



VI/De la révolution industrielle à l'IA, ces mutations qui bousculent le travail (et sa rémunération)

*Axelle Arquié et Thomas Grjebine**

Le travail et sa rémunération renvoient fondamentalement à la valeur créée au sein de l'économie et à son partage. La révolution industrielle amorcée au XVIII^e siècle, puis la mondialisation du XX^e siècle ont tour à tour profondément transformé les mécanismes de création de valeur, la nature des emplois disponibles et le partage des fruits de cette création de valeur, de même qu'aujourd'hui l'essor de l'intelligence artificielle (IA) et la transition écologique.

La première révolution industrielle a permis l'augmentation considérable de la création de richesses, condition nécessaire pour pouvoir mieux rémunérer le travail, mais ce n'est qu'au XX^e siècle, grâce à des institutions adaptées, en particulier le compromis fordiste et l'État-providence, que la répartition de la valeur est devenue plus favorable aux travailleurs. Mais cette répartition plus équitable de la valeur s'est trouvée remise en cause par le ralentissement de la croissance de la fin des années 1970, la recherche de profits conduisant à un déplacement de la production vers des pays à bas salaires et au recours à l'automatisation. Se sont ensuivies une polarisation des marchés du travail et une précarisation des formes d'emplois : l'emploi s'est développé aux deux extrémités de l'échelle des salaires au

* Axelle Arquié est économiste au CEPII. Thomas Grjebine est responsable du programme « Macroéconomie et finance internationales » au CEPII.

détriment des niveaux de rémunération intermédiaire et le CDI a laissé place à une myriade de contrats moins stables.

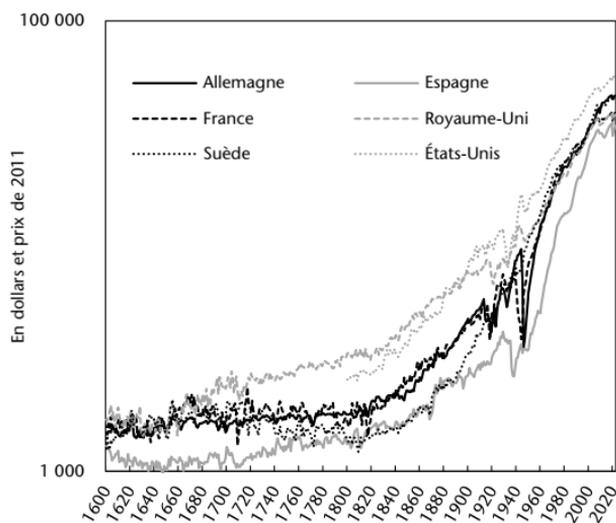
C'est dans ce cadre macroéconomique et institutionnel, qui a vu les classes moyennes se fragiliser, que s'opèrent les mutations d'aujourd'hui, celle de l'IA et celle que constitue la transition écologique. D'un côté, l'IA et l'automatisation promettent une augmentation de la productivité et donc potentiellement des salaires, mais, de l'autre, elles risquent de réduire le nombre de postes disponibles pour les travailleurs humains. Quant à la transition écologique, elle interroge la possibilité de concilier poursuite de la croissance et décarbonation de nos économies, tandis que les adaptations majeures qu'elle exige vont remodeler les marchés du travail. Ces transformations questionnent la capacité de nos économies à pouvoir durablement créer et répartir équitablement la valeur, mais aussi la pérennité d'une classe moyenne apparue pendant les Trente Glorieuses à la faveur d'un meilleur partage des fruits de la croissance. Sur un marché du travail déjà fortement polarisé, les emplois décents (stables, correctement rémunérés) survivront-ils à ces nouvelles mutations ?

De la création de valeur...

La révolution industrielle, qui s'amorce à la fin du XVIII^e siècle au Royaume-Uni, permet une très forte augmentation de la productivité du travail grâce à des innovations comme la machine à vapeur et le métier à tisser mécanique. Elle marque le début d'un développement économique sans commune mesure avec les époques antérieures. La croissance accélère à partir de 1820 au Royaume-Uni : au cours des deux siècles précédents (1600-1820), la richesse créée par habitant avait doublé (de 1 691 dollars à 3 300), il faudra ensuite moins de soixante-dix ans pour qu'elle double à nouveau (graphique 1).

Pendant, cette nouvelle richesse a mis du temps à se matérialiser pour les travailleurs. Les salaires réels chutent même de 10 % en Angleterre entre 1770 et 1810 [Clark, 2005]. Dans l'emblématique industrie du coton, la première à installer largement des machines dans les usines dès les années 1770, des centaines de milliers de tisserands, qui étaient des artisans qualifiés et bien rémunérés, sont remplacés par un nombre bien moindre de travailleurs utilisant les métiers à tisser mécaniques.

Graphique 1. PIB par habitant



Note : échelle logarithmique.

Source : Bolt et Van Zanden [2024].

Ces derniers reçoivent des salaires plus faibles tout en travaillant dans des conditions dangereuses. La rareté des emplois alternatifs et la difficulté de reconversion font s'effondrer les salaires réels des tisserands manuels, qui baissent de moitié entre 1806 et 1820.

L'idée qu'une forte augmentation de la productivité puisse entraîner une amélioration rapide des niveaux de vie n'apparaît alors plus si évidente aux économistes de l'époque. David Ricardo, initialement convaincu des bienfaits de ces nouvelles machines et des gains de productivité en résultant, déclare à la Chambre des communes en 1819 : « Les machines n'ont pas réduit la demande de travail. » Mais, deux ans plus tard, une fois membre de la Commission sur les pauvres, il change d'analyse après avoir constaté les effets négatifs des métiers à tisser mécaniques sur la demande de main-d'œuvre : « Si la machinerie pouvait faire tout le travail que la main-d'œuvre fait actuellement, il n'y aurait pas de demande de main-d'œuvre. »

Outre la baisse des salaires pour de nombreux travailleurs, les conditions de vie et de travail des emplois offerts au sein de ces nouveaux bastions industriels sont épouvantables dans les années 1820-1830. Les travailleurs sont contraints, faute de

sources de revenus alternatives viables, de travailler de longues heures dans des conditions malsaines, tout en vivant dans des villes surpeuplées et insalubres. Le rapport de force leur est très défavorable : en quittant leurs métiers traditionnels ou leurs activités agricoles pour travailler à l'usine, les travailleurs sont devenus économiquement dépendants de leurs employeurs. Une dépendance qui limite leur pouvoir de négociation et augmente leur vulnérabilité face aux décisions des employeurs.

Comme le soulignent Daron Acemoglu et Simon Johnson [2024], même les développements technologiques favorables à la main-d'œuvre ne suffisent pas à garantir que les travailleurs en bénéficieront ; des institutions appropriées sont nécessaires pour assurer un partage plus juste de la valeur créée. Lorsque les travailleurs n'ont pas la capacité de négocier collectivement et que le pouvoir politique est entre les mains d'une élite, les salaires et les conditions de travail peuvent ne pas s'améliorer. Moins de 10 % de la population masculine adulte britannique était autorisée à voter avant 1832 et les lois de l'époque empêchaient les travailleurs de se regrouper sous forme de syndicats. Privés de voix politique et du droit de négocier collectivement, les travailleurs britanniques n'ont pas pu bénéficier des gains de productivité réalisés au début de la révolution industrielle.

À partir des années 1850, ces derniers commencent à voir s'améliorer leurs conditions de vie grâce à la croissance économique conjuguée, cette fois, à un essor du mouvement syndical et à des réformes sociales et législatives régulant notamment les heures de travail ou instituant des inspections régulières dans les usines.

... à son partage

Mais ce n'est qu'au ^{xx}e siècle que l'augmentation de la richesse créée bénéficie véritablement aux travailleurs. Le compromis fordiste et le développement des États-providence transforment les sociétés industrielles en assurant une répartition plus équitable de la valeur économique créée grâce à une augmentation des salaires et à l'institution de filets de sécurité sociale.

Le compromis fordiste, dérivé des pratiques industrielles d'Henry Ford, émerge aux États-Unis dans les années 1920. Un accord tacite entre employeurs et travailleurs se forge alors grâce auquel les gains de productivité sont mieux partagés [Aglietta, 1982]. Ce

mode de régulation capitaliste repose à la fois sur une production et une consommation de masse. En échange de l'acceptation par les travailleurs de méthodes de production intensives (comme le travail à la chaîne), les employeurs augmentent régulièrement les salaires. Il en résulte un cercle vertueux : des salaires plus élevés augmentent la capacité de dépense des travailleurs, stimulant ainsi la demande pour les produits manufacturés et permettant une croissance économique soutenue.

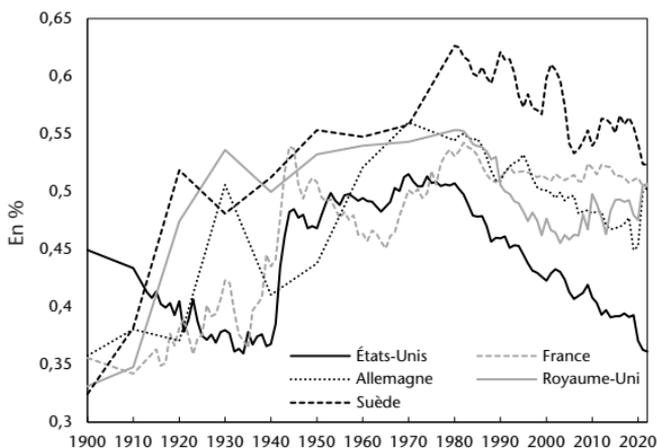
Ce compromis fordiste n'aurait pas été possible sans le développement de la négociation collective, qui permet un meilleur équilibre des pouvoirs entre les employeurs et les travailleurs. Ainsi, aux États-Unis, le *National Labor Relations Act* de 1935 instaure les droits des travailleurs à s'organiser, à former des syndicats et à négocier collectivement avec leurs employeurs. Les syndicats peuvent désormais négocier des augmentations salariales régulières et des améliorations des conditions de travail. L'émergence des assurances sociales participe également à ce rapport de force plus équilibré, tout en contribuant à maintenir la croissance économique : le *Social Security Act* de 1935 introduit les pensions de vieillesse pour les futurs retraités et les prestations pour les chômeurs, renforçant le pouvoir de négociation des travailleurs.

Le compromis fordiste se généralise après la Seconde Guerre mondiale dans la plupart des pays avancés, les Trente Glorieuses marquant son apogée. Il permet l'essor des classes moyennes (graphique 2) : pendant la première moitié du xx^e siècle, la part des revenus des classes populaires et des classes moyennes augmente dans le total des revenus, avec une hausse particulièrement forte dans l'entre-deux-guerres en France et aux États-Unis. Cet enrichissement d'une partie de la population s'accompagne d'emplois plus stables. En France, les années 1960 marquent l'âge d'or de l'emploi stable, à temps plein, et à forte protection sociale [Marchand et Minni, 2019]. Le modèle dominant est à cette époque celui de la grande entreprise industrielle dans laquelle le salarié réalise l'ensemble de sa carrière.

Un modèle qui se fissure : fragmentation du marché du travail et chômage de masse

Dans les années 1970, la croissance ralentit, sous l'effet notamment des chocs pétroliers. Le compromis fordiste des Trente

Graphique 2. Part des revenus des classes populaires et des classes moyennes dans le total des revenus



Note : part des revenus des 80 % les moins rémunérés dans le total des revenus. Le total des revenus comprend à la fois les revenus du travail (salaires, revenus d'activité non salariée, retraites, allocations chômage) et les revenus du capital (profits, dividendes, intérêts, loyers, plus-value, etc.).

Source : World Inequality Database.

Glorieuses et les institutions liées se délitent progressivement. Les marchés du travail des pays développés se polarisent : les moins « bons » emplois et les emplois les plus avantageux (en matière de rémunération) deviennent plus nombreux, au détriment des emplois intermédiaires.

Au Royaume-Uni, cas emblématique, la part dans l'emploi des 10 % des professions les mieux rémunérées et celle des 10 % les moins bien rémunérées augmentent de respectivement 88 % et 17 % entre 1979 et 1999, tandis que celle des emplois intermédiaires décline entre 7 % et près de 40 % selon les déciles [Goos et Manning, 2007]. Les emplois « en or », dont la part s'accroît, sont ceux des secteurs de la finance ou des services aux entreprises, et les moins rémunérés, eux aussi en croissance, ceux des secteurs de l'action sociale et de l'éducation. Ces évolutions, que l'on retrouve dans la plupart des pays européens, traduisent le glissement des économies développées vers les services, au détriment de l'industrie, autrefois pourvoyeuse d'emplois intermédiaires pour la classe moyenne. L'essor des services crée des emplois moins bien rémunérés et plus précaires (restauration, transport, sécurité, nettoyage), à côté d'emplois mieux rémunérés

dans la finance ou le conseil notamment, mais qui requièrent des compétences sanctionnées par des diplômes et qui sont donc moins accessibles.

La polarisation signifie-t-elle pour autant une disparition des « classes moyennes » ? Les études ne l'indiquent pas clairement. Andrea Salvatori et Thomas Manfredi [2019] observent une progression, mais peu marquée, de la part des ménages aux revenus intermédiaires (compris entre 75 % et 200 % du salaire médian d'un pays donné), entre 1995 et 2015, dans onze des dix-huit pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) de leur échantillon. En France, cette classe moyenne reste quasi stable, avec une hausse de sa part de moins d'un point de pourcentage. Mais la part des travailleurs qualifiés au sein de cette classe moyenne augmente pour ces dix-huit pays de 35 % à 47 %, ce qui signifie un déclassement de ces emplois.

Dans la période qui suit les chocs pétroliers, la plupart des pays de l'OCDE connaissent une forte hausse du chômage. En France, on passe du plein emploi dans les années 1960 avec un taux de chômage frictionnel de 2 % à un chômage de masse : le nombre de chômeurs est multiplié par 10 entre 1960 et 2019 [Marchand et Minni, 2019]. Le taux de chômage atteint 9 % en 1987, dépasse plusieurs fois les 10 % et ne redescendra plus en dessous de 7,5 %. La menace du chômage affaiblit le pouvoir de négociation des salariés contraints d'accepter de nouvelles formes d'emploi. On assiste à un véritable éclatement de l'emploi à travers une multiplication des statuts à la frontière entre chômage et activité, formant un « halo » autour du chômage. Cette précarisation des emplois fragilise la classe moyenne. Les emplois atypiques, ceux qui « dévient de la norme du contrat à temps plein, à durée indéterminée, avec un employeur unique », se multiplient à travers les emplois temporaires, les contrats à durée déterminée (CDD), l'intérim ou encore les statuts de travailleurs indépendants. Autant de formes d'emplois précaires car moins bien couverts par la réglementation du travail et les régimes de protection sociale.

Commerce international et robotisation : de la recherche de profits à la dégradation du marché du travail

Comment expliquer cette polarisation et cette précarisation accrues des marchés du travail ? Au-delà de l'impact des chocs

pétroliers, la croissance des Trente Glorieuses bute sur les limites de la dynamique capitaliste et notamment la baisse tendancielle du taux de profit, résultant de la saturation des marchés, de la suraccumulation de capital, et de la baisse des rendements des investissements productifs [Aglietta, 1982]. L'épuisement de la croissance mène alors à une recherche de profits sous deux formes principales : le déplacement de la production vers des pays à plus bas salaire et le remplacement de nombreux travailleurs par du capital *via* l'automatisation. Ces deux phénomènes contribuent à la dégradation du marché du travail observée depuis les années 1970.

Autour des années 2000, l'essor du commerce avec la Chine a accéléré le processus de mondialisation. Dans une série d'articles, les économistes David Autor, David Dorn et Gordon Hanson [2021] ont montré que, aux États-Unis, les marchés locaux du travail les plus exposés à la concurrence chinoise sont également ceux où les conditions d'emploi se sont le plus détériorées : chômage plus fort, salaires plus bas, baisse de la population active. Avec également des effets sociaux importants : pauvreté, mortalité supérieure liée à la consommation de drogue ou d'alcool. Cet ensemble d'effets délétères liés à l'essor des importations en provenance de Chine a été qualifié de « choc chinois ». L'ampleur de ce choc est à relier à sa forte concentration géographique : les industries les plus vulnérables à l'intensification de la concurrence des pays à bas salaires étaient concentrées dans certaines régions, qui n'ont pas pu rebondir faute d'un tissu productif suffisamment diversifié.

Ces effets défavorables sur l'emploi auraient pu être limités par la mobilité géographique et professionnelle des travailleurs : un ouvrier du textile licencié dans la région lyonnaise aurait pu théoriquement retrouver un emploi dans une usine fabriquant des robots à Toulouse. Avec de tels ajustements, les effets du choc chinois n'auraient été que temporaires. En pratique cependant, la mobilité géographique est limitée dans la plupart des pays avancés. Outre des facteurs culturels, le coût du logement et la difficulté à se loger peuvent constituer un sérieux frein à la mobilité des travailleurs, en particulier parce que les zones les plus productives sont aussi celles où le coût du logement est le plus élevé et le marché de l'immobilier le plus en tension. Ainsi, les régions les plus touchées par le choc chinois, aux États-Unis tout particulièrement ou même en France dans une moindre

ampleur, n'ont pas vu les travailleurs se déplacer vers des régions plus dynamiques. Au sein même des régions les plus touchées, la mobilité a été faible des secteurs sinistrés vers d'autres secteurs. C'est ce qui explique que les pertes d'emplois dans l'industrie liées au choc chinois se soient presque entièrement converties en baisse du taux d'emploi et donc en pertes nettes. Plus surprenant, les effets, au lieu de se résorber avec le temps, ont subsisté, voire se sont accentués. Aux États-Unis, c'est le cas même après 2012, alors que l'intensité du choc chinois diminue. Les emplois perdus dans l'industrie ne se sont pas transformés en de nouveaux emplois dans d'autres secteurs : même deux décennies plus tard, les ajustements n'ont pas eu lieu [Autor *et al.*, 2021].

Le spectre de l'automatisation – du métier à tisser à l'ordinateur – a toujours fait planer la menace d'une disparition du travail humain, ravivée aujourd'hui par l'irruption de l'IA. Toute innovation technologique redistribue les cartes entre travailleurs, en modifiant la demande des entreprises pour certains types de tâches.

Avec le développement des machines, les tâches principales de beaucoup d'ouvriers ont ainsi disparu, impliquant des baisses de salaire ou des suppressions de poste, tandis que les tâches de l'ingénieur, impliqué dans la conception ou la maintenance de ces machines, ont pu s'enrichir et les salaires correspondants augmenter. La technologie a pour effet de remplacer certaines tâches en les automatisant (substitution du capital au travail) et d'en créer de nouvelles pour lesquelles le travail demeure nécessaire et devient plus productif grâce à la nouvelle technologie (complémentarité entre capital et travail). Un équilibre entre ces deux forces antagonistes se réalise si l'automatisation fait baisser le coût du travail suffisamment pour réduire les incitations à davantage d'automatisation et encourager la création de nouvelles tâches, posant alors la question des rémunérations des emplois préservés.

En outre, les innovations créent de nouveaux emplois, comme les informaticiens ou les *data scientists*, apparus avec la capacité des ordinateurs à gérer des bases de données massives. Aux États-Unis, entre 1980 et 2015, les emplois dont les effectifs ont le plus augmenté sont effectivement ceux qui comportaient de nouvelles fonctions.

Le progrès technique fait-il se fragmenter le marché du travail ? Dans les années 1980 et 1990, la thèse dominante était celle d'un

progrès technique biaisé en faveur des plus qualifiés. L'irruption des technologies de l'information et de la communication (TIC) aurait renforcé la polarisation des emplois, les postes les plus susceptibles d'impliquer l'usage d'un ordinateur étant également ceux qui à l'époque requéraient le plus de diplômes. Une analyse plus fine des effets hétérogènes du progrès technique a, par la suite, conduit à penser que ces innovations n'étaient en réalité pas biaisées en faveur des *plus qualifiés* mais des tâches les *moins routinières* [Autor *et al.*, 2003]. Avec l'introduction des ordinateurs et des robots, certains emplois de bureau ou certains métiers manuels répétitifs ont vu leurs effectifs fondre. À l'inverse, de nombreux emplois demandant peu d'expertise et non automatisables se sont développés, notamment dans les services, comme les métiers de la restauration ou du soin. Puisque les tâches non routinières se trouvent en haut et en bas de la distribution des salaires, tandis que les tâches routinières sont plus susceptibles d'appartenir aux catégories intermédiaires (en matière de rémunération), l'arrivée des TIC a contribué à la polarisation des salaires.

Des travaux récents ont cherché à mesurer plus précisément les effets de la robotisation sur l'emploi. Entre 1993 et 2007, le nombre de robots a quadruplé aux États-Unis et en Europe de l'Ouest [Acemoglu et Restrepo, 2020]. Dans les secteurs où l'utilisation de robots a augmenté, la productivité et la valeur ajoutée ont également augmenté, mais cela s'est accompagné d'une baisse de la part des salaires dans la valeur ajoutée et du nombre d'emplois. Entre 1990 et 2007, l'introduction d'un robot pour 1000 employés a entraîné une diminution de l'emploi de 0,4 point de pourcentage et une baisse des salaires de 0,8 % dans les zones touchées comparées aux zones non touchées par la robotisation. Ces effets négatifs sont presque divisés par 2 si l'on prend en compte les effets sur l'ensemble de l'économie : les gains de productivité engendrés par la robotisation permettent une baisse du prix des produits dans les secteurs concernés et donc une hausse de leur demande, qui se traduit *in fine* par une augmentation de la demande de travail pour les emplois non automatisables. Au total, chaque nouveau robot a fait perdre entre 3,3 et 6 emplois selon que l'on considère ou pas les effets de la baisse des prix [Acemoglu et Restrepo, 2020].

L'emploi n'a en tout cas pas disparu. L'exemple des distributeurs automatiques peut même pousser à l'optimisme. Alors que le

nombre de distributeurs automatiques a été multiplié par 4 entre 1995 et 2010, le nombre d'emplois de guichetier n'a pas diminué en valeur absolue. Si le nombre de guichetiers par branche a certes été réduit, le nombre de branches a augmenté, en partie grâce à la baisse de coût permise par l'introduction des distributeurs. Et ce métier s'est enrichi, incluant de nouvelles tâches commerciales permises par les TIC [Autor, 2024].

L'émergence de l'IA va-t-elle remettre en cause le travail humain ?

Cependant, l'IA pourrait être d'une nature différente de celle des vagues d'innovations qui l'ont précédée. Celle-ci désigne des technologies qui permettent de former des prédictions grâce au traitement de données par des méthodes statistiques et algorithmiques, et de prendre des décisions en présence d'incertitude. Grâce aux techniques d'apprentissage (*machine learning*), un algorithme peut accéder au savoir implicite qui permet aux humains d'accomplir certaines tâches. Ces technologies permettent de dépasser le paradoxe énoncé par Michael Polanyi [1966] selon lequel les connaissances humaines dites tacites sont difficilement transférables. Autrement dit, avec l'IA, les tâches non routinières, préservées de la première vague d'automatisation, ne sont désormais plus à l'abri.

L'IA aura en effet des conséquences différentes de celles de l'automatisation, qui affectait essentiellement les métiers aux qualifications intermédiaires : ce sont désormais les emplois dont la composante cognitive est la plus élevée qui sont les plus exposés. Tous les métiers ne seront cependant pas touchés de la même façon, renvoyant encore aux notions de substituabilité et de complémentarité entre travail et innovation technologique. Certains métiers risquent de disparaître, comme les traducteurs, tandis que d'autres émergeront. Au sein d'un même métier, les effets pourraient aussi être hétérogènes : un *data scientist* peu qualifié pourrait être purement et simplement remplacé, tandis qu'un *data scientist* très qualifié pourrait au contraire utiliser l'IA pour augmenter sa productivité et donc son salaire.

Environ 60 % des emplois des pays développés, autrefois protégés, seraient potentiellement exposés à l'IA et la moitié de cette part, soit un tiers de l'emploi total, le serait négativement [FMI, 2024]. Pour évaluer l'impact possible de l'IA, les

études économiques utilisent la même approche que pour l'automatisation : chaque métier est décomposé en un ensemble de tâches et la possibilité que chacune d'entre elles soit effectuée par une machine est évaluée. Résultat : la moitié des tâches effectuées par des humains pourrait être automatisée avec le développement de l'IA. Si seuls 5 % des emplois risquent d'être intégralement automatisés, 60 % pourraient voir un tiers environ des tâches qui les composent automatisées [McKinsey, 2017].

Cependant, l'IA n'en est qu'à ses balbutiements et ses effets sur l'économie ne seront sans doute pas linéaires (il faut probablement s'attendre à des sauts), ce qui rend à ce stade difficile de prévoir ses effets sur l'emploi. C'est l'ensemble des processus de production et de l'activité économique en général qui pourrait être bouleversé par son introduction, de telle sorte que l'usage que quelques entreprises commencent à en faire ne dit pas grand-chose de ce qu'il adviendra. L'IA appartient, au même titre que la machine à vapeur, l'électricité ou les ordinateurs, à la classe des technologies dites à usage général. Ses effets pourraient prendre du temps à se matérialiser dans l'économie et sur les marchés du travail car ce type de technologies nécessite une vague d'innovations « complémentaires » pour atteindre son plein potentiel. Il est donc fort possible que le passé ne puisse guère éclairer la révolution à venir tant sa nature est différente, et qu'il faille au mieux s'en tenir à des scénarios prospectifs.

En particulier, l'IA pourrait-elle servir à « reconstruire les emplois de la classe moyenne » et à réduire la polarisation ? C'est ce que suggère David Autor [2024], pour qui l'IA pourrait davantage bénéficier aux salariés ayant relativement moins d'expertise, réduisant les inégalités sur le marché du travail. Si les salariés les moins qualifiés pouvaient s'approprier cette technologie, l'écart avec les plus hauts salaires en serait réduit. Les infirmières pourraient par exemple utiliser les outils offerts par l'IA, notamment de diagnostics, pour proposer des traitements aux patients sans l'intervention d'un médecin.

Optimiste lui aussi, l'économiste Erik Brynjolfsson [2019] soutient que la plupart des métiers ne seront pas remplacés par des machines, mais plutôt profondément transformés : il évoque le métier de radiologue dont vingt-cinq des vingt-six tâches ne sont pas menacées par l'IA. Cependant, on peut s'interroger sur le devenir de ce métier dès lors que l'IA remplacerait la tâche constituante de cette profession, l'analyse des images médicales.

S'il est trop tôt pour annoncer la fin du travail humain – l'automatisation ayant plutôt transformé les emplois que détruit le travail humain en tant que tel –, les ajustements à venir seront colossaux. Ils risquent de laisser de nombreux salariés démunis face à des changements qui, dans le passé, ont été mal accompagnés par les politiques économiques.

Et, si le travail humain devenait inutile, au moins pour une large frange de la population, se poserait alors une question cruciale pour nos économies de marché : comment redistribuer les fruits d'une croissance portée par des machines depuis ceux qui les possèdent et en tirent des profits vers le reste de la société ? L'émergence d'un équilibre requerrait une refonte drastique de la fiscalité et de nouvelles formes de rémunération hors du travail salarié, soit tout un système économique à repenser.

Peut-on concilier transition écologique et création de valeur ?

Autre défi majeur pour le travail, la transition écologique soulève la question cruciale de la création de valeur, condition nécessaire dans le système économique actuel pour pouvoir bien rémunérer le travail, et de sa croissance. Mais est-il possible de concilier croissance et décarbonation ? Deux grands scénarios peuvent être envisagés : la croissance verte, qui repose sur un découplage entre croissance économique et émissions de CO₂, et la décroissance ou post-croissance, si un tel découplage se révélait impossible. Bien que le GIEC n'ait pas pris position sur le scénario à privilégier, il a pour la première fois évoqué l'hypothèse de la décroissance dans son sixième rapport d'évaluation en 2022 et indiqué que la poursuite des politiques économiques actuelles pourrait entraîner un réchauffement de 3,2 °C d'ici la fin du siècle, rendant le monde invivable.

Les partisans de la décroissance remettent en question la faisabilité d'un découplage à une échelle et un rythme suffisants pour atteindre les objectifs de l'accord de Paris (2015). Le découplage absolu, cas dans lequel les émissions diminuent tandis que le produit intérieur brut (PIB) croît, reste rare et généralement observé seulement pendant les récessions ou les périodes de faible croissance économique. La norme au *xx^e* siècle a été le découplage *relatif*, c'est-à-dire que l'utilisation des ressources a pu croître à un rythme plus lent que le PIB.

Les partisans de la croissance verte mettent en avant les progrès significatifs vers la réalisation du découplage absolu à l'échelle nationale ou régionale. Récemment, certains pays industrialisés ont réussi à découpler leur PIB des émissions de CO₂ fondées sur la production et, de manière plus faible, sur la consommation [Le Quéré *et al.*, 2019]. L'empreinte carbone de l'Union européenne (Royaume-Uni compris, mesurée à partir des seules émissions de CO₂) a toutefois baissé d'environ 20 % entre 2007 et 2019 [Cotterlaz et Gouel, 2024] : cette empreinte inclut non seulement les émissions directes sur le territoire, provenant de la production de biens et des émissions directes des ménages, mais aussi celles associées aux biens et services importés. Ce découplage historique (et absolu) entre PIB et gaz à effet de serre (GES) devrait cependant être considérablement approfondi pour parvenir à la neutralité carbone à l'horizon 2050, tout en maintenant une croissance significative du PIB. Les réductions d'émissions observées sont en effet encore loin de conduire aux objectifs de l'accord de Paris. Au cours des vingt dernières années, le rythme de réduction annuel moyen des émissions françaises a été de 1,9 % alors qu'il devrait être de 5 % pour parvenir à les réduire de moitié d'ici 2030 (objectif intermédiaire).

La transformation de l'industrie et la réindustrialisation dans le cas français sont l'une des conditions pour atteindre l'objectif de neutralité climatique tout en créant la valeur nécessaire pour bien rémunérer le travail. L'industrie représente en France près de 20 % des émissions nationales de gaz à effet de serre. En rapprochant les lieux de production et de consommation, la réindustrialisation pourrait réduire à la fois les importations en provenance de pays où les normes environnementales sont moins strictes et le bouquet énergétique plus carboné, ainsi que les émissions de GES et la pollution liées au transport de marchandises sur de longues distances. En France, par exemple, près de la moitié des émissions liées à la consommation sont produites en dehors du territoire national. Un tiers environ de l'empreinte de l'UE correspond à des processus de production localisés en dehors de son territoire [Insee, 2022].

Une réindustrialisation verte implique de transformer le tissu industriel en décarbonant les industries existantes et en développant de nouvelles industries vertes. Pour être compatible avec nos objectifs environnementaux, cette réindustrialisation ne doit pas s'accompagner d'une surconsommation de biens

industriels (*a fortiori* importés), un objectif de sobriété difficile à accepter dans les pays dont le modèle de croissance repose sur la consommation.

Au-delà même de la faisabilité d'une croissance verte soutenable d'un point de vue environnemental, la transition écologique pourrait bouleverser profondément les marchés du travail en raison des réallocations sectorielles qu'elle induira. Les transformations requises impliqueront de nouvelles spécialisations, certains pays développant avec succès des industries vertes performantes et de nouveaux secteurs énergétiques, tandis que d'autres n'y parviendront pas. L'émergence de ces nouvelles industries et le déclin des plus anciennes nécessiteront ce faisant une réallocation des travailleurs tant entre les secteurs qu'en leur sein.

Les effets sur le marché du travail dépendront des capacités d'ajustement. L'expérience de la désindustrialisation a montré que les salariés et les territoires sont durablement affectés par un choc défavorable sur le marché du travail et qu'il a été très difficile, voire impossible, pour les politiques publiques de réellement cibler les personnes touchées. En conséquence, compenser les « perdants » de la transition écologique, comme on espérait pouvoir le faire dans les années 2000 pour les « perdants » de la mondialisation, pourrait se révéler difficile et insuffisant. L'enjeu de la transition écologique qui se dessine consiste surtout à développer des politiques permettant de concilier décarbonation et augmentation des investissements, de façon à renforcer les tissus productifs décarbonés tout en permettant la création de valeur nécessaire pour bien rémunérer le travail.

Reste à savoir cependant, face à la finitude des ressources, et à moins d'une rupture technologique difficile à imaginer, combien de temps encore le système économique pourra reposer sur la croissance sans rendre la planète inhabitable. Or sans croissance, les conflits de pouvoir autour d'une création de valeur déclinant risquent de se résoudre au détriment des classes moyennes et de leurs emplois.

Repères bibliographiques

ACEMOGLU D. et JOHNSON S. [2024], « Learning from Ricardo and Thompson : machinery and labor in the early industrial revolution, and in the age of AI », *NBER Working Paper*, n° 32416.

- ACEMOGLU D. et RESTREPO P. [2020], « Robots and jobs : evidence from US labor markets », *Journal of Political Economy*, vol. 128, n° 6, p. 2188-2244.
- AGLIETTA M. [1982], *Régulation et crises du capitalisme. L'expérience des États-Unis*, Calmann-Lévy, Paris.
- AUTOR D. [2024], « Applying AI to rebuild middle class jobs », *NBER Working Paper*, n° 32140.
- AUTOR D., DORN D. et HANSON G. [2021], « On the persistence of the China shock », *IZA Discussion Papers*, n° 14804, Institute of Labor Economics.
- AUTOR D., LEVY F. et MURNANE R. [2003], « The skill content of recent technological change : an empirical exploration », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 118, n° 4, p. 1279-1333.
- BOLT J. et VAN ZANDEN J. [2024], « Maddison-style estimates of the evolution of the world economy : a new 2023 update », *Journal of Economic Surveys*, p. 1-41.
- BRYNJOLFSSON E. [2019], « Artificial intelligence and the future of work », témoignage devant le Congrès américain, 24 septembre.
- CLARK G. [2005], « The condition of the working class in England, 1209-2004 », *Journal of Political Economy*, vol. 113, n° 6, p. 1307-1340.
- COTTERLAZ P. et GOUEL C. [2024], « Structural decomposition analysis of French GHG footprint », *CEPII Working Paper*, à paraître.
- FMI [2024], « Gen-AI : artificial intelligence and the future of work », *IMF Staff Discussion Notes*, n° 2024/001.
- GOOS M. et MANNING A. [2007], « Lousy and lovely jobs : the rising polarization of work in Britain », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 89, n° 1, p. 118-133.
- INSEE [2022], « Un tiers de l'empreinte carbone de l'Union européenne est dû à ses importations », *Insee Analyses*, n° 74, juillet.
- LE QUÉRÉ C., KORSBAKKEN J. I. et WILSON C. [2019], « Drivers of declining CO₂ emissions in 18 developed economies », *Nature Climate Change*, vol. 9, p. 213-217.
- MARCHAND O. et MINNI C. [2019], « The major transformations of the French labour market since the early 1960s », *Économie et Statistique/Economics and Statistics*, n° 510-511-512, p. 89-107.
- McKINSEY [2017], « A future that works : automation, employment, and productivity », McKinsey Global Institute, janvier.
- POLANYI M. [1966], *The Tacit Dimension*, University of Chicago Press, Chicago.
- SALVATORI A. et MANFREDI T. [2019], « Job polarisation and the middle class », *Documents de travail de l'OCDE sur les questions sociales, l'emploi et les migrations*, n° 232, Éditions de l'OCDE, Paris.