

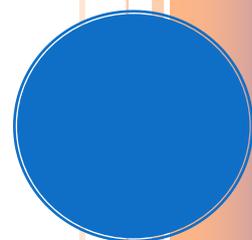
LES EFFETS DU NUMERIQUE SUR LE TRAVAIL ET L'EMPLOI : EN ATTENDANT LES ROBOTS ? EMPLOI, CHOMAGE ET TRAVAIL A L'ERE DU NUMERIQUE

Conférence de Jérôme GAUTIE.

Conférence réalisée lors du Séminaire national de formation consacré aux nouveaux programmes de Sciences économiques et sociales le Mercredi 5 février 2020 - PSE - École d'économie de Paris

Céline GRANDCLEMENT et Damien MARTINEZ, Académie
de BESANCON

05 FEVRIER 2020



Les effets du numérique sur le travail et l'emploi : En attendant les robots ? Emploi, chômage et travail à l'ère du numérique

Conférence de Jérôme GAUTIE.

Jérôme Gautié est :

- professeur de science économique, Paris I Panthéon Sorbonne.
- agrégé de Sciences Sociales et agrégé de l'enseignement supérieur.
- spécialiste du travail. Il est notamment l'auteur de [*Le chômage \(La Découverte, « Repères », 2015\)*](#).
- membre de la commission Guesnerie sur les manuels et programmes de SES du lycée, co-rapporteur du rapport (2008).
- membre du groupe d'élaboration des programmes en CPGE.
- membre du groupe actuel d'élaboration des programmes de SES.

➤ **Lien avec le programme**

Cette conférence porte sur le quatrième questionnement de la partie du programme de Terminale consacrée à la **Sociologie et science politique** :

EXTRAIT DU PROGRAMME DE TERMINALE

SOCIOLOGIE ET SCIENCE POLITIQUE **Quelles mutations du travail et de l'emploi ?**

Objectifs d'apprentissage :

- Savoir distinguer les notions de travail, activité, statut d'emploi (salarié, non-salarié), chômage ; comprendre que les évolutions des formes d'emploi rendent plus incertaines les frontières entre emploi, chômage et inactivité.
- Connaître les principaux descripteurs de la qualité des emplois (conditions de travail, niveau de salaire, sécurité économique, horizon de carrière, potentiel de formation, variété des tâches).
- Comprendre les principales caractéristiques des modèles d'organisation taylorien (division du travail horizontale et verticale, relation hiérarchique stricte) et post-taylorien (flexibilité, recomposition des tâches, management participatif) ; comprendre les effets positifs et négatifs de l'évolution des formes de l'organisation du travail sur les conditions de travail.
- Comprendre comment le numérique brouille les frontières du travail (télétravail, travail / hors travail), transforme les relations d'emploi et accroît les risques de polarisation des emplois.
- Comprendre que le travail est source d'intégration sociale et que certaines évolutions de l'emploi (précarisation, taux persistant de chômage élevé, polarisation de la qualité des emplois) peuvent affaiblir ce pouvoir intégrateur.

INTRODUCTION

- Le numérique (ou « digitale » dans la terminologie anglo-saxonne), de quoi parle-t-on ?

Définition du Larousse : « 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 [...] »

Définition retenue = 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 ;

- Les différentes thématiques liées à révolution numérique :
 - L'effet sur le volume et la structure des emplois :
 - La destruction des emplois (« robotisation ») => le retour du spectre du « **chômage technologique** » (composante du chômage structurel);
 - Le processus de destruction créatrice => le problème du « **chômage d'inadéquation** » ;
 - La transformation de la structure des emplois, et les conséquences en termes d'inégalités et de cohésion sociale => la question de la « **polarisation des emplois** ».
 - L'effet sur la qualité de l'emploi (*job quality*) : la nature des emplois (temps de travail, conditions de travail, ...) et de l'activité de travail
 - Menace sur le salariat ? Les défis de l'**uberisation**
 - Transformations de l'activité de travail et des conditions de travail au sein du salariat : vers un « **Taylorisme digital** » (résurgence de nouvelles formes de taylorisme) ?

Les sociologues en France se mobilisent beaucoup sur l'uberisation (alors que minoritaire). Moins d'études sur la relation de travail.

I. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHOMAGE

1.1. Le chômage technologique : le retour d'une crainte séculaire démentie

- 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 (métier à tricoter). 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 » (ses sujets risquent de perdre leur emploi et d'être transformés en mendiants).

- Années 1811-1812, toujours en Angleterre, le mouvement des Luddites

Sabotages (destructions des machines à tisser), révoltes.

Ricardo consacre un chapitre entier sur « les machines » dans la 2^{ème} édition de ses *Principes de l'économie politique et de l'impôt*.

- Des années 1930 au début des années 1950, forte prégnance de la thématique du « chômage technologique »

Développée par 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*)

Et par Leontief : “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)

- Mais vision pessimiste remise en cause

cf. Sauvy, *La machine et le chômage* :

- Création d'emplois dans le secteur des « machines ».
- Gains de productivité ont aussi un effet sur les salaires (hausse) et sur les prix (baisse) => le rôle du pouvoir d'achat et des débouchés.
- Le « déversement » des emplois entre secteurs (primaire – secondaire – tertiaire) selon l'évolution de la demande et des gains de productivité : la thèse de Colin Clark :

$$Y = Pr \times N \quad (1)$$

Y = production ; Pr = productivité par tête ; N = nombre d'emplois

Si X° = taux de croissance de la variable X c.a.d. $X^\circ = (\Delta X/X) \times 100$

Pour des petites valeurs, on a, par approximation :

$$(1) \Rightarrow Y^\circ = Pr^\circ + N^\circ \quad (2)$$

$$(2) \Leftrightarrow N^\circ = Y^\circ - Pr^\circ$$

La relation 2 permet de mesurer la richesse de la croissance en emploi. Plus Pr° est faible, plus cette richesse est importante.

Paradoxe : à l'heure de la révolution numérique, le taux de croissance de la productivité du travail est très faible (4 fois plus faible que dans les années 1970, 2 fois plus faible que dans les années 1990 ; en France, Pr° de l'ordre de +0,6% par an depuis 2009), ce qui explique les performances actuelles en termes d'emploi.

Pourquoi ce ralentissement de la productivité ? La faiblesse du taux de croissance de la productivité par tête peut résulter de :

- ralentissement (voire épuisement) du PT (cf. travaux de Gordon aux Etats-Unis)

- effet de structure : développement des emplois à bas salaires / faible productivité.

- Mais si cette fois c'était différent ? Avec les nouvelles technologies numériques (robotique, intelligence artificielle et traitement des « *big data* »), le P.T. change d'ampleur mais surtout de nature

Ce ne sont plus seulement les tâches « manuelles » mais aussi de plus en plus « cognitives » et de moins en moins routinières qui peuvent être remplacées dont certaines associées à des métiers relativement qualifiés (voire parfois très qualifiés : ex. en médecine, en ingénierie...) => Seules les tâches requérant de l'intelligence « créative » ou de l'intelligence « sociale » sont peu susceptibles d'être automatisées dans l'avenir.

Dans un premier temps « polarisation » (cf. plus bas), mais à plus ou moins long terme, un très grand nombre d'emplois « en bas » et « en haut » seront aussi touchés.

- D'où certaines prévisions très pessimistes ; cf. Frey et Osborne (2013) (Oxford)

Ils 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, des emplois intermédiaires dans la banque et assurance. Parmi les emplois les moins susceptibles d'être automatisés : 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%).

- 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 à faible-moyen risque d'automatisation (R<70%) a été de 11%.

Celle des emplois à fort risque d'automatisation (70%<R<90%) a été de 12%.

Celle des emplois à très fort risque d'automatisation (R>90%) a été de 5%.

- 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 : ce n'est pas parce qu'on a les moyens d'automatiser que c'est rentable de le faire. Par exemple, les caisses automatiques n'ont pas envahi les supermarchés.

Des mêmes métiers peuvent être assez hétérogènes (d'une entreprise à l'autre, mais aussi entre secteurs, entre pays)

La numérisation va impacter les métiers. Elle peut changer le contenu des emplois sans les détruire forcément. Le rapport Nora-Minc dans les années 1970 annonçait la disparition des banques ! En réalité, on assiste à un redéploiement des emplois vers d'autres activités, avec une montée en complexité et compétences. Ex. : l'effet

des distributeurs automatiques, l'accompagnement des demandeurs d'emploi (qui devient plus qualitatif), les machines à commande numérique

Plus que des professions, ce sont les travailleurs qui sont plus ou moins menacés, et notamment selon leur niveau d'éducation.

Au total, dans les pays de l'OCDE, l'impact en termes d'emplois serait limité et concernerait principalement les moins qualifiés. Selon l'OCDE, seuls environ 10% des emplois seraient automatisables.

- Des études empiriques essaient de mesurer l'impact : une des études les plus complètes : Acemoglu et Restrepo, 2017, (MIT et Boston Un.)

Repérage des robots à partir des données de l'International Federation of Robotics (IFR) qui définit les robots industriels comme "an automatically controlled, reprogrammable, and multipurpose [machine]". => Données sur le nombre de robots et leur localisation.

Ils mettent en relation le taux de pénétration des robots dans les différentes zones d'emploi aux Etats-Unis entre 1993 et 2007, et l'évolution de l'emploi dans ces zones, « toutes choses égales par ailleurs ».

Ils trouvent un impact négatif fort sur l'emploi : 1 robot de plus = entre 5,6 et 6,2 emplois de moins selon que sont pris en compte ou pas des effets d'équilibre général (i.e. l'adoption de robots dans une zone peut baisser les prix de vente et avoir des effets positifs dans d'autres zones).

- Les limites de ce type d'études ; cf. par exemple la critique de Mishel et Bivens, 2017 (Economic Policy Institute) contre Acemoglu et Restrepo (A&R)

Des fragilités concernant leurs données, mais aussi leurs hypothèses, et notamment quand il s'agit de prendre en compte des effets d'équilibre général (ou plus agrégé). Même si on croit aux résultats d'Acemoglu et Restrepo (et notamment à leurs simulations pour les effets agrégés), au total les robots détruiraient 40 000 emplois par an aux E-U, ce qui est peu (par ex. 4 fois moins que l'impact du commerce avec la Chine depuis 2000). Une autre étude du MIT montre que les robots arrivent, mais lentement.

Acemoglu et Restrepo trouvent que les investissements en technologie de l'information autres que les robots (tels qu'ils les définissent et mesurent) ont un effet neutre voire positif sur l'emploi.

1.2. Destruction créatrice et chômage d'inadéquation

- Idée communément admise chez les économistes (au moins depuis les années 1960) : le P.T. n'impacte pas le volume global d'emplois, mais plutôt la structure des emplois

Cf. Joseph Schumpeter : vagues d'innovations et processus de « destruction créatrice » => transformation des secteurs et des métiers/professions.

5 types d'innovations selon Schumpeter : nouveau produit, nouveau procédé, nouvelle organisation, nouveau marché (débouchés), nouvelle source de matières premières.

- Au niveau micro, le P.T. (et les changements organisationnels qui l'accompagnent) peut impacter l'usage relatif des différents facteurs de production - capital (K), travail qualifié (Q) et travail non qualifié (NQ)

Le P.T. est « biaisé » en faveur d'un facteur de production s'il accroît sa productivité relative par rapport aux autres facteurs de production.

Dans ce cas, l'entreprise va utiliser davantage de ce facteur de production et moins des autres facteurs de production.

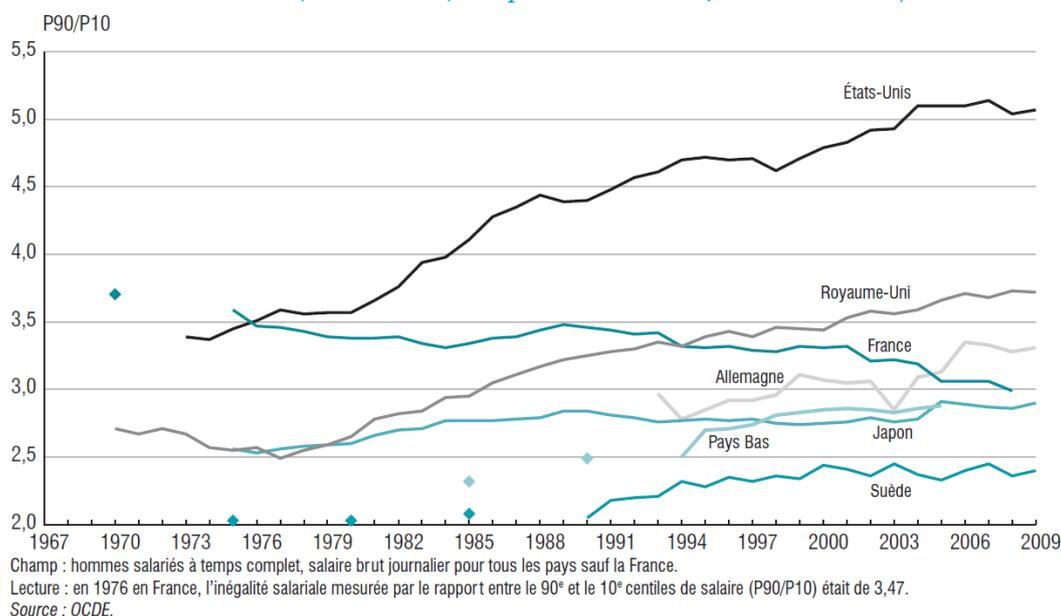
Le P.T. n'a pas toujours été biaisé en faveur du travail qualifié (Q). Ex. : l'introduction de l'organisation scientifique du travail et de la chaîne de montage (« taylorisme » et « fordisme ») => P.T. biaisé en faveur du travail non qualifié (NQ). Pour autant, de la fin des années 1970 aux années 1990, P.T. biaisé en défaveur du travail non qualifié (NQ) :

- La forte augmentation des inégalités de salaire dans les pays de l'OCDE de la fin des années 1970 à fin des années 1990 serait la conséquence d'un P.T. biaisé en faveur du travail qualifié (Q) – et en défaveur de NQ

Cf. Krugman, *La mondialisation n'est pas coupable*. => baisse des salaires des travailleurs non qualifiés.

- Le constat empirique

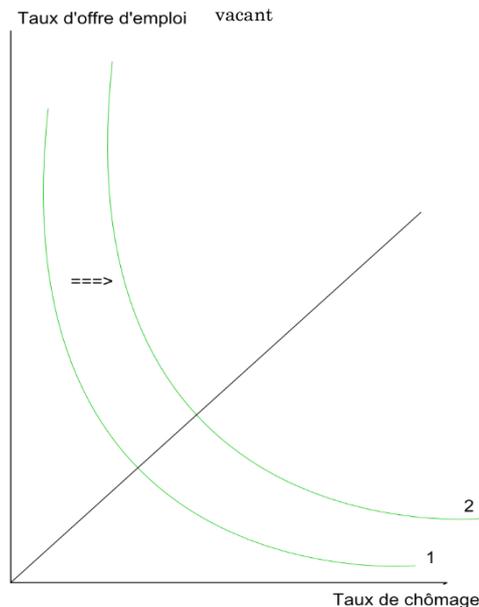
Evolution des inégalités dans certains pays de l'OCDE depuis la fin des années 1960 (source : Charnoz, Coudin, Gaini : « Une diminution des disparités salariales en France de 1967 à 2009 », in INSEE, *Emploi et salaires, édition 2013*.)



- Un cadre d'analyse : l'offre, la demande et les institutions
 - o Les facteurs du côté de la demande : tertiarisation, P.T. et globalisation
 - o Les facteurs du côté de l'offre : sorties du système éducatif, immigration
- Jusqu'aux années 2000, aux Etats-Unis, thèse selon laquelle le facteur principal côté demande serait le P.T. biaisé en faveur des emplois qualifiés. => course entre P.T. et formation. La hausse du niveau d'éducation n'a pas suivi la demande d'emplois qualifiés.

➤ Problème : l'émergence possible d'un « chômage d'inadéquation » (« mismatch »), lié aux qualifications, ou spatial

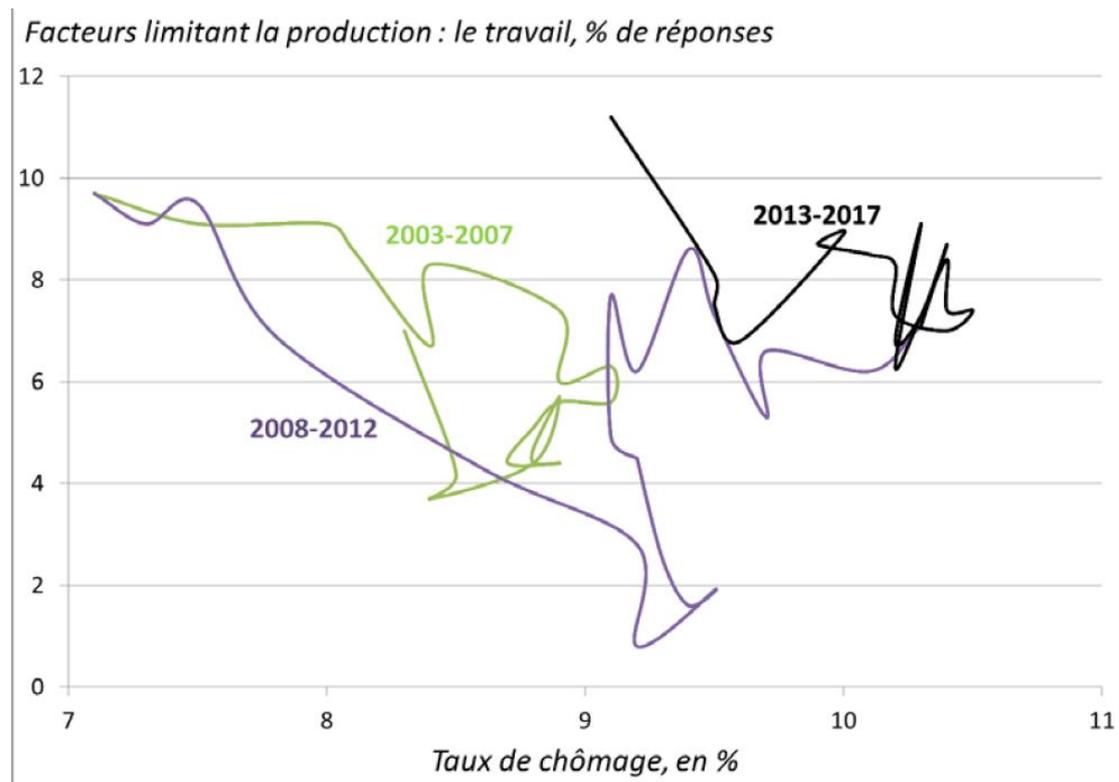
Les compétences ne sont pas au bon endroit. Problème de mobilité géographique. En France, différentiel de taux de chômage régionaux peu important. En Espagne : différentiel plus important, entre Andalousie et Catalogne par exemple. Pour mesurer le chômage d'inadéquation, on peut utiliser la courbe de Beveridge (qui n'est pas au programme). Beveridge est l'un des premiers à avoir conçu le chômage comme un problème économique, dès 1909.



La distance de la courbe à l'origine permet de mesurer le chômage structurel. Cette courbe semble se déplacer vers la droite en France depuis les années 2000 (cf. graphique suivant ; étude récente de la Banque de France) :

à partir de données pour l'industrie (enquête)

avec comme indicateur de tension, non pas les emplois vacants mais le fait d'avoir répondu « le (manque de) travail est un facteur limitant ma production » (= pénurie de main d'œuvre)



2013-2017 : le déplacement vers la droite traduit plus de difficultés de recrutement, avec un taux de chômage plus élevé.

1.3. La polarisation de l'emploi depuis les années 2000

➤ Le constat empirique

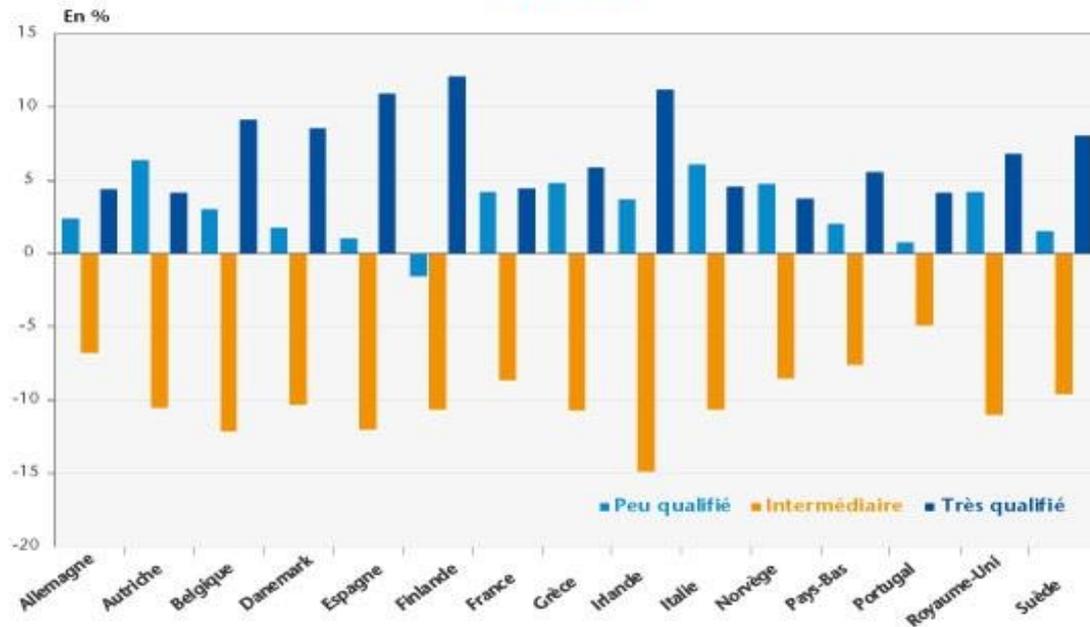
On peut classer les emplois par niveau de qualification selon leur niveau de salaire. Depuis la seconde moitié des années 1990, la part dans l'emploi total des emplois peu qualifiés et des emplois très qualifiés augmente, et celle des emplois de qualification intermédiaire baisse.

Au niveau emplois peu qualifiés, il reste des emplois non délocalisables et non automatisables.

Cf. données suivantes pour le constat empirique :

- Comparaison internationale

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



Source : Maarten Goos, Alan Manning, Anna Salomons (2014), *op. cit.*

- En France : part dans l'emploi (mesuré en nombre d'heures)
Source : Reshef et Toubal (2019), *La polarisation de l'emploi en France* (CEPREMAP) (cf. page suivante)
[Publication accessible sur Internet.](#)

Note : le salaire relatif de chaque profession est défini par rapport au salaire médian dans l'économie en 1994. Les *techies* représentent 9,16 % du nombre total d'heures payées dans le secteur privé français. Leur part dans l'emploi augmente de 5,18 points de pourcentage pour atteindre 14,34 % en 2013. Ils gagnent 59 % de plus que le salaire médian (c'est-à-dire que leur salaire correspond à 1,59 fois le salaire médian).

Catégorie socioprofessionnelle (PCS-ESE)	Part dans l'emploi (% , 1994)	Changement (point de pourcentage, 1994-2013)	Salaires relatifs (1994)
<i>Propriétaires d'entreprise, postes de direction et professionnels hautement qualifiés</i>	9,95	2,74	1,96
Artisans	1,03	- 0,93	1,32
Commerçants et assimilés	0,91	- 0,67	1,39
Chefs d'entreprise de 10 salariés ou plus	0,80	- 0,01	2,70
Professeurs, professions scientifiques	0,42	- 0,02	1,54
Professions de l'information, des arts et des spectacles	0,48	0,17	1,48
Cadres administratifs et commerciaux d'entreprise	5,62	4,90	2,04
<i>Techies</i>	9,16	5,18	1,59
Ingénieurs et cadres techniques d'entreprise	3,94	4,55	2,04
Techniciens	4,58	1,26	1,13

Catégorie socioprofessionnelle (PCS-ESE)	Part dans l'emploi (% , 1994)	Changement (point de pourcentage, 1994-2013)	Salaires relatifs (1994)
<i>Professionnels de niveau intermédiaire</i>	4,81	- 0,36	1,15
Professeurs des écoles, instituteurs et assimilés	0,35	0,14	1,05
Professions intermédiaires de la santé et du travail social	1,29	0,33	0,95
Contremaîtres, agents de maîtrise	3,31	- 0,97	1,19
<i>Travailleurs des services</i>	11,19	3,95	0,66
Policiers et militaires	0,69	0,73	0,70
Employés de commerce	6,18	1,83	0,65
Personnels des services directs aux particuliers	3,43	2,29	0,63
<i>Employés de bureau</i>	24,46	- 4,05	1,00
Professions intermédiaires administratives et commerciales des entreprises	12,01	- 4,04	1,12
Employés administratifs d'entreprise	13,04	- 0,59	0,84
<i>Ouvriers qualifiés</i>	26,63	- 3,32	0,82
Ouvriers qualifiés de type industriel	11,67	- 3,94	0,87
Ouvriers qualifiés de type artisanal	9,19	- 1,11	0,73
Chauffeurs	4,65	0,36	0,74
Ouvriers qualifiés de la manutention, du magasinage et du transport	2,37	0,11	0,78
<i>Ouvriers non qualifiés</i>	13,81	- 4,14	0,70
Ouvriers non qualifiés de type industriel	10,15	- 5,03	0,71
Ouvriers non qualifiés de type artisanal	3,90	0,66	0,61

➤ Les explications de la polarisation

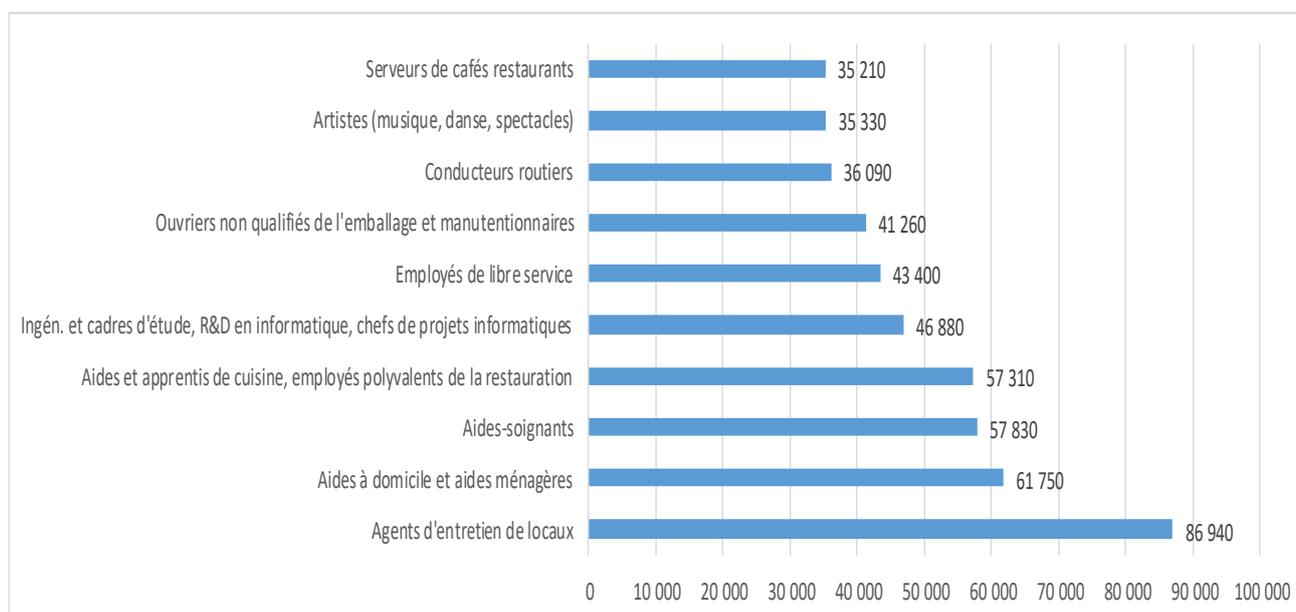
- Le rôle du P.T. biaisé en défaveur des tâches « cognitives routinières », correspondant à des emplois de qualification intermédiaire.
- Le rôle de la globalisation (accru depuis l'entrée de la Chine dans l'OMC depuis le début des années 2000) => épargne les métiers peu qualifiés dans les services « domestiques », qui se développent, aussi en lien avec l'accroissement des inégalités. Remarque : les économistes ont changé de point de vue sur la mondialisation. Krugman, depuis les années 2000, montre l'impact de l'entrée de la Chine dans l'OMC en termes d'emplois : les importations de produits chinois détruisent des emplois particulièrement dans certaines zones géographiques (fort vote Trump).

➤ On peut analyser de façon plus précise à la fois la transformation de la structure des emplois et les problèmes d'inadéquation (pénuries de MO) à partir de l'enquête Besoins de Main d'Œuvre (BMO) de Pôle Emploi

[Résultats détaillés sur internet.](#)

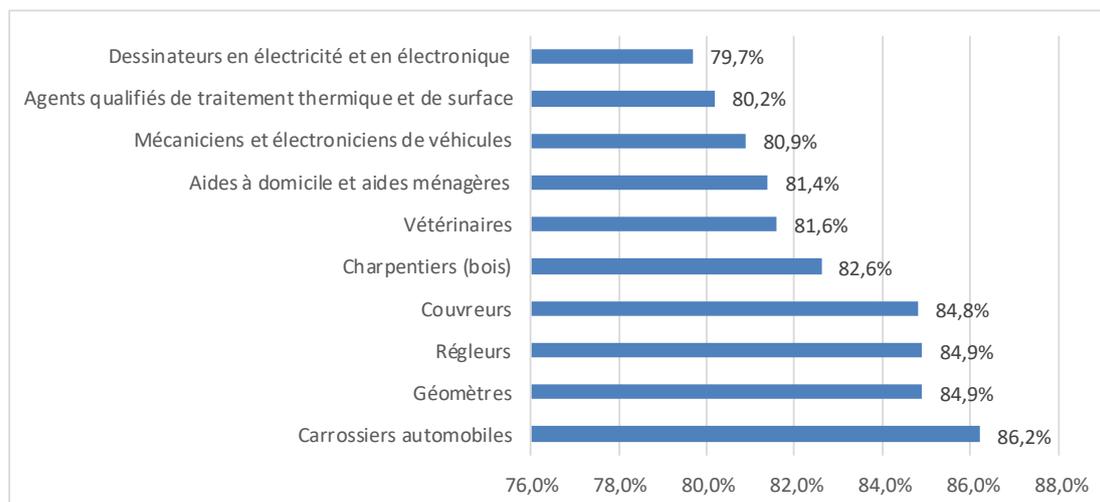
Les métiers qui recrutent le plus en volume ne sont pas des métiers très qualifiés (à une exception près dans le top 10).

Top 10 des métiers qui recrutent le plus en 2019 (hors emplois saisonniers)



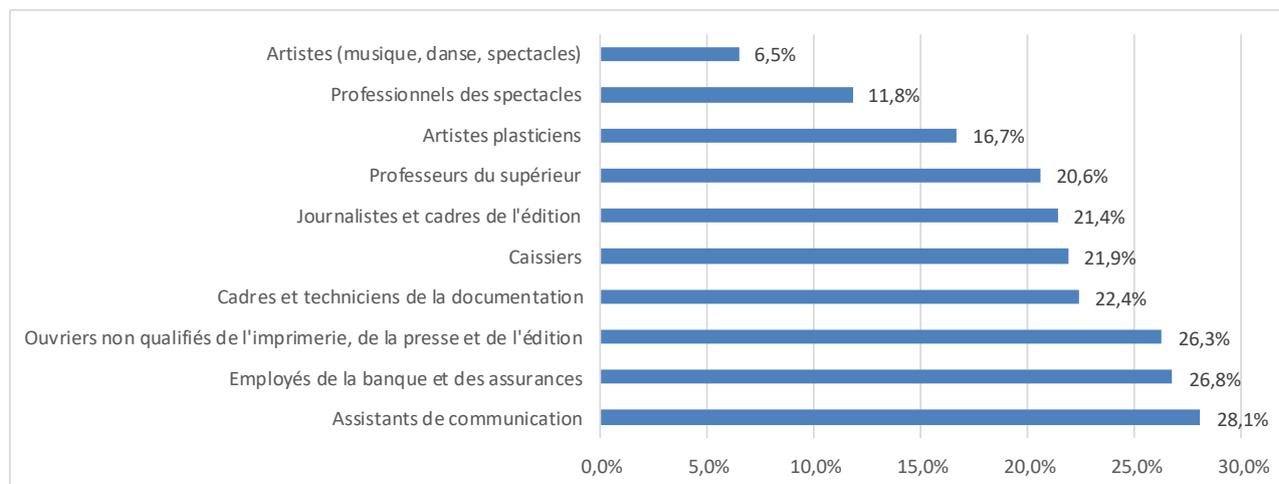
Les métiers où les tensions (difficultés de recrutement) sont les plus fortes : plutôt la spécialité que le niveau de qualification.

Top 10 des métiers où les difficultés de recrutement sont les plus importantes (en %)



Les métiers où la tension (difficulté de recrutement) est la plus faible : des métiers pas forcément peu qualifiés.

Top 10 des métiers où les difficultés de recrutement sont les moins importantes (en %)



II. L'IMPACT SUR LA QUALITE DE L'EMPLOI

2.1. Menace sur le salariat ? L'uberisation

Voir [Le rapport annuel du groupe d'experts sur le SMIC nov 2019](#)

- Un phénomène encore limité ; d'après les données de l'Insee pour 2017 :

Environ 100 000 personnes, soit 0,4 % des personnes en emploi, travaillaient en 2017 via une mise en relation avec les clients exclusivement par une plateforme, ¼ de ces emplois étant des conducteurs de VTC.

Ces travailleurs « sont plus souvent micro-entrepreneurs, plus nombreux à être passés récemment par le chômage, à être inscrits à Pôle emploi, et à chercher un autre emploi. Ils travaillent en moyenne moins d'heures par semaine, alors qu'ils souhaiteraient plus souvent que les autres travailleurs travailler plus ».

- Un défi pour la relation salariale

Problème de la dépendance économique => enjeu de la requalification juridique.

Problème de la rémunération.

Emergence d'un type de fonctionnement proche du modèle du marché du travail de concurrence pure et parfaite. Exemple : Amazon Mechanical Turk : « est un service de micro-travail lancé par Amazon.com fin 2005. C'est une plateforme web de crowdsourcing qui vise à faire effectuer par des humains, contre rémunération, des tâches plus ou moins complexes. Les tâches en question doivent être dématérialisées ; il s'agit souvent d'analyser ou de produire de l'information dans des domaines où l'intelligence artificielle est encore trop peu performante, par exemple l'analyse du contenu d'images » (Wikipedia).

Cf. Caselli, *En attendant les robots*, sur les travailleurs du clic

2.2. La transformation du contenu des emplois et de l'activité de travail

- 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) :

4 scénarios :

1. L'automatisation des ENQ (le remplacement)
2. 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
3. La « digitalisation » du travail peu qualifié => un néo-taylorisme (« digital taylorism »)

4. Le maintien des ENQ (nouvelles technologies peu utilisées) => comprendre les limites au développement de la digitalisation

- Cette diversité des scénarios peut se constater au sein d'un même secteur => 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 et la logistique de la distribution.

- L'exemple de l'aéronautique

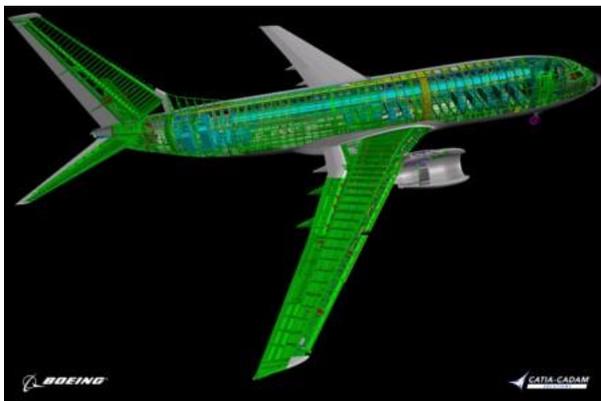
Jusqu'à aujourd'hui la robotisation dans l'aéronautique est beaucoup moins poussée que dans l'automobile, pour des raisons de rentabilité (échelles de production moindres). Mais des innovations importantes au cours des 15 dernières années :

- Les machines à commande numérique (MCN) :



- L'usage des outils 3D et de la réalité virtuelle de la conception (du produit et des postes de travail) à la fabrication et assemblage :

La conception 3D assistée par ordinateur



La réalité virtuelle dans l'aéronautique (Rafale, Dassault)



Scénario observé = scénario 2 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)
- Différentes stratégies d'adaptation des entreprises. Cf. la comparaison France-Suède où les conséquences de l'introduction de ces innovations ont été différentes. En Suède, les seniors (55 ans et plus) sont formés ; en France seulement les jeunes. Des études réalisées par l'OCDE (2006) montrent que ceux qui s'occupent activement de la question du vieillissement et font des investissements importants sont en général situés en Europe du Nord. Du point de vue économique, les praticiens du marché du travail et les organisations de travail de certains pays ont pris conscience du « capital humain » que représentent les travailleurs seniors, considérant que l'expérience et les compétences acquises ultérieurement par ces travailleurs sont plus importantes que les diplômes obtenus il y a des dizaines d'années.

Une même technologie peut avoir des usages différents ; cf. le passage au numérique (tablettes) d'un atelier d'assemblage : scénario de l'empowerment (numérique = outil pour développer l'autonomie et les capacités d'initiative) versus « big brother » (numérique = outil pour contrôler et renforcer le « management par indicateur »). Selon ces deux usages, impact en termes de qualité de l'emploi très différent. Donc pas de déterminisme technologique de ce point de vue.

Risque de trop automatiser (perte de connaissances des machines) et d'être submergés par les données.

➤ L'exemple de la logistique

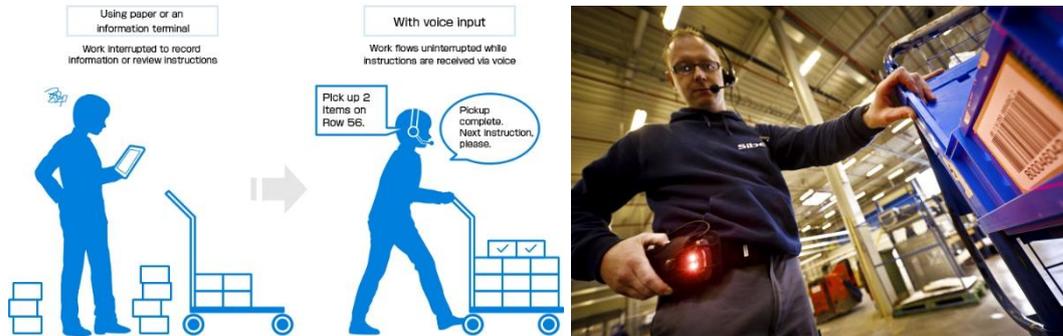
Un secteur impacté par le numérique et qui a connu de profondes mutations au cours des 20 dernières années, avec une imbrication forte des innovations organisationnelles et technologiques :

- Evolution des rapports de force au sein de la « supply-chain » => pression accrue sur le maillon intermédiaire, la logistique, avec mise en concurrence (3 PLs¹), 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'œuvre (plus forte exigence de réactivité)

¹ Un prestataire 3PL (Troisième Partie Logistique) ou en anglais (Third-Party Logistics provider) est un prestataire de la chaîne logistique qui a la responsabilité d'exécuter une partie plus ou moins importante de la logistique de ses clients. C'est une forme de sous-traitance qui concerne en particulier la gestion d'entrepôt et du transport (et tous les services associés et liés).

Pour autant, maintien d'une grande diversité des « technologies de production (entre enseignes, mais aussi parfois au sein d'une même enseigne. On distingue trois types d'entrepôts :

- Les entrepôts traditionnels => développement de la préparation à commande vocale (« voice picking ») => (diapos suivantes) ; déqualification et facilitation de recours aux intérimaires ; effets ambigus en termes de qualité de l'emploi (jeunes versus seniors ?)



- Les entrepôts semi-automatisés => la chaîne hyper-taylorienne. Il reste des activités tayloriennes (car coût d'automatisation de ces fonctions trop élevé ; ex : dépose du carton sur le tapis). Développement de la rotation des tâches pour éviter les TMS. Réduction d'environ 50% des emplois (diapos suivantes)



- 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)

Les grandes enseignes n'ont pas toutes la même stratégie. Ex : Carrefour souhaite maintenir ses entrepôts traditionnels pour être plus flexible et les déplacer plus facilement.

Les choix sont déterminés économiquement.

CONCLUSION

- L'automatisation détruit des emplois (peut-être y compris quand on tient compte des effets d'équilibre général). Mais l'automatisation (complète)... n'est pas automatique

Causes variables : réticences des consommateurs (cf. caisses automatiques dans les supermarchés) ; problèmes d'économie d'échelle (aéronautique) ; coût d'automatisation de certaines tâches (logistique) ; effets potentiels négatifs sur capacité d'innover (« noyé sous les chiffres ») ;

En conséquence des degrés d'automatisation assez variables pour certaines activités selon les contraintes et les choix stratégiques.

- En attendant les robots, les deux dimensions du « taylorisme digital »

- « L'humain appendice de la machine » (Marx). On est peut-être actuellement dans cette phase intermédiaire. L'humain est parfois « robotisé » en attendant d'être remplacé par un robot. Cf. les formes extrêmes dans la logistique. Ou des 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 du travail 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 » ?

- Au total, nuancer fortement le déterminisme technologique

D'une part, du fait de l'importance des contraintes économiques.

D'autre part, les usages des NTIC dépendent des choix managériaux et des formes organisationnelles dans lesquelles elles s'inscrivent. Cf. exemple dans l'aéronautique, où le passage au numérique d'un atelier d'assemblage permet dans un cas de développer l'autonomie et les capacités d'initiative et dans l'autre de contrôler et renforcer le « management par indicateur ».

- Réponse aux questions

L'impact en termes de temps de travail n'est pas abordé dans la conférence car point abordé dans celle de Pierre-Michel Menger (Le travail en France – éléments de comparaison internationale).

L'impact du numérique sur les frontières du travail (télétravail, travail / hors travail) : question du droit à la déconnexion (dans certaines entreprises, interdiction de répondre à des mails durant une période horaire), du télétravail.