

En attendant les robots (?)

Quelques transformations du travail à l'ère du numérique

Jérôme Gautié

Professeur à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, chercheur au Centre d'Economie de la Sorbonne (CNRS-Université Paris 1) et chercheur associé au Cepremap

Intervention dans le séminaire « *Quo Vadis human work?* »

5 janvier 2023



CEPREMAP

CENTRE POUR LA RECHERCHE ECONOMIQUE ET SES APPLICATIONS

Introduction

- La question des effets du progrès technologique (**P.T.**) est redevenue centrale en économie, avec notamment depuis une douzaine d'années de nombreuses études empiriques sur les effets de la numérisation dans pays de l'OCDE
- Le numérique (ou « *digital* »), de quoi parle-t-on ?
 - Définition « *représentation d'informations ou de grandeurs physiques au moyen de caractères, tels que des chiffres [..]. Se dit des systèmes, dispositifs ou procédés employant ce mode de représentation [..]* » (Larousse)
 - Toutes les technologies contemporaines associées aux usages du numérique : notamment : internet, les robots et les « cobots » (robot collaboratifs), le traitement des « *big data* » et l'intelligence artificielle.

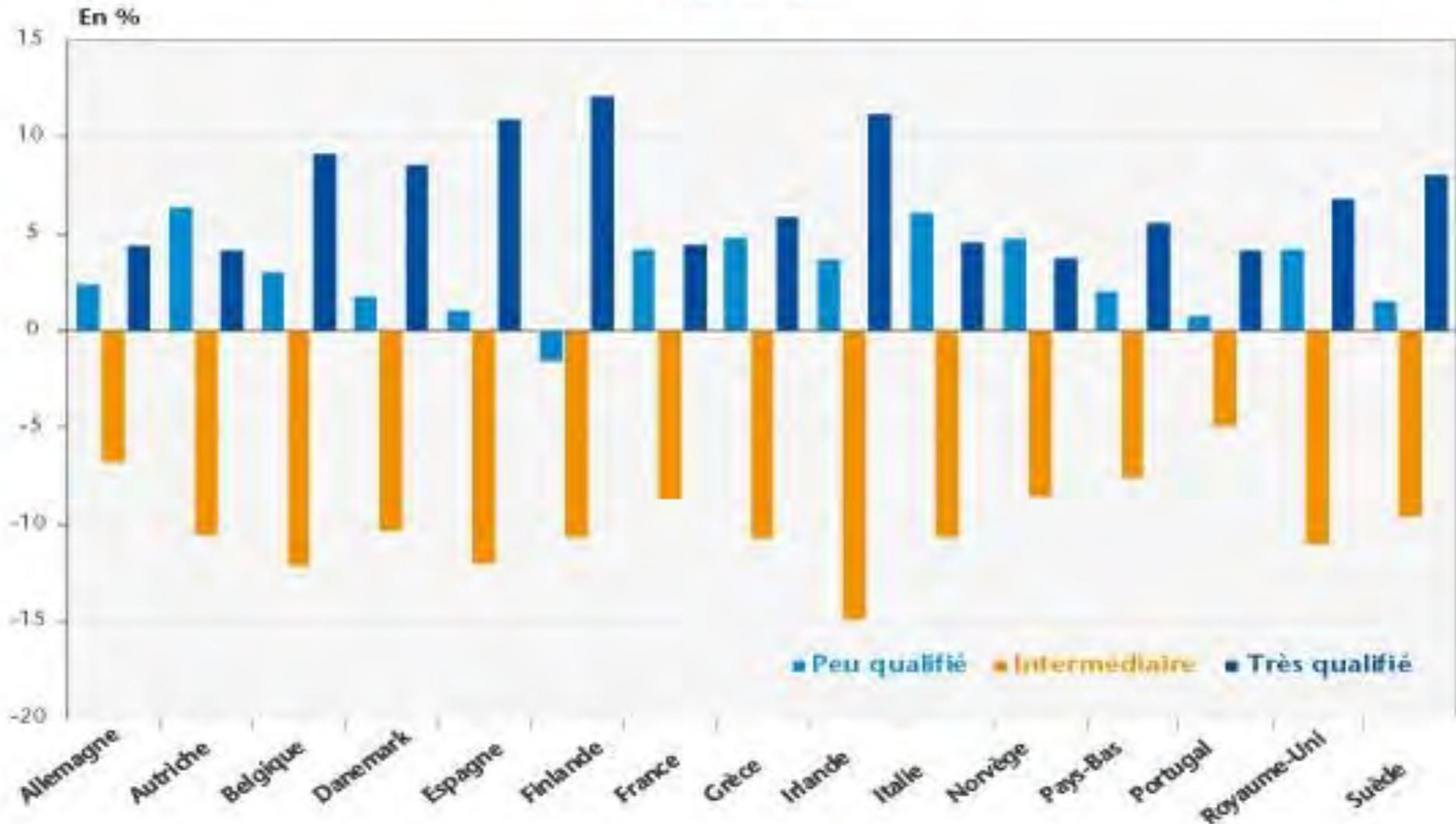
INTRODUCTION

Différentes thématiques liées à révolution numérique :

- L'effet sur le volume et la structure des emplois et l'impact en termes d'inégalités
 - La destruction des emplois (« automatisations ») => la crainte d'une pénurie globale d'emploi et le retour du spectre du « **chômage technologique** » ;
 - La transformation de la structure des emplois, et le fait que ce chômage touche plus particulièrement certaines qualifications (=> « **chômage d'inadéquation** »)
 - Jusqu'aux années 1990, phénomène dominant = destruction de beaucoup d'emplois peu qualifiés, notamment dans l'industrie (*progrès technique « biaisé »* en défaveur du travail non qualifié)
 - Depuis fin des années 1990, ce sont les emplois de qualification intermédiaire qui sont touchés => la question de la « *polarisation des emplois* » (Goos, et al. 2014)

INTRODUCTION

Graphique 1. Évolution des parts de l'emploi peu qualifié, intermédiaire et très qualifié 1993 et 2010



INTRODUCTION

- L'effet sur la qualité de l'emploi (*job quality*) : la nature des emplois et de l'activité de travail
 - Menace sur le salariat ? Les défis de l'**uberisation** avec le développement des plateformes
 - Transformations de l'activité de travail et des conditions de travail au sein du salariat : vers un « **Taylorisme digital** » ?

Introduction

- Deux points dans cette intervention :
 - Revenir sur la question du « chômage technologique », et l'inquiétude des effets du progrès technologique sur le volume de l'emploi
 - Se focaliser sur les effets plus qualitatifs, en termes de transformation des activités de travail, dans des activités traditionnelles - je n'aborderai pas ici la question de l'*uberisation*, et de ses conséquences en termes de conditions d'emploi (types de relations contractuelles, enjeu de la rémunération, et notamment de la fixation d'un « salaire » minimum) et de condition de travail (cf. les « travailleurs du clic » d'*Amazon Mechanical Turk*).

1. LE RETOUR DU CHÔMAGE TECHNOLOGIQUE ?

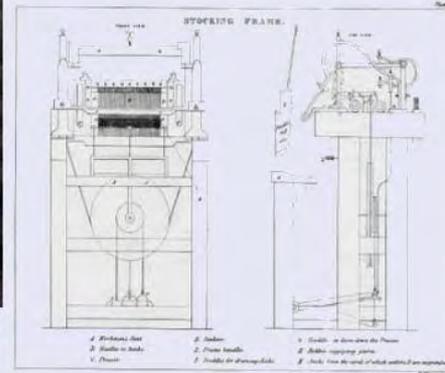
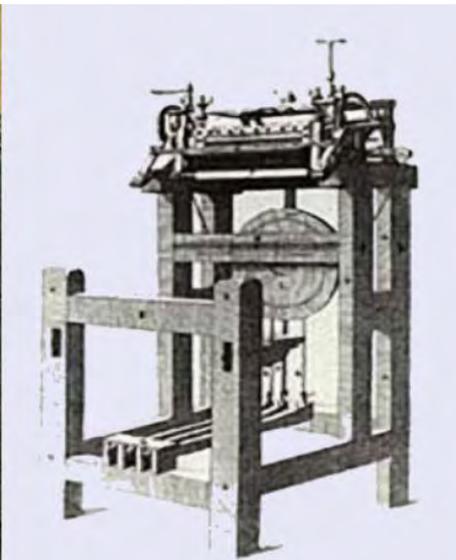
- La crainte des effets potentiels négatifs du progrès technologique (P.T.) est très ancienne
 - **Marx** rapporte que le maire de Dantzig, au seizième siècle, fit étrangler en secret un certain Anton Muller qui venait d'inventer un métier qui permettait de tisser jusqu'à six pièces simultanément.
 - En 1589 **William Lee** invente la première machine pour tisser
 - Tout au long du XIXème siècle des révoltes d'ouvriers contre l'introduction de machines ; et notamment première grande vague dans les années 1811-1812 au Royaume-Uni (Luddisme)

1. LE RETOUR DU CHÔMAGE TECHNOLOGIQUE ?

Réaction d'**Elisabeth I** : « *Consider you what the invention could do to my poor subjects. It would assuredly bring to them ruin by depriving them of employment, thus making them beggars* »



William LEE (1565-1614)



1. LE RETOUR DU CHÔMAGE TECHNOLOGIQUE ?



1. LE RETOUR DU CHÔMAGE TECHNOLOGIQUE ?

- Des années 1930 au début des années 1950, apparition du terme de « chômage technologique »
 - **Keynes** *“We are being afflicted with a new disease of which some readers may not have heard the name, but of which they will hear a great deal in the years to come—namely, technological unemployment”* (**Keynes, 1930, *Essays in Persuasion***) Mais Keynes pensait que ce chômage technologique pouvait se résorber à long terme
 - *“Labor will become less and less important. . . More and more workers will be replaced by machines. I do not see that new industries can employ everybody who wants a job”* (**Leontief, “Machines and man”, 1952**)

1. LE RETOUR DU CHÔMAGE TECHNOLOGIQUE ?

- Renouveau de cette problématique depuis début des années 2010, avec prévisions très pessimistes ; cf. [Frey et Osborne \(2013\)](#) (Oxford)
 - Classent (à l'aide d'experts) les différentes professions (702) selon le risque d'automatisation (R, de 0 à 100%) dans les 10 à 20 ans
 - Parmi les emplois les plus à risque : certains techniciens, emplois intermédiaires dans la banque et assurance / Les emplois les moins susceptibles d'être automatisés : ex. les métiers liés à psychologie, à l'art (chorégraphe..)
 - 47% des travailleurs aux Etats-Unis occupent des emplois avec fort risque d'être automatisés (R>70%)

1. LE RETOUR DU CHÔMAGE TECHNOLOGIQUE ?

- Les évolutions constatées entre 2013 et 2018 ont plutôt tendance à contredire les prévisions de [Frey et Osborne \(2013\)](#) ; cf. [Passet, XERFI 2019](#): sur cette période, la croissance globale de l'emploi aux Etats-Unis a été de 9%
 - Celle des emplois a faible-moyen risque d'automatisation ($R < 70\%$) a été de 11%
 - Celle des emplois a fort risque d'automatisation ($70\% < R < 90\%$) a été de 12%
 - Celle des emplois a très fort risque d'automatisation ($R > 90\%$) a été de 5%

1. LE RETOUR DU CHÔMAGE TECHNOLOGIQUE ?

- D'autres études prospectives beaucoup plus nuancées que Frey et Osborne (cf. notamment [Arntz et al. 2016](#), OCDE)
 - Bien distinguer les logiques « technologiques » des logiques économiques dans processus d'automatisation => la rentabilité de l'automatisation dépend de beaucoup de facteurs divers
 - notamment du coût relatif du travail peu qualifié (cf. étude danoise très récente : dans les marchés locaux du travail où l'afflux d'immigrés plus importants robotisation a progressé moins vite, [Mann et Pozzoli, 2022](#))
 - Mais aussi de facteurs sociaux ; **Ex.** caisses automatiques dans commerce
 - Des mêmes métiers peuvent être assez hétérogènes (d'une entreprise à l'autre, mais aussi entre secteur, entre pays)

1. LE RETOUR DU CHÔMAGE TECHNOLOGIQUE ?

- La numérisation peut changer le contenu des emplois sans les détruire forcément => redéploiement des tâches, avec montée en complexité et compétences **Ex.** l'effet des distributeurs automatiques **Ex.** l'accompagnement des demandeurs d'emploi ; **Ex.** les conseillers du Service public de l'Emploi ; **Ex.** machines à commande numérique (cf. aussi plus bas)
- Plus que des professions, ce sont les travailleurs qui sont plus ou moins menacés, et notamment selon leur niveau d'éducation
- Au total, selon [Arntz et al., 2016](#), dans pays OCDE, seuls environ 10% des emplois automatisables

2. L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'EMPLOI

- Partir d'une analyse au niveau des entreprises => élargir la gamme des scénarios potentiels, cf. notamment typologie de [Hirsch-Kreinsen, 2016](#), concernant les emplois peu qualifiés (ENQ)
 - L'automatisation des ENQ (le « remplacement »)
 - La montée en compétence / qualification (« *upgrading* ») = scénario du P.T. « biaisé » en faveur des qualifiés ; mais réponses diverses possibles selon que l'on forme les travailleurs pour s'adapter, ou qu'on les remplace en recrutant des plus qualifiés
 - La « digitalisation » du travail peu qualifié => un néo-taylorisme (« *digital taylorism* »)
 - Le maintien des ENQ => comprendre les limites au développement de la digitalisation

2. L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'EMPLOI

- Cette diversité des scénarios peut se constater au sein d'un même secteur, dans un même pays ou des pays différents => la question de la diversité possible des choix organisationnels et de leurs implications en termes de compétence /qualification et qualité de l'emploi => pas de déterminisme technologique
- Exemple de deux secteurs contrastés, pour illustrer les différents scénarios de Hirsch-Kreinsen :
 - L' aéronautique ([Ahlstrand et Gautié, 2022](#)) (France, Suède)
 - La logistique de la distribution ([Gautié, Jaerling, Perez, 2021](#)) (Allemagne, France)



2. L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'EMPLOI

➤ L'aéronautique

- Jusqu'à aujourd'hui la robotisation beaucoup moins poussée que dans automobile, pour des raisons de rentabilité ; mais innovations importantes au cours des 15-20 dernières années, notamment :
 - Les machines à commande numérique (MCN)
 - L'usage des outils 3D et de réalité virtuelle de la conception (du produit et des postes de travail) à la fabrication et assemblage ;

2. L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'EMPLOI

- Scénario du « *upgrading* », mais :
 - Montée en qualification, mais il s'agit plus de «nouvelles» compétences que de compétences plus élevées (cf. les MCN ; cf. les dessinateurs industriels....) => Effets parfois ambigus en termes de qualité de l'emploi (cf. les MCN, ennui et sentiment de perte de professionnalité)
 - En fait, ce qui est vue comme montée en compétence, plutôt passage de compétences tacites / acquises sur le tas, à des compétences formalisées, standardisées , codifiées => P.T. « biaisé » en défaveur des « anciens » => plus grande substituabilité en jeunes et vieux
 - Différentes stratégies d'adaptation des entreprises (cf. la comparaison France-Suède) ; en Suède : les seniors très protégés en termes de licenciement : on les forme ; en France => pré-retraite
 - Risque de trop automatiser et d'être submergé par les données, et de perdre une expertise humaine

2. L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'EMPLOI

- Une même technologie peut avoir des usages différents ; deux scénarios possibles :
 - scénario de *l'empowerment* (numérique = outil pour développer l'autonomie et les capacités d'initiative au niveau décentralisé => coordination horizontale)
 - scénario « *big brother* » (numérique = outil pour contrôler et renforcer le « management par indicateur » => renforcer le contrôle « vertical », top-down)

2. L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'EMPLOI

- L'adoption de tel ou tel scénario dépend de l'attitude et interactions des différents acteurs (travailleurs, syndicats, managers)
 - En Suède, grâce à leur expertise accumulée au niveau national, les syndicats sont mieux à même de réussir à promouvoir le premier scénario / Face à eux, des managers plus sensibles à une approche en termes d'*empowerment* / Très fort investissement dans la formation pour rendre le scénario de l'*empowerment* possible ;
 - En France, les syndicats plus divisés; moins experts en organisation et conditions du travail / Face à eux, un mode de management très *top down*, technocratique, mais en même temps divisé (**Ex.** introduction de tablettes dans un atelier d'assemblage) / Les travailleurs pas toujours favorables à des organisations où top d'autonomie et des responsabilité

2. L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'EMPLOI

➤ La logistique

- Un secteur qui a connu de profondes mutations au cours des 20 dernières années avec imbrication forte des innovations organisationnelles et technologiques :
 - Evolution des rapports de force au sein de la « *supply-chain* » => pression accrue sur le maillon intermédiaire, la logistique, avec mise en concurrence, et externalisation de certains segments (transport)
 - Intégration renforcée de la *supply-chain* dans une logique de réactivité toujours plus forte à la demande => la « *lean logistics* », permise par l'outillage digital (logiciels / progiciels de gestion de l'ensemble des étapes)
 - Développement de l'*e-commerce* qui renforce des tendances déjà à l'oeuvre (plus forte exigence de réactivité)

2. L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'EMPLOI

- Pour autant, maintien d'une grande diversité des « technologies de production (entre enseignes, mais aussi parfois au sein d'une même enseigne)
 - Les entrepôts traditionnels => développement de la préparation à commande vocale (« *voice picking* ») => ; déqualification et facilitation de recours aux intérimaires ;
 - Les entrepôts semi-automatisés => la chaîne hyper-taylorienne, et réduction d'environ 50% des emplois
 - Les entrepôts complètement automatisés, encore très rares en France ; le déploiement de l'automatisation est limité par des considérations de rentabilité (retour sur investissement incertain dans un contexte où les marges sont très faibles)
 - >> Dans les deux premiers cas « taylorisme digital » ; assez peu de différence Fr/All ; moins extrême que pays anglosaxons

Conclusion

- L'automatisation détruit des emplois. Mais l'automatisation (complète)..... n'est pas automatique
 - Causes variables : réticences des consommateurs (cf. caisses automatiques dans supermarchés) ; problèmes d'économie d'échelle (aéro) ; du coût d'automatisation de certaines tâches (logistique) ; des effets potentiels négatifs sur capacité d'innover (« noyé sous les chiffres ») ;
 - En conséquence des degrés d'automatisation assez variables pour certaines activités selon contraintes et choix stratégique

Conclusion

- « En attendant les robots » : le taylorisme digital n'est pas une fatalité, mais un risque important ; les deux dimensions du « taylorisme digital »
- « *l'humain appendice de la machine* » (Marx) ; formes extrêmes dans la logistique , où l'humain est parfois « robotisé » en attendant d'être remplacé par un robot ; formes plus ambiguës dans d'autres secteurs (cf. « lunettes intelligentes » et autres dispositifs dans l'aéronautique) ; frontière floue entre « l'humain augmenté (par la machine) » et « la machine augmentée (par l'humain) »
 - *Monitoring et gestion par les indicateurs* qui réduit les marges d'autonomie à tous les niveaux (cf. directeurs d'entrepôts logistiques) ; Des « big data » à « Big brother »



3. Conclusion

- Au total, nuancer fortement le déterminisme technologique
 - L'importance des contraintes économiques
 - Les usages des technologies numériques dépendent des choix managériaux et des formes organisationnelles dans lesquelles elles s'inscrivent

RÉFÉRENCES

Ahlstrand R., Gautié J. (2022). “Labour–management relations and employee involvement in lean production systems in different national contexts: A comparison of French and Swedish aerospace companies », *Economics and Industrial Democracy* (version électronique, June, 24).

Arntz, M., Gregory, T. and Zierahn, U. (2016). *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries. A Comparative Analysis*. OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 189, OECD Publishing, Paris.

Frey, C. B. and Osborne, M. A. (2013). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerization*. Working Paper, Oxford Martin School. Oxford

Gautié J., Jaehrling K., Perez C. (2020). « Neo-Taylorism in the Digital Age: Workplace Transformations in French and German Retail Warehouses ». *Relations Industrielles / Industrial Relations*, 75 (4), pp.774-795.

Goos M. Manning A., Salomons A. (2014). "Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring." *American Economic Review*, 104 (8): 2509-26.

Hirsch-Kreinsen H. (2016), « Digitalization and low-skilled work », WISO-Dikurs 19/2016, Friedrich Ebert Stiftung.