de changement structurel s'accompagne d'une création ou d'une destruction d'emplois revient à établir si la croissance de la production (la demande) est supérieure ou inférieure à la croissance de la productivité. La croissance de la demande et celle de la productivité sont liées par l'élasticité des prix: la dynamique de la productivité, dans la mesure où elle entraîne une baisse des prix, stimule la demande dans les secteurs qui connaissent une croissance élevée de la productivité (voir Kuznets, 1955; Clark, 1957; Baumol, 1967; Pasinetti, 1981).

L'autre élément moteur réside dans l'élasticité-revenu de la demande. Les secteurs qui absorbent l'emploi (ceux vers lesquels la main-d'œuvre tend à se déplacer) sont généralement caractérisés par une forte élasticité-revenu, surtout dans la phase initiale de développement (Freeman, Clark et Soete, 1982). Si les revenus élevés et l'élasticité-prix de la demande peuvent compenser, voire faire mieux que compenser, l'effet d'économie de main-d'œuvre découlant de l'innovation produit, la croissance de la demande, dans des conditions de rendements croissants, influence la dynamique de la productivité (loi dite de Verdoorn-Kaldor). Ce type d'enchaînement positif concerne avant tout la production manufacturière. De tels mécanismes étaient certainement à l'œuvre durant la période de forte croissance qui a suivi la seconde guerre mondiale. Sont-ils toujours présents aujourd'hui?

Par le passé, la transition de l'agriculture à l'industrie a consisté en un passage de secteurs à faible productivité à des secteurs à productivité plus élevée, qui se caractérisait aussi par de fortes élasticités de la demande. De la même manière, l'industrie elle-même a passé de la manufacture traditionnelle à la production de biens de consommation durables (comme les voitures, les appareils électroménagers et les téléviseurs). À l'inverse, les activités manufacturières associées aux nouveaux paradigmes technologiques continuent à se dérouler dans des sous-secteurs de haute productivité (par exemple les TIC, la

robotique, la biotechnologie), mais ne représentent (encore) qu'une part relativement faible de la demande totale et de l'emploi.

Globalement, la transition actuelle semble consister essentiellement en un passage du secteur manufacturier vers celui des services, et se caractériser, de prime abord, par une productivité apparemment plus faible. On se heurte ici, de toute évidence, au problème de la mesure, car il n'est guère possible d'appliquer un même étalon à la valeur ajoutée dans les soins de santé et dans la fabrication de voitures. Toutefois, dans des sociétés relativement riches et vieillissantes, la part des services de santé, des soins aux personnes âgées et d'autres services sociaux augmente, et continuera probablement à croître. Le secteur des soins de santé pourrait bien, d'ailleurs, déclencher une vague nouvelle d'innovation et de développement technologique. Et pourtant, on imagine mal qu'il puisse entraîner des processus de rendements croissants semblables à ceux du secteur manufacturier, associant de manière presque mécanique la croissance de la demande et celle de la productivité – quelle que soit la manière dont on la mesure. C'est là un défi extraordinaire en termes de politiques, un aspect sur lequel nous reviendrons dans notre conclusion. Certes, les processus d'automatisation et de robotisation dans l'industrie – et, de plus en plus, dans le secteur des services – exercent, et continueront d'exercer, des effets profonds sur la productivité de la main-d'œuvre¹¹. Ce sujet sera un thème de recherche important dans les années à venir, au même titre que la structure de retards marquant la diffusion des innovations associées dans l'ensemble de l'économie.

Il est évident que l'innovation technologique exerce des effets importants sur les emplois, en termes tant qualitatifs que quantitatifs. De nombreux experts ont étudié la manière dont l'introduction de nouvelles technologies a transformé l'ensemble de compétences que les entreprises attendent des travailleurs (voir Autor, 2015, pour un tour d'horizon de la question). Selon Autor, si l'on considère les différents niveaux de qualifications, on observe que l'automatisation et l'informatisation: *a*) remplacent les activités les plus répétitives (routinières); *b*) complètent des emplois très qualifiés de nature non répétitive; *c*) ont des effets plus limités sur les emplois peu qualifiés et non répétitifs (*ibid.*). La résultante de ces tendances suggère un schéma dans lequel les emplois moyennement qualifiés disparaîtront progressivement, tandis que la demande d'emplois peu qualifiés et très qualifiés restera stable, voire augmentera. Le processus ainsi suggéré – c'est-à-dire la croissance relative simultanée de la demande de travailleurs hautement qualifiés et à rémunération élevée et de travailleurs peu qualifiés et faiblement rémunérés – peut se résumer par une polarisation des salaires comme des compétences¹².

¹¹ Ce n'est pas ici l'endroit d'ouvrir un débat sur les raisons du choix de nous concentrer sur la productivité de la main-d'œuvre, et non pas, comme de nombreux économistes, sur ce que l'on appelle la productivité totale des facteurs. Disons simplement que, dans un monde où les apports en capital et la main-d'œuvre sont complémentaires et où les premiers sont produits dans des conditions de rendements non décroissants, les mesures de la productivité totale des facteurs ont de fortes chances d'être dépourvues de sens, voire trompeuses.

¹² Pour une comparaison internationale de l'évolution des emplois impliquant des tâches routinières, voir Marcolin, Miroudot et Squicciarini (2019).

Dans le même temps, les modifications dans la composition des compétences peuvent aussi avoir des effets sur la capacité des économies occidentales de retrouver des niveaux d'emploi comparables à ceux qui précédaient la crise (voir Jaimovich et Siu, 2012): la mesure dans laquelle les tâches répétitives (manuelles et cognitives) ont été et seront automatisées peut contribuer à expliquer le phénomène des reprises économiques sans emplois. En effet, la chute de la demande d'emplois impliquant des tâches répétitives a été particulièrement brutale depuis la récession de 1991. Avant cette période, ces emplois subissaient l'impact des crises, mais ils retrouvaient ensuite leur niveau antérieur à la faveur des reprises économiques; en outre, même en période de récession, la demande de travailleurs pour des tâches non répétitives conservait une tendance générale à la hausse. En revanche, après 1991, les compétences associées aux tâches répétitives ont non seulement fortement pâti des phases de récession, mais n'ont jamais réussi à retrouver leur niveau précédent. Après les récessions de 1991 et de 2001, en particulier, le retour aux taux d'emploi précédant la crise a semblé mû avant tout par la demande croissante de tâches non répétitives. Plus préoccupant encore, après la Grande récession, les tâches répétitives ont été frappées très durement et, pour la première fois depuis les années 1970, la demande concernant les métiers non répétitifs a décliné elle aussi.

Le concept de transformation des tâches en tâches répétitives décrit plus haut va souvent de pair avec une vision simpliste de la relation entre tâches et automatisation. En réalité, le lien fondamental entre la technologie et les tâches opérationnelles réside dans les routines organisationnelles, comme nous le verrons dans la partie suivante. Qui plus est, de nombreuses études montrent que les sources de l'inégalité n'ont que peu de rapport avec des changements techniques qui favoriseraient les compétences ou alors les tâches répétitives, mais résident bien plutôt dans le démantèlement des institutions du marché du travail (voir à ce sujet Freeman, 2015; Dosi et coll., 2018b).

Les changements dans la composition des compétences jouent aussi un rôle de premier plan dans tous les secteurs. Jaimovich et Siu (2012) affirment que les suppressions d'emplois dans le secteur manufacturier représentent 38 pour cent de la polarisation de l'emploi depuis les années 1990. Sur ce point, Groshen et Potter (2003) ont cherché à établir si le processus de changement structurel était un facteur déterminant de la reprise sans emploi, en étudiant plus particulièrement la crise de 2001 aux États-Unis¹³. Ils tendent à répondre par l'affirmative, en soulignant la prédominance, dans les pertes d'emplois, des emplois permanents par rapport aux emplois temporaires, ainsi que le transfert d'emplois entre les secteurs. Ils affirment que les taux de réembauche très faibles sont la preuve que les travailleurs licenciés ont, en règle générale, trouvé un emploi dans d'autres entreprises et secteurs. En établissant

¹³ Dans certains pays, comme les États-Unis, le taux de chômage semble avoir décliné, mais le phénomène s'explique principalement par une diminution de la main-d'œuvre active et par l'essor des temps partiels subis (Bell et Blanchflower, 2018).

la distinction entre les flux procycliques et contracycliques, ainsi qu'entre les gains et les pertes structurels, ils suggèrent que, alors que les récessions des années 1970 et 1980 étaient caractérisées par une combinaison d'ajustements cycliques et structurels (50 pour cent respectivement), la part d'ajustements structurels est passée à 57 pour cent en 1990-91, puis à 79 pour cent en 2001. Il va sans dire que des changements d'une telle ampleur dans la structure économique des États-Unis (et, plus généralement, dans les économies des pays occidentaux) sont étroitement liés à la montée en puissance de la Chine, évoquée plus haut, en tant qu'usine du monde.

Bárány et Siegel (2018) apportent des éléments supplémentaires à l'appui de la relation entre polarisation des emplois et changement structurel. Ils proposent un modèle qui associe la classification tripartite des compétences (manuelles, répétitives et abstraites) proposée par Autor, Levy et Murnane (2003) avec, respectivement, les services peu qualifiés, les emplois manufacturiers et les services à haute qualification. Il y a, selon eux, une correspondance évidente entre l'évolution sous l'angle des tâches répétitives et des compétences et l'évolution sous l'angle de la branche d'activité et de la profession. En particulier, l'évolution de la part de l'activité manufacturière et celle de la part des compétences requises par les tâches répétitives semblent très similaires. En outre, un examen approfondi selon la branche d'activité et la profession les amène à suggérer que le déclin de l'emploi dans les activités répétitives n'est profond et persistant que dans le secteur manufacturier. À l'inverse, les emplois reposant sur des tâches répétitives sont toujours plus nombreux dans les services peu qualifiés et restent stables dans les services très qualifiés.

La quantité globale d'emplois doit, bien entendu, constituer une préoccupation essentielle, du point de vue de l'analyse comme en termes de politiques. La menace du chômage induit par la technologie, étant donné le recours massif à des processus automatisés capables de remplacer la main-d'œuvre humaine, est un problème qui touche des processus aussi bien microéconomiques que sectoriels et macroéconomiques. La relation entre innovation et emploi, aux niveaux microéconomique et sectoriel, a été traitée par Calvino et Virgillito (2018) et, s'agissant de la Chine, par Dosi et Yu (2018). Les faits suggèrent, dans les grandes lignes, une corrélation positive entre les deux éléments, avant tout en ce qui concerne l'innovation produit, mais aussi pour les comparaisons entre entreprises. Cependant, il se pourrait que les entreprises les plus innovantes croissent aussi davantage en termes d'emploi, mais au détriment d'autres entreprises, de sorte que l'effet global pourrait être négatif. Afin de traiter de cette question de manière appropriée, il conviendrait de tenir compte des dynamiques sectorielles et intersectorielles de l'innovation et de l'emploi, en dégagant une perspective générale sur les déséquilibres qui, pour l'instant, fait largement défaut.

Un autre angle d'analyse consiste à exploiter les différences géographiques en ce qui concerne certaines variables rendant compte de la propension à l'innovation et la composition de l'emploi, et ce en créant une sorte de multiplicateur géographique de l'emploi (Moretti, 2012). Les secteurs très

innovants devraient, par hypothèse, avoir un multiplicateur plus élevé, puisque les emplois de haute technologie dans le secteur marchand semblent liés à des emplois beaucoup plus nombreux dans les secteurs non marchands. L'idée est que les secteurs très innovants sont ceux dans lesquels se produisent de fortes augmentations de la productivité, et que ces gains de productivité, qui résultent en revenus élevés, finissent, par effet de ruissellement, par augmenter la demande de biens non marchands.

Cette conception du processus prête toutefois le flanc à de nombreuses critiques. Premièrement, les technologies à forte intensité d'information créent vraisemblablement bien moins d'emplois que les technologies traditionnelles des secteurs manufacturiers (le nombre d'employés d'une entreprise de haute technologie de premier plan comme Google est inférieur d'un ordre de grandeur à celui d'une entreprise traditionnelle et déclinante comme General Motors). À une époque comme la nôtre, alors que la répartition des revenus est devenue bien plus inégale, le ratio entre les travailleurs productifs et les travailleurs du secteur non marchand est probablement plus faible dans la Silicon Valley qu'à Detroit, ne serait-ce qu'en termes purement statistiques, reflétant une évolution techno-économique moins égalitaire. Deuxièmement, la réflexion ne doit pas se limiter à la composition de l'emploi, mais accorder beaucoup plus d'attention non seulement au nombre d'emplois créés, mais aussi à leur qualité et aux salaires qui y sont associés. À défaut, nous pourrions aboutir à une société multipliant les emplois de domestiques, dans laquelle les personnes aisées emploieraient des dizaines de personnes pour satisfaire leurs besoins personnels. Troisièmement, des sociétés marquées par de grandes inégalités présentent très probablement des externalités collectives négatives. Ainsi, les emplois à haut revenu tendent à alimenter une hausse du coût de la vie et, en particulier, à faire exploser les prix de l'immobilier.

Si l'on ajoute à cela la stagnation des salaires et la multiplication des licenciements, ces schémas renforcent la rentification de l'économie évoquée plus haut et péjorent davantage encore la qualité de la vie de la majeure partie de la population. On peut en voir un exemple dans le problème de l'accès au logement dans la mythique Silicon Valley¹⁴. Bien que l'on manque cruellement d'analyses précises, l'augmentation du nombre de personnes sans domicile fixe dans cette zone peut être attribuée en grande partie à l'implantation d'entreprises de haute technologie, qui ont provoqué une augmentation spectaculaire du coût du logement (le loyer mensuel d'un appartement de deux pièces peut atteindre 3000 dollars des États-Unis, ce qui dépasse largement les moyens d'un ingénieur dont le revenu annuel brut tourne autour de 80000 dollars). Tout cela devrait déclencher des signaux d'alerte s'agissant des nouveaux schémas de création d'emplois découlant du capitalisme 4.0.

L'heure est sans doute venue aussi, par la même occasion, de s'interroger sur la mesure dans laquelle les grandes sociétés de technologie créent

¹⁴ Voir à l'adresse https://en.wikipedia.org/wiki/Homelessness_in_the_San_Francisco_Bay_Area [consulté le 21 août 2019].

réellement des connaissances nouvelles et comment elles peuvent justifier les énormes inégalités qu'elles produisent en exploitant des informations diffusées dans l'ensemble de la société. Dans bien des cas, les «connaissances» qu'elles produisent consistent en réalité en une nouvelle combinaison d'informations existantes, réassemblées afin de créer délibérément de nouveaux besoins à satisfaire, ou, mieux encore, de satisfaire des besoins très anciens avec des technologies prétendument nouvelles. Les réseaux sociaux, par exemple, servent essentiellement à bavarder, à ragoter et à rencontrer des gens, mais ils transfèrent ces besoins humains très basiques et très anciens dans une réalité virtuelle et inconnue. Ensemble, ces systèmes extraient davantage de valeur qu'ils n'en créent en surveillant les personnes, ainsi qu'en suivant et en vendant des profils de consommateurs.

Division du travail, connaissance et pouvoir

Le pouvoir d'organiser le travail a toujours constitué un enjeu essentiel pour le capitalisme. Historiquement, depuis la première révolution industrielle, qui mêlait de nouveaux paradigmes technologiques et des innovations en termes d'organisation du travail, c'est la rationalisation du processus de production qui a permis d'y parvenir. Pour reprendre les paroles magistrales d'Adam Smith (1776), la division du travail en unités organisées a accru la productivité de manière spectaculaire, en transférant la connaissance d'artisans désorganisés et d'agriculteurs à temps partiel vers des formes de production hiérarchiques. Ce faisant, la phase initiale du développement capitaliste a entraîné un premier processus massif de déqualification de la main-d'œuvre. D'autres vagues se sont ensuite succédé, depuis le mouvement tayloriste jusqu'à nos jours. Braverman (1974) analyse ces dynamiques à l'œuvre dans le capitalisme actuel, en décrivant dans le détail la micro-organisation de ce que l'on appelle le procès de travail: la classe ouvrière est analysée du point de vue de sa relation avec les machines, l'atelier, l'encadrement et les mesures de contrôle qui y sont associées. Dans le système capitaliste, la structure de gestion est conçue de manière à ce que les connaissances incarnées dans les travailleurs soient transférées aux machines. À cet égard, le processus d'évolution technique a créé une tendance à long terme à la déqualification, dans laquelle la machine rend codifiables des connaissances naguère tacites (Nuvolari, 2002).

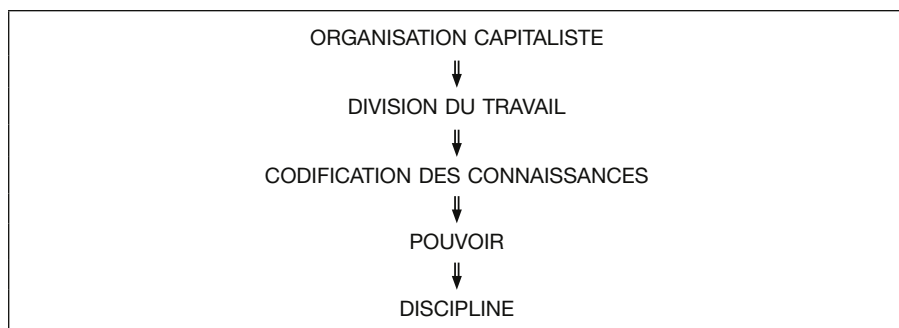
Pour comprendre la relation entre l'homme et la machine, il est essentiel d'appréhender le processus d'évolution qui guide le changement technologique. On peut voir la technologie comme une recette, composée d'«ingrédients», d'«instructions» qui y sont associées et de choses «à faire» et «à ne pas faire». Une recette comporte toujours une certaine quantité de connaissances codifiées, mais son exécution exige en outre un savoir-faire non codifié et tacite (des procédures non écrites). Ces procédures sont généralement collectives et sous-entendent des mécanismes de coordination entre les membres de l'organisation, qui, pour exécuter la recette, mettent en œuvre un ensemble de routines organisationnelles. Ces dernières, qui sont généralement intégrées dans

les structures hiérarchiques et les relations de pouvoir, constituent donc un lien entre la technologie et l'organisation (Dosi et Marengo, 2015). La figure 9 illustre cet état de fait. Étant donné la nature tacite des connaissances utilisées dans l'exécution des tâches complexes, la «trajectoire naturelle» du progrès technique entraîne la mécanisation ou l'automatisation progressive des processus de production et une tendance à rendre les procédures de plus en plus simples, répétitives et codifiées. La maîtrise des rythmes de production, la bonne exécution des tâches, les déplacements au fur et à mesure des séquences de production et la discipline de la main-d'œuvre ont été et demeurent les conditions nécessaires pour la codification des connaissances.

Tous ces mécanismes existent indubitablement depuis la naissance des sociétés capitalistes – ils en sont même une marque distinctive –, mais ils semblent aujourd'hui connaître une accélération. L'automatisation – plus ou moins intelligente – favorise la disparition pure et simple d'un nombre non négligeable des tâches évoquées plus haut et des emplois qui y sont associés, tout au moins dans la mesure où elles sont exécutées par des êtres humains. Ces pertes d'emploi seront-elles compensées par un nombre comparable d'emplois intelligents? Il est difficile de répondre à cette question, mais les signes avant-coureurs ne sont guère encourageants: même un analyste plus optimiste comme Moretti (2012) ne prédit une augmentation importante de la demande que pour des emplois de jardinier, de garde d'enfants, de coiffeur – nous pourrions ajouter de concierges – et, aux États-Unis, de gardien de prison et de policier.

Une autre caractéristique importante des mutations technologiques actuelles, qui marque une rupture par rapport aux schémas du passé, est la «dématérialisation» de certaines sources de revenu global. Ce fait est étroitement lié à une partie importante des activités sociales fondées sur des technologies qui sont plus que jamais associées à l'«information», en particulier en termes de produit, mais aussi en qualité de facteur de production, comme décrit plus haut, pour produire une forme d'information appropriée par des acteurs privés. Les plateformes, qui se caractérisent par une combinaison d'un coût marginal d'accès et de coûts de reproduction presque nuls et par des économies

Figure 9. La relation entre l'organisation capitaliste, la connaissance et le pouvoir



d'échelle et un effet de réseau importants, en sont une illustration parfaite (David, 1985). Afin de prendre toute la mesure de l'importance de cette caractéristique, passons brièvement en revue les caractéristiques spécifiques de l'information en tant que bien économique (voir Dosi et Nelson, 2010). Premièrement, l'information est un bien non rival: son utilisation par un agent économique ne limite en rien, en soi, la possibilité à d'autres agents économiques d'utiliser la même information. Deuxièmement, l'information initiale entraîne des coûts élevés de création au départ, par rapport aux coûts plus faibles de son utilisation répétée. L'information, en général, et l'information technique, en particulier, présentent à vrai dire des caractéristiques tout à fait singulières en ceci qu'elles partagent une sorte de propriété théorique qui ne varie pas en fonction de l'échelle: une idée entièrement développée n'implique pas, a priori, de restriction intrinsèque de l'échelle de sa mise en œuvre. Nous sommes réticents à formuler les choses de cette manière mais, s'il existait une fonction de production dans laquelle l'information serait l'unique intrant, elle montrerait un extrant égal à zéro pour une information au-dessous d'une unité et une ligne verticale pour une information égale à un. Les plateformes d'aujourd'hui se rapprochent de cet archétype. Troisièmement, l'utilisation de l'information possède la propriété fondamentale d'accroître les rendements¹⁵. Les biens économiques classiques, comme des chaussures ou des machines-outils, s'usent du fait de leur utilisation. Il en va différemment de l'information. Au contraire, son utilisation répétée n'entraîne, même dans le pire des cas, aucune dépréciation.

Dans la combinaison des dynamiques décrites plus haut à l'œuvre dans la division de la connaissance, du pouvoir et du contrôle et dans la centralisation et l'appropriation de l'information, les premières conduisent à une concentration du pouvoir hiérarchique, même si elle est souvent dissimulée par une réduction des strates hiérarchiques. Cette réduction révèle en fait, bien au contraire, une tendance à la polarisation du tissu social (un monarque et ses sujets). Combinées avec l'utilisation actuelle des plateformes, qui exploitent les propriétés économiques de l'information, les caractéristiques inhérentes de la centralisation et de l'appropriation de l'information créent des non-convexités générales, un effet Matthieu¹⁶ et des processus autorenforceurs qui impliquent des équilibres et des trajectoires multiples. L'association de ces deux dynamiques peut entraîner des effets explosifs: la fusion sans restriction de hiérarchies plus fortes avec une centralisation induite par l'information peut faciliter l'exploitation et conduire à une polarisation massive dans la

¹⁵ Tout cela entraîne une tendance marquée à la création de monopoles, qui rend encore plus improbable la possibilité de marchés «contestables», au sens de Baumol (1986). De fait, les rendements croissants et la dépendance au chemin parcouru (*path dependency*) s'opposent à toute représentation d'une organisation industrielle à tel point «fluide» que même des variables nominales (les prix) sont aussi rigides que des variables d'inventaire physique (par exemple des investissements en capital fixe), condition préalable à un marché «contestable».

¹⁶ D'après la parabole des talents dans l'Évangile selon Matthieu: «Car on donnera à celui qui a, et il sera dans l'abondance, mais à celui qui n'a pas on ôtera même ce qu'il a» (Matthieu, 25:14-30).

répartition du pouvoir, de la connaissance et des revenus. Pour prendre l'exemple d'Uber, le principal facteur de coût est la création et la commercialisation de la plateforme. Une fois que celle-ci fonctionne, les coûts de maintenance et d'expansion (les coûts marginaux) sont nuls, ou peu s'en faut, tandis que le service est fourni en exploitant les fournisseurs de services (les chauffeurs et leurs voitures). Cela ne signifie pas que tous les candidats actuels souhaitant devenir des monopolistes de l'information survivront; ils sont en réalité, par définition, des «licornes»¹⁷ et voués à l'échec mais, avant d'en arriver là, ils vont bouleverser radicalement leurs secteurs d'activité (Kenney et Zysman, 2016).

L'économie des plateformes numériques est un archétype encore plus extrême¹⁸. Les algorithmes qui organisent le travail ne sont pas des êtres humains, contre lesquels les travailleurs pourraient se mettre en grève. La hiérarchie n'est guère développée; en tout cas, il n'y a personne entre le travailleur et l'algorithme. Quant au travailleur individuel, il se retrouve, avec des milliers et des milliers d'autres, dans une condition qui rappelle l'ère préindustrielle et le système du *putting-out* qui existait avant l'apparition des usines industrielles. À l'époque, tout au moins, les paysans anglais qui avaient des emplois flexibles à temps partiel dans le secteur du textile pouvaient tricher ou voler une partie de la matière première, et ils demeuraient maîtres de leur rythme de travail.

Le cas des livreurs de plats cuisinés qui sillonnent de nos jours à bicyclette les rues de toutes les métropoles est un autre exemple révélateur. Ces travailleurs utilisent un moyen de production relativement ancien et à forte intensité de main-d'œuvre (une bicyclette) pour fournir un service qui répond à un besoin encore plus ancien et fondamental (se nourrir), tout en obéissant à un logiciel extrêmement perfectionné, qui se comporte comme leur patron, en les suivant à la trace et en les surveillant, et qui envoie des messages d'évaluation de la productivité (temps nécessaire à prendre une commande, temps de livraison, temps de trajet jusqu'au restaurant, temps de trajet jusqu'au client, commandes tardives, etc.). Or, selon la législation applicable dans certains pays, les cyclistes ne sont pas des employés, parce qu'ils n'ont pas l'obligation de se connecter à l'application Uber. Un entretien avec un travailleur d'Uber Eats, paru dans le journal *Financial Times*, révèle que l'application peut modifier le salaire du travailleur d'un instant à l'autre, sans conséquences juridiques (O'Connor, 2016). Ainsi, l'application prévoyait initialement un taux de rémunération horaire de 20 livres sterling, mais ce taux est passé ensuite à 3,30 livres par livraison, plus 1 livre par mile parcouru, moins une «déduction pour service Uber» de 25 pour cent, plus un «supplément par trajet» de 5 livres. Ce dernier supplément a ensuite été réduit à 4 livres pour les livraisons des déjeuners pendant la semaine et des dîners durant le week-end, et à 3 livres pour les dîners pendant la semaine et les déjeuners pendant le week-end.

¹⁷ Le terme désigne les star-tup (entreprises privées naissantes) dont la valorisation dépasse 1 milliard de dollars.

¹⁸ Le lecteur intéressé par un examen plus approfondi de l'économie des plateformes peut consulter l'article de Kenney et Zysman (2016).

Le taylorisme numérique se caractérise, en règle générale, par l'utilisation de travailleurs peu rémunérés, sans formation supérieure, sans lieu de travail et qui se considèrent – à tort – comme des travailleurs indépendants. Leur contrat est généralement conçu de manière à transférer de l'entreprise au travailleur le risque découlant de l'activité commerciale. L'autorité généralement incarnée par un patron est ici exercée par un algorithme qui communique avec le travailleur par l'intermédiaire du Smartphone. Cette division du travail aboutit à la disparition des contrats de travail collectifs, et même du contrat individuel (De Stefano, 2016).

Parallèlement à cette forme de taylorisme numérique, les formes anciennes du taylorisme sont toujours bien présentes, en particulier en Chine. À cet égard, l'affaire Foxconn est emblématique (Ngai et coll., 2015). Foxconn, l'un des plus gros employeurs à l'échelle mondiale, est le premier exportateur chinois. Sa stratégie de recrutement consiste à tirer parti de la migration de masse des jeunes travailleurs (nés après 1980) qui quittent les régions agricoles. L'entreprise est organisée sous la forme d'une usine flanquée de dortoirs, qui recourt à des formes de contrôle extrêmes (postes de contrôle et surveillants en poste 24 heures sur 24). L'usine fonctionne ainsi comme une «institution totale» (selon la définition donnée par Foucault, 1975), qui contrôle non seulement le temps de travail, mais encore la totalité de la sphère de l'activité humaine. Tous les employés sont surveillés, y compris lorsqu'ils se rendent aux toilettes ou lorsqu'ils mangent. Dans le système Foxconn, la violence physique et verbale est systémique; les travailleurs sont harcelés et battus sous le moindre prétexte. Ce régime a causé 18 suicides au cours de la seule année 2010. Un travailleur a créé un blog sur lequel il relate l'effet déshumanisant des conditions de travail imposées par Foxconn: «Mourir est la seule manière de témoigner du fait que nous avons vécu [...]. Peut-être que pour les employés de Foxconn et les employés comme nous – nous, que l'on appelle les *nongmingong*, les travailleurs ruraux migrants, en Chine – se donner la mort sert juste à témoigner du fait que nous avons vécu, et que, durant notre vie, nous n'avons connu que le désespoir» (traduction par les auteurs de Ngai et coll., 2015).

Cette structure hiérarchique interne correspond à une division internationale de la production et à une chaîne de valeur qui voit Apple exploiter ses fournisseurs (parmi lesquels figure Foxconn) au maximum. C'est ce qui pousse Foxconn, pour obtenir des contrats, à compresser ses coûts autant que possible et à transférer la pression des marges de bénéfice réduites sur les travailleurs en première ligne. Ceux-ci touchent un salaire moyen proche du salaire minimal de la province, et en sont réduits à faire de nombreuses heures supplémentaires. Ce système – qui est utilisé aussi en dehors du secteur des TIC, dans des entreprises aussi mondialisées que Walmart – n'a rien de particulièrement nouveau. Toutefois, ce type d'exemple illustre de manière parlante comment l'application à la production de technologies basées sur les TIC peut déboucher sur des formes de «turbo-taylorisme» dans la gestion des chaînes de valeur qui évoquent des versions «haute technologie» des horreurs des usines et des ateliers de la première révolution industrielle.

En guise de conclusion: quelques scénarios stratégiques

Dans le débat sur les politiques à mettre en œuvre, une prise de conscience semble enfin se dessiner quant à la nécessité de réagir à la montée en flèche des inégalités, au risque de chômage de masse, à la détérioration des conditions de travail et à l'érosion de l'État-providence. Les débats, cependant, ont tendance à être fragmentaires (en abordant un problème à la fois), et ils restent trop souvent ancrés dans le paradigme d'interprétation de l'orthodoxie économique, fondée sur les frictions et les rigidités des marchés, sur la non-concordance, ou tout au plus sur les défaillances du marché, bref: sans remettre en question le présupposé selon lequel les marchés, si on les laisse à eux-mêmes, finiront la plupart du temps par régler leurs problèmes efficacement, et, par extension, par répondre aux besoins de chacun de nous. Toute idée d'un chômage à long terme induit par la technologie, par exemple, est jugée inconcevable par nature.

Certes, nous devons évaluer l'efficacité et les compromis éventuels de divers trains de mesures touchant, par exemple, les politiques de redistribution, la fiscalité dans un monde globalisé et numérisé, les politiques d'éducation et de formation, les politiques de l'emploi, de l'innovation et les politiques industrielles; mais nous devons envisager ces questions de manière globale. Plus important encore, la discussion devrait se dérouler dans le contexte plus large des relations nouvelles entre l'être humain et le travail, et entre les personnes et les institutions. Des politiques différentes créeront des configurations différentes de l'État et des corps intermédiaires, sur une gamme allant d'un État «allégé» (*lean State*) à un État hyperprotecteur, de formes d'action individuelles à collectives, et de services publics offerts par l'État ou dispensés par des mécanismes de marché. Toutes ces variantes entraînent des conséquences extrêmement différentes, non seulement en termes de croissance des revenus, mais aussi, ce qui est non moins important, en termes d'inclusion, de répartition du travail et des revenus, et, en définitive, de distribution du pouvoir.

Les autres options politiques concernant les institutions du marché du travail comprennent la participation, qui permet à certains travailleurs d'exercer un contrôle sur les stratégies de l'entreprise, la propriété des entreprises par les travailleurs et, à l'autre extrémité du spectre, un revenu de base ou universel et un salaire minimum. Bien entendu, chaque option entraîne des conséquences très différentes, en termes de répartition comme en termes sociaux. Ainsi, l'ingénierie micro-institutionnelle associée à la propriété des travailleurs et/ou au partage des bénéfices, ou même à la codétermination à l'allemande, fait peser le fardeau de la redistribution sur l'employeur ou l'entreprise individuels; si elle est probablement très efficace à l'échelle locale, elle risque de créer une scission entre les travailleurs les plus qualifiés et les autres. Bien qu'elle présente l'avantage d'accroître la part du travail et de redistribuer les gains de productivité au niveau de l'entreprise, elle a pour inconvénient d'exacerber les inégalités entre les groupes de travailleurs, et elle risque de

provoquer des conflits entre différentes catégories de travailleurs, tout en étant relativement inefficace pour combattre le chômage global.

À l'inverse, pour la tranche inférieure de la répartition, on recourt généralement à des dispositifs de type plus universel, comme des formes de revenu de base. Ces mesures, cependant, sont elles aussi sources de controverses. Si elles ont le mérite de fournir un filet de sécurité à chaque citoyen, leur mise en place tend, dans le meilleur des cas, à ne pas avoir d'effet sur la redistribution générale des revenus. On plaide généralement pour l'introduction d'un revenu de base lorsque des coupes claires sont opérées dans les prestations sociales, ce qui implique la transformation de biens publics, tels que la santé et l'éducation, en transferts de revenus (privés). Il n'est pas inutile de rappeler que Milton Friedman fut l'un des premiers partisans de l'impôt négatif universel sur le revenu. En outre, les systèmes de revenu de base peuvent être politiquement biaisés dans la mesure où le droit d'y avoir accès peut être lié à la citoyenneté, ce qui soulève des questions fondamentales de traitement discriminatoire vis-à-vis de l'ensemble des non-ressortissants. Accroître le niveau minimum de revenu peut aussi être utile en fixant un plancher à la part du travail – qui est en chute libre –, mais cela pourrait affaiblir le pouvoir de négociation des syndicats et menacer l'organisation collective des travailleurs. Quoi qu'il en soit, ces mesures ne sauraient corriger la répartition générale des revenus.

Sur ce point, la fiscalité continuera à jouer un rôle clé. Des formes de fiscalité progressive – anciennes et nouvelles – devraient être mises en place. Il convient aussi de se pencher avec attention tant sur la dynamique de l'assiette fiscale que sur les manières dont divers types de revenus – bénéfices ou salaires – et de rentes – financières ou non financières – devraient être soumis à l'impôt. Le libéralisme débridé qui est de mise de nos jours va de pair avec une détestation de l'impôt qui a fortement réduit les effets de redistribution des politiques fiscales et de l'offre universelle de services. Cette tendance doit être inversée afin d'atteindre un équilibre relatif des taux d'imposition permettant de taxer plus lourdement les rentes et la fortune que les bénéfices, et les bénéfices plus lourdement que les salaires. Il est de plus en plus difficile d'imposer les rentes et les bénéfices, non seulement du fait de l'absence totale de volonté politique en ce sens, mais aussi en raison de la totale liberté de mouvement de ces capitaux. Bien évidemment, les moyens techniques sont là: il est parfaitement possible de suivre à la trace les bénéfices, et les flux financiers en général, de leur pays d'origine à leur pays de destination (qui est, en général, un paradis fiscal).

Qui plus est, la nature des sujets fiscaux pourrait changer. De nouvelles formes de taxation – la «taxe sur les robots», la «taxe à l'octet» et la «taxe Web» – devraient, à tout le moins, être discutées. Certains spécialistes considèrent que «le possesseur des robots est le maître du monde» (Freeman, 2015). La République de Corée a institué récemment un impôt sur les robots, et le Parlement européen débat de la question. Pourtant, si un tel impôt pourrait probablement ralentir l'adoption de technologies qui détruisent des emplois, le débat reste ouvert sur la nature de l'impôt: doit-il porter sur la propriété des robots

ou sur leur utilisation? Il semble bien plus judicieux de taxer les propriétaires des machines. L'option contraire aurait consisté, à une autre époque, à taxer les locomotives plutôt que les grands industriels des chemins de fer. En outre, les robots peuvent être utilisés à des fins très différentes; dans bien des cas, ils servent à compléter, et non à remplacer, des activités humaines dans un large éventail de domaines, de l'agriculture à l'industrie et au secteur des services (on peut citer à titre d'exemple les applications médicales et biorobotiques).

Une autre proposition, la taxe à l'octet, fait débat depuis le début des années 1990 (Soete et Kamp, 1996). Avec la dématérialisation croissante des transactions et des revenus qu'elles produisent, l'assiette fiscale devrait passer des unités physiques aux unités numériques (c'est-à-dire aux octets d'information transmis). La taxe Web, qui frapperait les transactions numériques, peut être considérée comme une forme de taxe à l'octet. Quant à l'imposition des plateformes, c'est une autre question ouverte particulièrement pertinente. Elles utilisent de plus en plus des actifs individuels (comme des appartements, dans le cas d'Airbnb) pour générer des bénéfices pour l'entreprise. En outre, les actifs distribués donnent lieu à des rentes très centralisées.

Outre les politiques des revenus, il convient aussi de réfléchir aux politiques de l'emploi. Certaines sont indirectes et touchent les caractéristiques de l'offre de main-d'œuvre. Tel est le cas des politiques d'éducation et de formation, de même que ce que l'on appelle les politiques actives du marché du travail, qui encouragent la formation des chômeurs et la reconversion des travailleurs pour leur permettre de surmonter l'obsolescence des compétences. Ces politiques sont certainement essentielles, mais elles ne sauraient être considérées comme suffisantes; des stratégies complémentaires et plus directes peuvent être nécessaires (Dosi et coll., 2019). Les entreprises ne devraient pas s'attendre à recruter des employés ayant reçu une formation spécifique, mais devraient être incitées à investir pour améliorer la formation des salariés, principalement par des mécanismes de formation en cours d'emploi. Pour pouvoir faire face aux progrès rapides de la technologie, les travailleurs devraient disposer avant tout d'un large éventail de compétences générales. Il convient tout particulièrement d'impartir et de développer des capacités plus grandes de raisonnement et de pensée abstraite.

On considère, au moins depuis le New Deal de Roosevelt, que l'État est l'employeur de dernier recours. Contrairement à toute notion d'État allégé, ce point de vue implique la création de programmes de création d'emplois de grande envergure durant les phases de récession, ce qui présente le double avantage que des tâches utiles sont accomplies et que les travailleurs perçoivent un revenu (Minsky, 1986). Enfin et surtout, les politiques de l'emploi traitent de la réduction des horaires de travail – telle a, en tout cas, été la tendance durable dans les pays industrialisés depuis le milieu du XIX^e siècle, parallèlement aux tendances à long terme de mécanisation et d'automatisation de la production. Ce type de politique a récemment été appliqué à titre expérimental dans certaines économies avancées, afin, d'une part, de créer de nouveaux emplois et, d'autre part, de redistribuer les gains de productivité.

Une telle mesure devrait indubitablement être accompagnée de limites réglementaires strictes au travail à temps partiel non désiré, aux formes atypiques d'emploi et aux «mini-jobs».

L'État a toujours été un créateur de possibilités d'investissement, un soutien aux programmes de recherche risqués et à long terme et un héraut des innovations «orientées sur des missions» (Mazzucato, 2013). Il devrait aujourd'hui, plus que jamais, assumer ce rôle. L'un des objectifs fondamentaux devrait être la mise en œuvre de politiques qui encouragent les innovations visant non pas à remplacer l'être humain, mais à l'augmenter. La tâche est considérable: élaborer des programmes ambitieux, dotés d'une mission spécifique, capables d'encourager l'émergence et l'utilisation à grande échelle de nouvelles technologies et d'orienter les trajectoires technologiques qui en découlent. Les impératifs devraient être la durabilité environnementale et sociale ainsi que la redistribution des revenus. Le secteur public doit en fait recouvrer sa capacité non seulement de réglementer, mais aussi d'orienter avec clarté les stratégies des acteurs privés.

Nous avons souligné plus haut comment les activités à forte intensité d'information dégagent des rendements croissants spectaculaires pour l'information elle-même. Ce processus conduit à une structure de (quasi-)monopole ou d'oligopole étroit, dans les cas de Google, d'Amazon et d'Airbnb, par exemple. Comment faire face aux conséquences socio-économiques de ces tendances? Les politiques de la concurrence sont une réponse évidente; l'Union européenne a commencé récemment à les mettre en œuvre. Cela suffira-t-il? Probablement pas. L'histoire nous enseigne que, lorsqu'émergent des monopoles «naturels», l'État doit les réglementer de manière stricte et approfondie, voire envisager de les nationaliser. Tel a été le cas par le passé pour les télécommunications et pour d'autres services à caractère public. Nous ne devrions pas craindre de recourir aujourd'hui à des politiques de ce type, confrontés comme nous le sommes aux tendances monopolistes les plus fortes depuis la création du capitalisme.

Nous sommes donc à la croisée des chemins, aussi bien du point de vue des trajectoires technologiques que pour ce qui est des formes d'organisation socio-économiques. Nous pouvons choisir la voie d'une forme de techno-féodalisme, dans une société profondément fracturée, ou celle d'un modèle social qui partage collectivement les fruits du progrès technique. Ce choix découlera, pour une bonne part, des politiques que nous déciderons de concevoir et de mettre en œuvre.

Références

- Allen, R. C. 2017. «Lessons from history for the future of work», *Nature*, vol. 550, n° 7676, pp. 321-324.
- . 2009. «Engels' pause: Technical change, capital accumulation, and inequality in the British industrial revolution», *Explorations in Economic History*, vol. 46, n° 4, pp. 418-435.
- Andrews, D.; Criscuolo, C.; Gal, P. N. 2016. *The best versus the rest: The global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy*, OECD Productivity Working Papers No. 5. Paris, Éditions OCDE.

- Autor, D. H. 2015. «Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation», *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29, n° 3, pp. 3-30.
- ; Levy, F.; Murnane, R. J. 2003. «The skill content of recent technological change: An empirical exploration», *Quarterly Journal of Economics*, vol. 118, n° 4, pp. 1279-1333.
- Bárány, Z. L.; Siegel, C. 2018. «Job polarization and structural change», *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 10, n° 1, pp. 57-89.
- Baumol, W. J. 1986. *Microtheory: Applications and origins*. Cambridge (États-Unis), MIT Press.
- . 1967. «Macroeconomics of unbalanced growth: The anatomy of urban crisis», *American Economic Review*, vol. 57, n° 3, pp. 415-426.
- Bell, D. N.; Blanchflower, D. G. 2018. *Underemployment in the US and Europe*, NBER Working Paper No. 24927. Cambridge (États-Unis), National Bureau of Economic Research.
- Bivens, J.; Mishel, L. 2015. *Understanding the historic divergence between productivity and a typical worker's pay: Why it matters and why it's real*, EPI Briefing Paper No. 406. Washington, Economic Policy Institute.
- Botsman, R. 2017. «Big data meets Big Brother as China moves to rate its citizens», *Wired*, 21 octobre, disponible à l'adresse <https://www.wired.co.uk/article/chinese-government-social-credit-score-privacy-invasion> [consulté le 22 août 2019].
- Braverman, H. 1974. *Labor and monopoly capital: The degradation of work in the twentieth century*. New York, Monthly Review Press. [Traduit en français sous le titre *Travail et capitalisme monopoliste: la dégradation du travail au XX^e siècle*, Paris, Éditions François Maspero, 1976.]
- Brynjolfsson, E.; McAfee, A. 2014. *The Second Machine Age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. New York, W. W. Norton & Company. [Traduit en français sous le titre *Le deuxième âge de la machine: travail et prospérité à l'heure de la révolution technologique*, Paris, Odile Jacob, 2015.]
- Calvino, F.; Virgillito, M. E. 2018. «The innovation-employment nexus: A critical survey of theory and empirics», *Journal of Economic Surveys*, vol. 32, n° 1, pp. 83-117.
- Casilli, A. A. 2017. «Digital labor studies go global: Toward a digital decolonial turn», *International Journal of Communication*, vol. 11, pp. 3934-3954.
- Cirillo, V.; Rinaldini, M.; Staccioli, J.; Virgillito, M. E. 2018. *Workers' intervention authority in Italian 4.0 factories: Autonomy and discretion*, LEM Papers Series 2018/13. Pise, Laboratory of Economics and Management, Institute of Economics, Scuola Superiore Sant'Anna.
- Clark, C. 1957. *The conditions of economic progress*, troisième édition. Londres, Macmillan. [Traduit en français sous le titre *Les conditions du progrès économique*, Paris, Presses universitaires de France, 1960.]
- CNUCED. 2018. *Rapport sur le commerce et le développement 2018: pouvoir, plateformes et l'illusion du libre-échange*. Genève.
- Dabla-Norris, E.; Kochhar, K.; Suphaphiphat, N.; Ricka, F.; Tsounta, E. 2015. *Causes and consequences of income inequality: A global perspective*, IMF Staff Discussion Note No. 13. Washington, Fonds monétaire international.
- David, P. A. 1985. «Clio and the economics of QWERTY», *American Economic Review*, vol. 75, n° 2, pp. 332-337.
- De Stefano, V. 2016. «The rise of the just-in-time workforce: On-demand work, crowdwork, and labor protection in the "Gig-Economy"», *Comparative Labor Law & Policy Journal*, vol. 37, n° 3, pp. 471-504.
- Dosi, G. 1984. «Technology and conditions of macroeconomic development», dans l'ouvrage publié sous la direction de C. Freeman: *Design, innovation and long cycles in economic development*, pp. 99-125. Londres, Design Research Publications.
- . 1982. «Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change», *Research Policy*, vol. 11, n° 3, pp. 147-162.

- ; Freeman, C.; Fabiani, S. 1994. «The process of economic development: Introducing some stylized facts and theories on technologies, firms and institutions», *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, n° 1, pp. 1-45.
- ; Gambardella, A.; Grazzi, M.; Orsenigo, L. 2008. «Technological revolutions and the evolution of industrial structures: Assessing the impact of new technologies upon the size and boundaries of firms», *Capitalism and Society*, vol. 3, n° 1, pp. 1-49.
- ; Marengo, L. 2015. «The dynamics of organizational structures and performances under diverging distributions of knowledge and different power structures», *Journal of Institutional Economics*, vol. 11, n° 3, pp. 535-559.
- ; Nelson, R. R. 2010. «Technical change and industrial dynamics as evolutionary processes», dans l'ouvrage publié sous la direction de B. Hall et N. Rosenberg: *Handbook of the economics of innovation*, volume 1, pp. 51-127. Amsterdam, North-Holland/Elsevier.
- ; Pereira, M. C.; Roventini, A.; Virgillito, M. E. 2019. «What if supply-side policies are not enough? The perverse interaction of flexibility and austerity», *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 162, pp. 360-388.
- ; —; —. 2018a. «Causes and consequences of hysteresis: Aggregate demand, productivity, and employment», *Industrial and Corporate Change*, vol. 27, n° 6, pp. 1015-1044.
- ; —; —. 2018b. «The effects of labour market reforms upon unemployment and income inequalities: An agent-based model», *Socio-Economic Review*, vol. 16, n° 4, pp. 687-720.
- ; Virgillito, 2017. «In order to stand up you must keep cycling: Change and coordination in complex evolving economies», *Structural Change and Economic Dynamics*. Disponible à l'adresse <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2017.06.003> [consulté le 27 novembre 2019].
- ; Yu, X. 2018. «Technological catching-up, sales dynamics, and employment growth: Evidence from China's manufacturing», *Industrial and Corporate Change*, vol. 28, n° 1, pp. 79-107.
- Ford, M. 2015. *The rise of the robots: Technology and the threat of mass unemployment*. New York, Basic Books.
- Foucault, M. 1975. *Surveiller et punir: naissance de la prison*. Paris, Gallimard.
- Franzini, M.; Pianta, M. 2015. *Explaining inequality*. Londres, Routledge.
- Freeman, C. 2019. «History, co-evolution and economic growth», *Industrial and Corporate Change*, vol. 28, n° 1, pp. 1-44.
- . 1992. *The economics of hope: Essays on technical change and economic growth and the environment*. Londres, Pinter Publishers.
- ; Clark, J.; Soete, L. 1982. *Unemployment and technical innovation: A study of long waves and economic development*. Londres, Pinter Publisher.
- ; Perez, C. 1988. «Structural crises of adjustment: Business cycles and investment behaviour», dans l'ouvrage publié sous la direction de G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg et L. Soete: *Technical change and economic theory*, pp. 38-66. Londres, Pinter Publisher.
- ; Soete, L. 1994. *Work for all or mass unemployment? Computerised technical change into the 21st century*. Londres, Pinter Publisher.
- Freeman, R. B. 2015. «Who owns the robots rules the world», *IZA World of Labor*, vol. 5. Disponible à l'adresse <https://wol.iza.org/uploads/articles/5/pdfs/who-owns-the-robots-rules-the-world.pdf> [consulté le 27 août 2019].
- . 1980. «Unionism and the dispersion of wages», *ILR Review*, vol. 34, n° 1, pp. 3-23.
- Gordon, C.; Eisenbrey, R. 2012. «As unions decline, inequality rises», *Economic Snapshot*, 6 juin. Washington, Economic Policy Institute. Disponible à l'adresse <https://www.epi.org/publication/unions-decline-inequality-rises/> [consulté le 13 août 2017].
- Gordon, R. J. 2012. *Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds*, NBER Working Paper No. 18315. Cambridge (États-Unis), National Bureau of Economic Research.
- Groshen, E. L.; Potter, S. 2003. «Has structural change contributed to a jobless recovery?», *Current Issues in Economics and Finance*, vol. 9, n° 8, pp. 1-7.

- Hilferding, R. 1910. *Das Finanzkapital. Eine Studie über die jüngste Entwicklung des Kapitalismus*. Vienne, Wiener Volksbuchhandlung. [Traduit en français sous le titre *Le capital financier: étude sur le développement récent du capitalisme*, Paris, Les Éditions de Minuit, 1970.]
- Hirsch, F. 1976. *Social limits to growth*. Cambridge, Harvard University Press. [Traduit en français sous le titre *Les limites sociales de la croissance*, Paris, Les Petits matins, 2016.]
- Hutchinson, J.; Persyn, D. 2012. «Globalisation, concentration and footloose firms: In search of the main cause of the declining labour share», *Review of World Economics*, vol. 148, n° 1, pp. 17-43.
- Huws, U. 2014. *Labor in the global digital economy: The cybertariat comes of age*. New York, Monthly Review Press.
- Jaimovich, N.; Siu, H. E. 2012. *Job polarization and jobless recoveries*, NBER Working Paper No. 18334. Cambridge (États-Unis), National Bureau of Economic Research.
- Jaumotte, F.; Buitron, C. O. 2015. *Inequality and labor market institutions*, IMF Staff Discussion Note No. 14. Washington, Fonds monétaire international.
- Karabarbounis, L.; Neiman, B. 2014. «The global decline of the labor share», *Quarterly Journal of Economics*, vol. 129, n° 1, pp. 61-103.
- Kenney, M.; Zysman, J. 2016. «The rise of the platform economy», *Issues in Science and Technology*, vol. 32, n° 3, pp. 61-69.
- Keynes, J. M. 1931. «Economic possibilities for our grandchildren», dans l'ouvrage publié sous la direction de J. M. Keynes: *Essays in persuasion*. Londres, Macmillan. [Traduit en français sous le titre *Lettre à nos petits-enfants*, Paris, Les Liens qui libèrent, 2017.]
- Kuznets, S. 1955. «Economic growth and income inequality», *American Economic Review*, vol. 45, n° 1, pp. 1-28.
- Landes, D. S. 1969. *The unbound Prometheus: Technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present*. Cambridge, Cambridge University Press. [Traduit en français sous le titre *L'Europe technicienne ou le Prométhée libéré: révolution technique et libre essor industriel en Europe occidentale de 1750 à nos jours*, Paris, Gallimard, 2000.]
- Lazonick, W. 2014. «Profits without prosperity», *Harvard Business Review*, septembre, pp. 46-55.
- ; Mazzucato, M. 2013. «The risk-reward nexus in the innovation-inequality relationship: Who takes the risks? Who gets the rewards?», *Industrial and Corporate Change*, vol. 22, n° 4, pp. 1093-1128.
- Lénine, V. I. 1917. *Империализм как высшая стадия капитализма*. Petrograd, Zhizn i znanie. [Traduit en français sous le titre *Impérialisme, stade suprême du capitalisme*, Pantin, Le Temps des cerises, 2001.]
- Marcolin, L.; Miroudot, S.; Squicciarini, M. 2019. «To be (routine) or not to be (routine), that is the question: A cross-country task-based answer», *Industrial and Corporate Change*, vol. 28, n° 3, pp. 477-501.
- Mazzucato, M. 2013. *The entrepreneurial state: Debunking public vs. private sector myths*. Londres, Anthem Press.
- Milanovic, B. 2019. *Inégalités mondiales: le destin des classes moyennes, les ultra-riches et l'égalité des chances*. Paris, La Découverte.
- Minsky, H. P. 1986. *Stabilizing an unstable economy: The lessons for industry, finance and government*. New Haven, Yale University Press.
- Moretti, E. 2012. *The new geography of jobs*. New York, Houghton Mifflin Harcourt.
- Moro, A.; Rinaldini, M.; Staccioli, J.; Virgillito, M. E. 2019. «Control in the era of surveillance capitalism: An empirical investigation of Italian Industry 4.0 factories», *Journal of Industrial and Business Economics*, vol. 46, n° 3, pp. 347-360.
- Ngai, P.; Huilain, L.; Yuhua, G.; Yuan, S. 2015. *Nella fabbrica globale: Vite al lavoro e resistenze operaie nei laboratori della Foxconn*. Vérone, Ombre Corte.
- Nuvolari, A. 2002. «The “machine breakers” and the industrial revolution», *Journal of European Economic History*, vol. 31, n° 2, pp. 393-426.

- O'Connor, S. 2016. «When your boss is an algorithm», *Financial Times*, 8 septembre. Disponible à l'adresse <https://www.ft.com/content/88fdc58e-754f-11e6-b60a-de4532d5ea35> [consulté le 21 août 2019].
- Pasinetti, L. L. 1981. *Structural change and economic growth: A theoretical essay on the dynamics of the wealth of nations*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Ricardo, D. 1821. *On the principles of political economy and taxation*, troisième édition. Londres, John Murray. [Traduit en français sous le titre *Des principes de l'économie politique et de l'impôt*, Paris, Calmann-Lévy, 1971.]
- Rousseau, J.-J. 1755. *Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité parmi les hommes*. Amsterdam, Marc-Michel Rey.
- Schwellnus, C.; Kappeler, A.; Pionnier, P.-A. 2017. *Decoupling of wages from productivity: Macro-level facts*, Economics Department Working Papers No. 1373. Paris, OCDE.
- Smith, A. 1776. *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. Londres, Strahan and Cadell. [Traduit en français sous le titre *Recherche sur la nature et les causes de la richesse des nations*, Paris, Economica, 2000.]
- Soete, L.; Kamp, K. 1996. «The "Bit Tax": The case for further research», *Science and Public Policy*, vol. 23, n° 6, pp. 353-360.
- Stiglitz, J. E. 2003. *La grande désillusion*. Paris, Le livre de poche.
- Syverson, C. 2017. «Challenges to mismeasurement explanations for the US productivity slowdown», *Journal of Economic Perspectives*, vol. 31, n° 2, pp. 165-186.
- Timmer, M. P.; Erumban, A. A.; Los, B.; Stehrer, R.; de Vries, G. J. 2014. «Slicing up global value chains», *Journal of Economic Perspectives*, vol. 28, n° 2, pp. 99-118.
- Vivarelli, M. 2014. «Innovation, employment and skills in advanced and developing countries: A survey of economic literature», *Journal of Economic Issues*, vol. 48, n° 1, pp. 123-154.
- Womack, J. P.; Daniel, T. J.; Roos, D. 1992. *Le système qui va changer le monde: une analyse des industries automobiles mondiales dirigée par le Massachusetts Institute of Technology*. Paris, Dunod.
- Zuboff, S. 2015. «Big Other: Surveillance capitalism and the prospects of an information civilization», *Journal of Information Technology*, vol. 30, n° 1, pp. 75-89.