

CONSEIL D'ORIENTATION DES RETRAITES
Séance plénière du 3 avril 2025 à 10h00
« Préparation du rapport annuel de juin 2025 »

Document n° 10
<i>Document de travail, n'engage pas le Conseil</i>

Intelligence artificielle : entre craintes et espoirs, quelle réalité ?

*Gilbert Cette et Eric Chaney, Enjeux numériques, Annales des Mines n°28,
décembre 2024*

Intelligence artificielle : entre craintes et espoirs, quelle réalité ?

Par Gilbert CETTE

Professeur à NEOMA Business School

Et Éric CHANEY

Économiste, expert associé à l'Institut Montaigne

L'intelligence artificielle (IA) connaît un développement continu sur les dernières décennies et nourrit des craintes de nature diverse, en particulier celle de la destruction de très nombreux emplois. Face au ralentissement tendanciel de la productivité du travail, l'IA fait aussi naître l'espoir d'un retour à une croissance qui permettrait de financer les multiples défis auxquels nos sociétés font face. Les développements futurs concernant l'IA dépendront de la façon dont les acteurs économiques s'en saisiront.

Si l'IA peut avoir des effets marqués sur la productivité de firmes produisant ou utilisant l'IA de façon performante, son impact macroéconomique demeure incertain. Mais l'IA pourrait transformer la nature des emplois et par exemple ralentir ou inverser la tendance à la polarisation des emplois. Pour de multiples raisons, dont une flexibilité plus forte et un moindre coût de la prise de risque, les États-Unis ont une forte avance concernant la production et l'utilisation des IA. L'Europe et la France sont ainsi exposées au risque d'un déclin économique. Il revient donc à l'action publique d'accompagner les entreprises dans l'utilisation mais aussi la production de l'IA, afin de réduire ce risque.

L'intelligence artificielle (IA) connaît un développement continu sur les dernières décennies, associé à la digitalisation croissante de nos économies. Mais l'émergence de l'IA générative (IAG) sur les toutes dernières années a suscité un rebond d'intérêt et nourri des craintes de nature diverse, en particulier celle de la destruction accélérée de très nombreux emplois. Symétriquement, face au ralentissement, voire même la baisse comme c'est le cas en France, de la productivité du travail, l'IA a fait naître l'espoir d'un retour à une croissance qui permettrait de financer les multiples défis auxquels nos sociétés font face, de la transition énergétique à l'investissement dans l'éducation, la recherche et la défense, le désendettement public... L'IA suscite à la fois des craintes et des espoirs. La réalité est plus multidimensionnelle et les développements futurs sont incertains, ne serait-ce que parce qu'ils dépendront de la façon dont les acteurs économiques dans leur ensemble se saisiront de l'IA.

LE PROGRÈS TECHNIQUE N'EST PAS UN FACTEUR DE CHÔMAGE

L'angoisse de la destruction d'emplois et de l'augmentation du chômage et, en conséquence, de la pauvreté, n'est pas nouvelle et spécifique à l'IA. Mokyr, Vickers et Ziebarth

(2015) ont montré que cette crainte a été récurrente depuis les premières révolutions industrielles. On en trouve par exemple l'expression dès la fin du XVIII^e siècle au Royaume-Uni sous la plume de Mortimer (1772). Cette crainte a pu d'ailleurs prendre dans le passé des formes assez violentes. La lutte contre les machines qui détruiraient des emplois est parfois nommée le « luddisme » ou « néoluddisme ». Cette appellation a été proposée par l'historien britannique Edward P. Thompson au sujet du conflit des années 1811-1812 ayant violemment opposé au Royaume-Uni, dans le secteur du textile, des artisans à des employeurs qui recourraient de plus en plus à des machines économisant des travailleurs. Mais ces craintes d'une évaporation de l'emploi ont à chaque révolution technologique été démenties par les évolutions économiques constatées. Les gains de productivité se sont accompagnés d'une large extension de la sphère de consommation des ménages, les nouveaux biens produits entraînant des créations d'emplois qui se sont substitués aux emplois détruits par les gains de productivité induits par les transformations technologiques. L'évaporation de l'emploi agricole, dont la part dans l'emploi total est passée d'environ 40 % à moins de 5 % au cours du XX^e siècle dans des pays avancés comme la France ou les États-Unis, s'est accompagnée d'une formidable progression de l'emploi dans les services. Sauvy (1980) nommait ce mécanisme le déversement. Il donnait l'exemple des porteurs d'eau, très nombreux à Paris au tout début du XX^e siècle (il évoque le chiffre de 20 000), dont les emplois ont été détruits par l'installation de réservoirs et canalisations. Il en va de même pour de nombreux autres métiers, comme celui, anecdotique, du poinçonneur des Lilas évoqué par Serge Gainsbourg dans une célèbre chanson. Personne ne regrette la disparition des métiers de porteur d'eau ou de poinçonneur de tickets de métro : ces professions sont peu gratifiantes et leur disparition participe à l'amélioration des conditions de travail. Et sur une longue période, on n'observe pas de corrélation significative au niveau agrégé entre le volume de l'emploi global ou le taux de chômage et les gains de productivité.

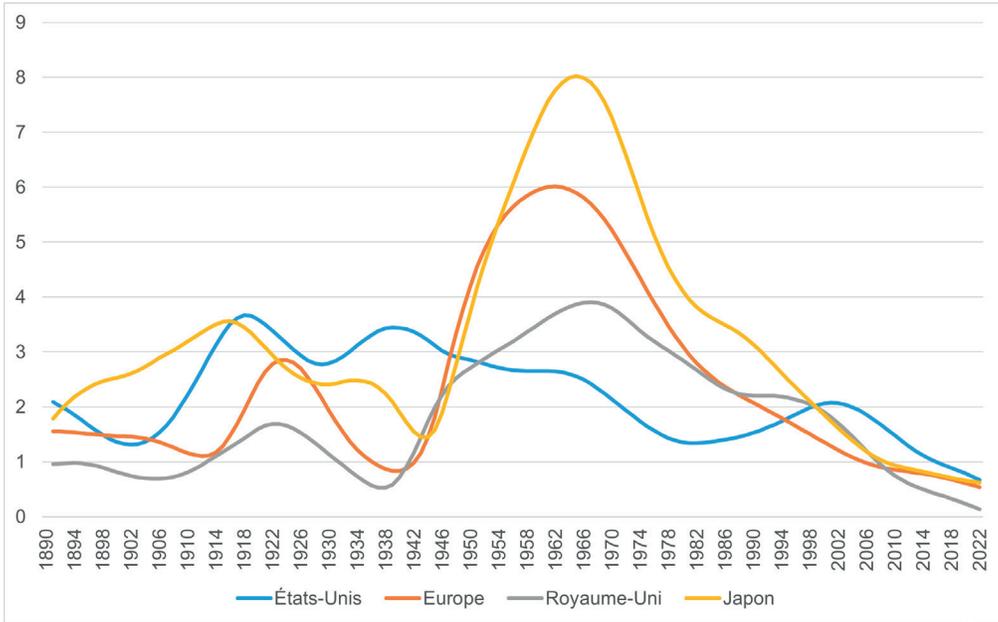
Bien sûr, de nombreux métiers sont menacés par les transformations technologiques en cours, et de nos jours par l'émergence de l'IAG et la diffusion de l'économie numérique. La question importante est ici celle de la transition, autrement dit de la capacité d'opérer le reversement (pour reprendre l'expression de Sauvy) des emplois menacés vers d'autres emplois en expansion. La réussite de cette transition appelle la mobilisation de systèmes de formation professionnelle performants et dynamiques et la diminution des nombreux freins à la mobilité professionnelle. Notons d'ailleurs que l'émergence de l'IAG se produit à une période où les gains de productivité sont les plus faibles observés, hors période de guerre, depuis un siècle et demi dans les économies avancées (voir les graphiques situés page suivante).

Bien sûr également, l'IAG va profondément transformer les modes de travail dans de nombreuses activités. Mais il n'y a ici non plus rien de spécifique à l'IAG : l'émergence et la diffusion des technologies de l'information et de la communication (TIC) depuis la fin du XX^e siècle ont également profondément transformé les modes de travail dans de nombreuses activités, sans conséquences négatives pour l'emploi global.

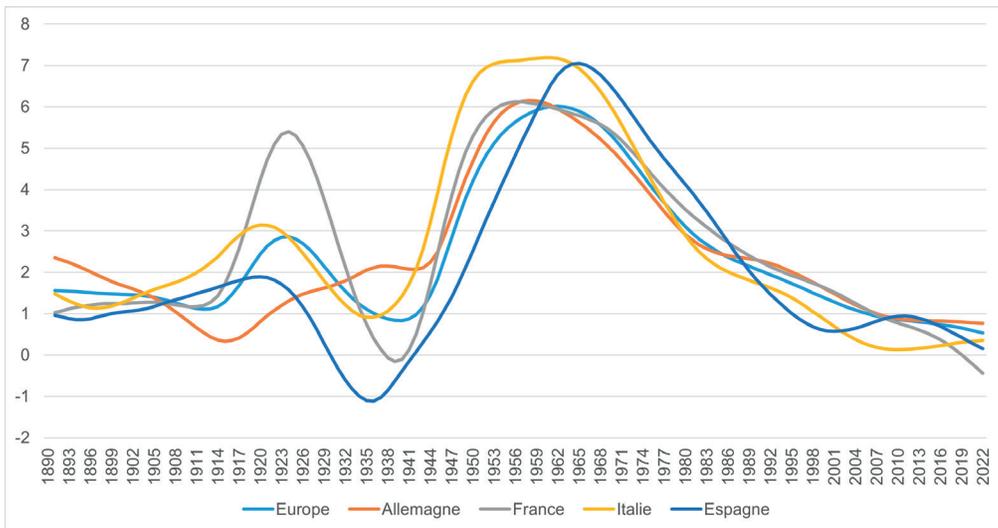
DE GRANDES INCERTITUDES SUR LES EFFETS PRODUCTIVITÉ DE L'IA

Le rapport Aghion et Bouverot (2024) sur l'IA¹, réalisé à la demande du Gouvernement, aborde toutes les dimensions de l'IA et des challenges et risques qu'elle peut présenter pour les pays avancés et en particulier pour la France. L'un de ses principaux messages est que

¹ <https://www.info.gouv.fr/upload/media/content/0001/09/4d3cc456dd2f5b9d79ee75feea63b47f10d75158.pdf>



A - Dans les principales zones avancées ;



B - Dans les 4 principaux pays de la zone euro.

Figure 1 : Taux de croissance annuel moyen de la productivité horaire du travail entre 1891 et 2022, en % - Indicateur lissé (Filtre HP, $\lambda = 500$), Ensemble de l'économie (Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2016), www.longtermproductivity.com).

les pays avancés qui n'intégreront pas pleinement l'IA et l'IAG, dans les deux dimensions de la production et de l'utilisation des technologies correspondantes, prendraient le risque de connaître un déclassement en termes de croissance, de productivité et en conséquence d'emplois. Or, dans les deux dimensions de la production et l'utilisation des technologies

associées à l'IA, l'Europe et la France apparaissent très en retard comparées aux États-Unis. Il faut ici viser un rattrapage et une disparition de ce retard. Une mobilisation forte et urgente des pouvoirs publics est donc indispensable pour créer l'environnement institutionnel et économique le plus favorable à la production des technologies de l'IA et en particulier de l'IAG, mais aussi pour adapter et renforcer la formation favorisant et stimulant l'utilisation de l'IA.

Les effets de l'IA et de l'IAG sur la productivité au niveau global, et donc sur les perspectives de croissance, donnent lieu à une littérature abondante. Force est de constater que cette littérature n'est pas consensuelle, comme cela est fortement souligné par Bergeaud (2024). Si de nombreux intervenants dans ce débat avancent que l'IA et l'IAG devraient être la source de gains de productivité très significatifs (voir par exemple Goldman Sachs, 2023 ; McKinsey, 2024), comme ceux associés à la seconde révolution industrielle qui a traversé le XX^e siècle, d'autres sont beaucoup plus prudents. Ainsi, dans une étude récente, Daron Acemoglu (2024) avance que les gains de productivité à attendre de l'IA pourraient, en cumul sur les 10 prochaines années, être de l'ordre de 0,5 point de pourcentage, soit 0,05 point de pourcentage par an. Acemoglu et Lensman (2024) soulignent que beaucoup d'incertitudes demeurent sur les gains associés à l'IA². Aghion et Bouverot (2024) calibrent, dans le rapport précité, les gains de productivité à attendre de l'IA par la moyenne de ceux associés dans le passé à la seconde révolution industrielle et à l'émergence des TIC, c'est-à-dire d'environ 10 % sur les 10 prochaines années... Face à ces incertitudes, la plus grande prudence est recommandée. Si les gains de productivité associés à la seconde révolution industrielle, et par exemple à l'utilisation de l'énergie électrique, sont importants, ceux induits par l'émergence et la diffusion universelle des TIC apparaissent faibles, sinon négligeables dans la très grande majorité des pays avancés pourtant grands utilisateurs de telles technologies. Peut-être ne s'agit-il ici que de délais parfois longs entre l'émergence d'une nouvelle technologie et les gains de productivité significatifs qu'elle induit au niveau national. Paul David (1990) remarquait ainsi que plusieurs décennies s'étaient écoulées entre la diffusion de l'énergie électrique et les gains de productivité associés. Ce schéma peut se reproduire concernant l'IA, mais à ce stade on ne peut écarter le pessimisme bien connu d'économistes comme Robert Gordon qui avancent que la période à venir sera, et pour longtemps, celle de faibles gains de productivité, et qu'en ce domaine c'est la période couverte par la seconde révolution industrielle qui a traversé le XX^e siècle qui est très particulière dans une histoire économique se caractérisant principalement par de faibles gains de productivité. Face à cette absence de consensus, le mieux qu'on puisse dire aujourd'hui est que l'impact de l'IA sur la productivité sera probablement positif, mais que son ampleur et sa durabilité sont hautement incertaines. Rien n'est décidé d'avance.

L'impact économique et social de l'IA sera en grande partie déterminé par le comportement des entreprises et donc la concurrence, qu'il s'agisse de la production de l'IA et des composants nécessaires à l'entraînement des modèles sous-jacents et de l'utilisation des applications directement mobilisables par les entreprises et les particuliers. Depuis le lancement de GPT fin 2022, l'IAG et ses modèles avec qui tout un chacun peut converser (LLM pour *Large Language Model*) ont fait sauter la barrière entre spécialistes, disons les *geeks*, et les employés sans qualification informatique particulière. Pour les entreprises, adopter l'IA est un moyen de réduire drastiquement le temps nécessaire à l'exécution de nombreuses tâches et même d'améliorer la qualité de leurs résultats. À l'échelle microéconomique, il faut donc s'attendre à une accélération de la productivité pour les entreprises

² “Finally, we showed that the optimal path of adoption depends on a few parameters, but there is currently a huge amount of uncertainty about their values. Careful empirical assessment of the costs and benefits of new, transformative technologies like generative AI is an obvious area for future research”, Acemoglu et Lensman (2024), p. 375.

les plus innovantes dans l'usage de l'IA, ce qui leur permettra de prendre des parts de marché aux moins agiles. Mais il subsiste une incertitude majeure concernant l'ampleur de l'impact sur la productivité de l'ensemble de l'économie, comme on vient de le voir.

L'économie américaine étant plus réactive et plus flexible, ce possible regain de la productivité devrait s'y produire plus tôt que dans les autres pays. Et il y a une raison fondamentale qui pourrait aboutir à un rebond plus important aux États-Unis qu'ailleurs, en Europe et en France notamment : la localisation de la production de l'IA et de l'IAG. Cette production est aujourd'hui essentiellement localisée aux États-Unis, comme les Gafam, du fait d'une flexibilité plus grande de cette économie et d'un coût moins élevé de la prise de risque technologique. Or, la production de l'IA peut elle-même être source de gains de productivité ainsi d'ailleurs que les possibles interactions favorables entre production et utilisation de l'IA. Il y a là un risque de décrochage des pays européens qui appelle, pour en limiter l'ampleur, l'engagement des réformes structurelles utiles pour renforcer la flexibilité et la réactivité des économies, et l'accompagnement des entreprises dans la production et l'utilisation de l'IA, comme le préconise d'ailleurs le rapport Aghion et Bouverot (2024).

Remarquons que les LLM doivent « apprendre » leur compétence en absorbant des milliards de données sous forme d'écrits, et sont donc très dépendants des langues utilisées. Les plus performants sont ceux qui utilisent l'anglais bien entendu, puis le chinois, et ensuite le français, ce qui pourrait donner un avantage aux entreprises françaises.

LES EFFETS QUALITATIFS DE L'IA SUR LES EMPLOIS

Deux scénarios extrêmes peuvent être envisagés. Dans le plus inquiétant, les entreprises remplacent autant que faire se peut leurs employés par des logiciels d'IA, ce qui ferait bondir la productivité en faisant chuter le dénominateur – le nombre d'employés et donc les heures travaillées. Une forme extrême de ce scénario a été décrite par Brynjolfsson (2022). Extrapolant les avancées actuelles jusqu'à une hypothétique « intelligence similaire à celle de l'être humain » (nous en sommes encore très loin !), il l'a qualifié de « piège de *Turing* » : en substituant massivement des robots intelligents à leurs employés, la part des profits dans la valeur ajoutée augmenterait et avec elle les inégalités de revenu et de patrimoine. Les grandes entreprises technologiques productrices de tels robots, le *Big Tech*, accapareraient un pouvoir économique et sociétal exorbitant. L'histoire nous a abondamment appris que de telles situations conduisent au désespoir des perdants (minutieusement documenté dans le cas des perdants de la mondialisation par Case et Deaton, 2020), et que c'est un des ferments principaux du basculement vers le populisme.

À l'opposé, les entreprises peuvent faire le choix d'augmenter la productivité de chaque employé en lui fournissant l'aide d'applications nourries d'IA. Le regain de productivité viendrait alors du numérateur, la valeur ajoutée. L'augmentation de cette dernière ne viendrait pas nécessairement de la quantité de biens ou services produits, mais plutôt de leur adéquation aux besoins des clients, donc de la qualité, notion qui peut paraître évasive mais qui est mesurée par les statisticiens depuis des décennies. Brynjolfsson (2022) décrit également ce scénario, qu'il nomme enrichissement (« augmentation ») et qu'il considère comme plus probable que le piège de *Turing*. Il note qu'au cours des deux derniers siècles, l'adaptation des entreprises aux bouleversements technologiques a toujours plutôt pris la forme de l'enrichissement que du remplacement. En sera-t-il de même avec l'IA ? Après avoir interrogé plus de 5 000 employés du service après-vente d'une grande entreprise de logiciels, à qui l'on a mis simultanément à disposition une

version récente d'un outil d'IAG produit par OpenAI, Brynjolfsson, Li et Raymond (2023)³ arrivent à des conclusions intéressantes en comparant l'avant et l'après : l'usage de l'outil qui, sur demande, se contente de faire des suggestions au demandeur, aide à diffuser les meilleures pratiques parmi les employés, facilite l'apprentissage des nouveaux employés, augmente la satisfaction des clients et réduit les départs de l'entreprise. Sur la base de résultats d'enquêtes, Pissarides (2024) va dans le même sens, soulignant que les craintes de destructions massives d'emplois sont exagérées concernant l'IA qui pourrait même enrichir le contenu de nombreux postes de travail. Mais on ne peut extrapoler ces résultats, qui montrent d'ailleurs une forte hétérogénéité.

Le changement qualitatif opéré par les applications d'IA fonctionnant en langage de tous les jours peut faire pencher la balance du bon côté, si l'on se place sur un axe remplacement-enrichissement des emplois. Autor (2024), prenant le contre-pied d'une semi boutade du Premier ministre britannique Rishi Sunak disant « à un certain point, on n'aura plus besoin de travail », va plus loin. Il considère qu'un bon usage de l'IA de type IAG pourrait inverser la tendance à la polarisation de l'emploi qu'il avait détaillée dans de précédentes publications, entre employés dont l'expertise augmente fortement avec l'usage des outils informatiques et ceux dont l'expertise est au contraire dévalorisée, contribuant ainsi à la disparition de la classe moyenne et à l'augmentation des inégalités. Ensuite, Autor (2024) note que les outils d'IAG permettent d'augmenter l'expertise, au sens de la prise de décision informée, de tous les employés et, toutes proportions gardées, de façon plus marquée pour les moyennement qualifiés. En somme, un bon usage de l'IA pourrait faire revivre la classe moyenne, dont l'érosion fut source structurelle d'inégalités souvent considérées comme propices aux populismes.

Les perspectives offertes par l'IA ne se limitent pas aux entreprises. Les administrations publiques sont également concernées. De même que l'adoption d'outils informatiques et la numérisation a probablement entraîné une amélioration des services publics, même si la mesure en est difficile, celle de l'IA, par l'intermédiaire d'outils adaptés et évolutifs, devrait permettre d'augmenter à la fois la qualité et la quantité des services rendus. Après deux mois d'expérimentation d'une IA générative par des agents d'administrations françaises en contact avec le public, les premiers résultats sont encourageants : le temps de réponse aux demandes en ligne est passé de 7 à 3 jours, et 74 % des usagers se sont dits satisfaits (MTFP, 2023). Le développement d'un outil plus ambitieux, Albert, qui a vocation à être mis à la disposition de tous les agents publics, devrait permettre d'aller plus loin. En résultera-t-il une augmentation de la productivité dans les administrations publiques ? Comme cela dépend cruciallement de la gestion des effectifs des administrations publiques et que celle-ci est aux mains des décideurs politiques, il est difficile de répondre à la question. Mais il est légitime de penser que l'amélioration de la qualité des services publics pourrait contribuer à celle de la productivité de l'ensemble de l'économie.

POUR CONCLURE

Si l'IA pourrait avoir des effets marqués sur la productivité de firmes la produisant ou l'utilisant de façon performante, l'impact macroéconomique demeure très incertain. Le précédent des TIC dont la forte diffusion ne s'est pas traduite par des gains de productivité macroéconomique importants ne peut être oublié. Mais l'IA pourrait transformer la nature des emplois et par exemple ralentir ou inverser la tendance précédemment observée de la polarisation des emplois.

Pour de multiples raisons, dont une flexibilité plus forte et un moindre coût de la prise de risque, les États-Unis ont une forte avance comparée à l'Europe et la France concernant

³ <https://danielle-li.github.io/assets/docs/GenerativeAIatWork.pdf>

la production et l'utilisation des IA. Si elle se confirmait, et plus encore si elle s'approfondissait, cette avance se traduirait par un déclassement économique des pays en retard. Il revient donc à l'action publique dans des domaines aussi divers que la taxation, y compris les incitations fiscales, la formation continue, l'adoption rapide du modèle d'enrichissement dans les services publics, d'accompagner les entreprises dans l'utilisation mais aussi la production de l'IA, afin de réduire ce risque de déclassement.

RÉFÉRENCES

ACEMOGLU Daron (2024), "The Simple Macroeconomics of AI", mimeo, April 5, <https://economics.mit.edu/sites/default/files/2024-04/The%20Simple%20Macroeconomics%20of%20AI.pdf>

ACEMOGLU Daron & LENSMAN Todd (2024), "Regulating Transformative Technologies", *American Economic Review*, Vol. 6, n°3, September, pp. 359-376.

AGHION Philippe & BOUVEROT Anne eds. (2024), « IA : Notre ambition pour la France », Rapport remis au Gouvernement, Commission de l'Intelligence Artificielle, mars, <https://www.info.gouv.fr/upload/media/content/0001/09/4d3cc456dd2f5b9d79ee75f6ea63b47f10d75158.pdf>

AUTOR David (2024), "Applying AI to rebuild middle class jobs", NBER, Working Papers, n°32140, February.

BERGEAUD Antonin (2024), "The past, present and future of European productivity", ECB Forum on Central Banking, 1-3 July, https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/sintra/ecb_forumcentbankpub2024_Bergeaud_paper.en.pdf

BRYNJOLFSSON Erik (2022), "The Turing Trap: The Promise & Peril of Human-Like Artificial Intelligence", *Daedalus*, Vol. 151, Issue 2, pp. 272-287, <https://direct.mit.edu/daed/article/151/2/272/110622/The-Turing-Trap-The-Promise-and-Peril-of-Human>

BRYNJOLFSSON Eric, LI Danielle & RAYMOND Lindsey (2023), "Generative AI at Work", mimeo, 9 October, <https://danielle-li.github.io/assets/docs/GenerativeAIatWork.pdf>

CASE Anne & DEATON Angus (2020), *Deaths and Despair and the Future of Capitalism*, New Jersey, Princeton University, 312 pages.

DAVID Paul (1990), "The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox", *American Economic Review*, vol. 80, issue 2, pp. 355-361.

GOLDMAN SACHS (2023), "Generative AI could raise global GDP by 7 percent.", mimeo, April 5, <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html>

MTFP - MINISTÈRE DE LA TRANSFORMATION ET DE LA FONCTION PUBLIQUE (2023), « Intelligence artificielle, l'État s'engage pour rendre l'action publique plus simple, plus efficace au service des français », Communiqué 1452 du 12 décembre 2023, <https://presse.economie.gouv.fr/intelligence-artificielle-letat-sengage-pour-rendre-laction-publique-plus-simple-plus-efficace-au-benefice-des-francais/>

MOKYR Joel, VICKERS Chris & ZIEBARTH Nicolas L. (2015), "The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different?", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29, n°3, Summer 2015, pp. 31-50.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE (2024), "A new future of work: The race to deploy and raise skills in Europe and beyond", Report, May 21, <https://www.mckinsey.com/mgi/>

our-research/a-new-future-of-work-the-race-to-deploy-ai-and-raise-skills-in-europe-and-beyond

MORTIMER Thomas (1772), *The Elements of Commerce, Politics, and Finance*, 464 pages.

PISSARIDES Christopher (2024), "Should Workers Fear AI?", Project Syndicate, 11 March, <https://www.project-syndicate.org/magazine/ai-workers-fears-overblown-especially-with-prudent-policies-by-christopher-pissarides-2024-03>

SAUVY Alfred (1980), *La machine et le chômage*, Paris, Dunod, 319 pages.