

Mutations du travail et de l'emploi à l'heure du numérique

Jérôme Gautié

(Université Paris 1, Centre d'Economie de la Sorbonne)

Formation SES, Académie d'Orléans, 7 février 2023

Introduction

Trois parties :

- Les formes d'organisation du travail « post-fordistes » ;
 - Lean versus organisations apprenantes ;
 - Focus sur le télétravail
- L'effet de la numérisation sur la nature des emplois 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** » ?

INTRODUCTION

- Au niveau macro : l'effet sur le volume et la structure des emplois
 - La destruction des emplois (« robotisation ») => le retour du spectre du « **chômage technologique** » ;
 - 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** »

1. FORMES D'ORGANISATION DU TRAVAIL

3.1. Les formes d'organisation du travail

- A partir de fin années 1980 début des années 1990, toute une littérature économique et sociologique sur les nouvelles formes d'organisation du travail (« post-fordiste »), à la fois plus performantes et plus épanouissantes (plus d'autonomie des travailleurs)
 - Le toyotisme / lean system / juste à temps : à partir des changements dans l'automobile => travail en équipe, responsabilisation en termes de qualité (contrôle qualité / cercles de qualité) « zéro défaut » ; agilité « zéro stocks » - « juste à temps » pour répondre au mieux à la demande (Womack al. 1990 ; Coriat 1990)
 - Mais assez vite des critiques et désenchantement : le « Lean » n'est pas partout synonyme de « *high involvement* », conditions des « *high performance work systems* » (Appelbaum al.2000), et les flux tendus s'accompagnent d'une certaine « servitude » (Durand, 2004)

1. FORMES D'ORGANISATION DU TRAVAIL

- Pour étudier la réalité de l'évolution des conditions de travail et des formes d'organisation du travail, on peut utiliser des enquêtes statistiques notamment l'enquête « Conditions de travail » en France, et l'enquête européenne sur les conditions de travail (EWCS)
- Etude de référence : [Lorenz et Valeyre \(2005\)](#) : à partir de la EWCS, regardent un quinzaine de variables : travail en équipe / rotation des tâches / autonomie dans le travail (dans les méthodes, dans les cadences) / gestion de la qualité (respect de normes de qualité précises, autocontrôle de la qualité du travail) / contenu cognitif du travail (résolution de problèmes imprévus, apprentissage de choses nouvelles dans le travail, complexité des tâches) / monotonie des tâches / répétitivité des tâches / contraintes de rythme de travail (liées à la vitesse automatique d'une machine ou du déplacement d'un produit, aux normes quantitatives de production, au contrôle direct des chefs, à la dépendance à l'égard du travail fait par des collègues)

1. FORMES D'ORGANISATION DU TRAVAIL

➤ Ils distinguent 4 types d'organisation du travail :

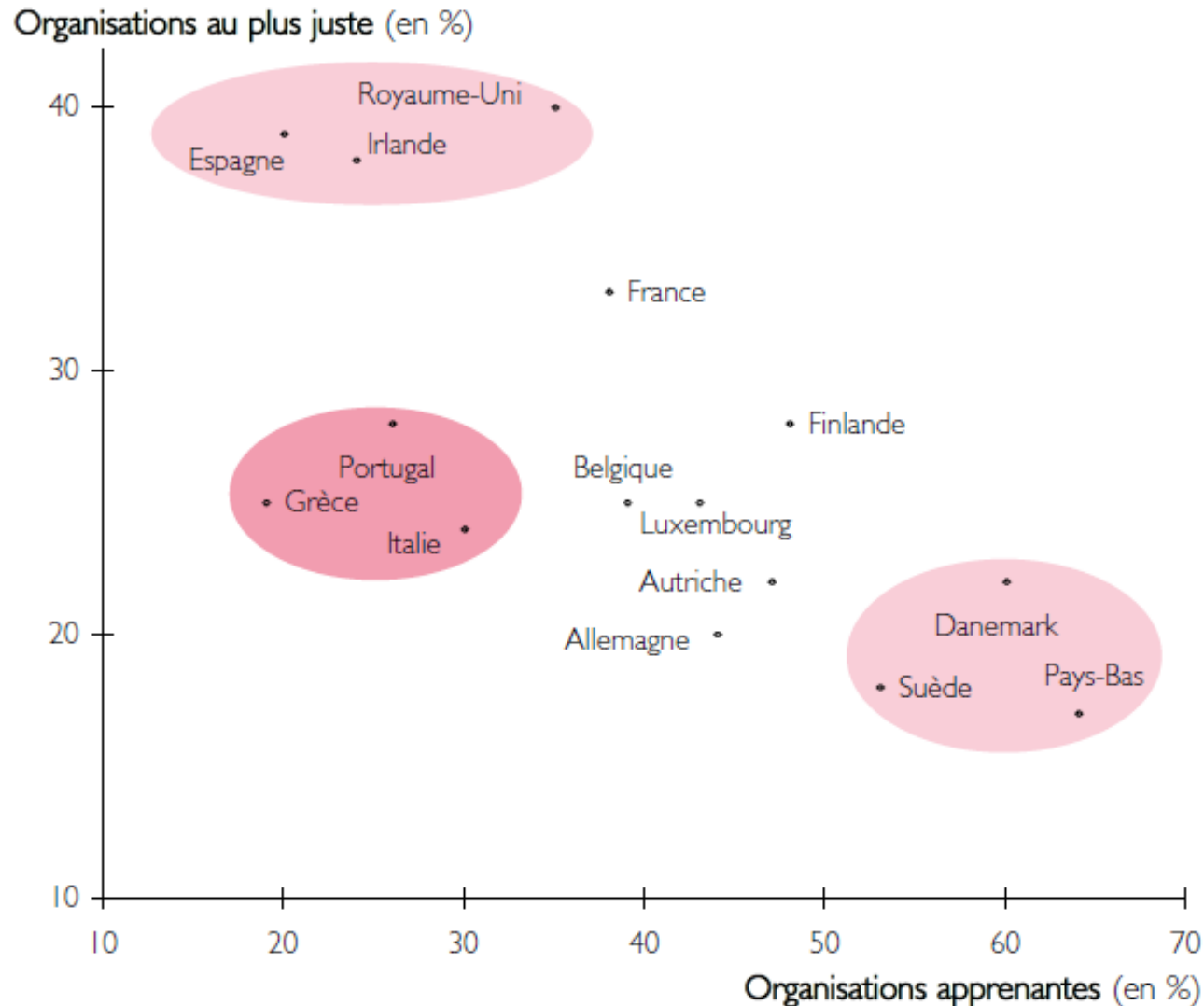
- les **organisations du travail apprenantes**. Les travailleurs disposent d'une forte autonomie dans le travail, autocontrôlent la qualité de leur travail et rencontrent fréquemment des situations d'apprentissage et de résolution de problèmes imprévus. Ils sont relativement nombreux à travailler en équipe. Ils exercent le plus souvent des tâches complexes, non monotones et non répétitives et subissent peu de contraintes de rythme.
- les **organisations du travail au plus juste (*Lean production*)** : une forte diffusion du travail en équipe, de la rotation des tâches et de la gestion de la qualité (autocontrôle de la qualité et respect de normes de qualité précises). Simultanément, les salariés se voient imposer des contraintes de rythme particulièrement lourdes et exécutent des tâches souvent répétitives et monotones. Si, comme dans les organisations apprenantes, ils sont souvent confrontés à des situations d'apprentissage et de résolution de problèmes imprévus, ils bénéficient en revanche de bien moindres marges d'autonomie dans leur travail. Cette autonomie modérée s'exerce sous de fortes contraintes de rythme et de normes de qualité. Il s'agit donc d'une « autonomie contrôlée »

1. FORMES D'ORGANISATION DU TRAVAIL

- La classe des **organisations du travail tayloriennes** s'oppose dans une large mesure à celle des organisations apprenantes. Comme dans les organisations au plus juste, les individus sont soumis à d'importantes contraintes de rythme, effectuent des tâches répétitives et monotones et sont astreints à des normes de qualité précises. Mais, contrairement à la classe précédente, leur travail présente une faible autonomie, un faible contenu cognitif et l'autocontrôle de la qualité y est peu répandu. Cette classe relève du modèle taylorien d'organisation du travail, dans ses formes classiques, mais aussi dans ses formes assouplies en « taylorisme flexible » comme le suggère la fréquence relative des pratiques de rotation des tâches.
- La classe des **organisations du travail de structure simple** tend à s'opposer à celle des organisations au plus juste. Le travail en équipe, la rotation des tâches et la gestion de la qualité y sont peu diffusés. Le travail y est peu contraint dans ses rythmes et peu répétitif, mais relativement monotone et à faible contenu cognitif. Cette classe s'apparente au modèle des organisations de « structure simple » (Mintzberg, 1982) définies par une faible formalisation des procédures et un mode de contrôle par supervision directe.

1. FORMES D'ORGANISATION DU TRAVAIL

- Ces 4 types d'organisation du travail se distribuent différemment selon les secteurs, mais aussi selon les pays



1. FORMES D'ORGANISATION DU TRAVAIL

- Illustration des différences nationales dans secteurs indentiques : l'aéronautique en France et en Suède ([Ahlstrand et Gautié, 2022](#))
- Problème pour la France : la part des organisations apprenantes a baissé entre 2005 et 2015 ([Benhamou et Lorenz, 2020](#)) ; cf. répartition des salariés (en %)

Classes d'organisation du travail											
Apprenante			<i>Lean production</i>			Taylorienne			Structure simple		
2005	2010	2015	2005	2010	2015	2005	2010	2015	2005	2010	2015
46,1	30,0	43,0	22,0	27,3	32,2	16,7	19,8	12,1	14,5	23,5	12,7

- Ces évolutions ne sont pas liées à des effets de composition (secteurs, tailles d'entreprise, PCS...)
- De façon générale, enquête « Conditions de travail » confirme tendance vers moins d'autonomie et plus de contraintes sur le rythme de travail (diapo suivante)

Proportion de salariés ayant des contraintes de rythme de travail								
								En %
	1978	1984	1991	1998	2005	2013	2016	2019
Rythme de travail imposé par...								
Le déplacement automatique d'un produit ou d'une pièce	3	3	5	6	7	8	7	7
La cadence automatique d'une machine	6	4	6	7	7	7	7	6
D'autres contraintes techniques	7	7	11	16	16	17	17	17
La dépendance immédiate vis-à-vis des collègues	13	11	23	27	27	30	29	30
Des normes de production à satisfaire en une journée	21	19	38	43	42	46	48	44
Dont : en une heure		5	16	23	25	27	29	23
Une demande extérieure	34	39	57	65	65	69	70	69
Dont : obligeant à une réponse immédiate		28	46	54	53	58	58	55
Les contrôles ou surveillances permanents exercés par la hiérarchie		17	23	29	30	31	31	28
Un contrôle ou un suivi informatisé					25	35	35	35
Au moins trois contraintes de rythme*		6	21	31	32	35	35	34
Source : Dares, DGAFP, Drees, Insee, enquêtes Conditions de travail (1978, 1984, 1991, 1998, 2005, 2013, 2016, 2019).								
Champ : salariés de France métropolitaine.								

1. FORMES D'ORGANISATION DU TRAVAIL

3.2. Le télétravail

➤ Forte augmentation du télétravail avec crise Covid, mais reste très inégalement réparti (cf. [Insee Focus, n°263, mars 2022](#))

	Salariés	Salariés ayant télétravaillé
Aucun jour de télétravail	78,3	///
Au moins un jour de télétravail	21,7	100,0
Moins de 40 % de télétravail	3,9	18,0
Entre 40 % et moins de 60 % de télétravail	3,9	17,8
Entre 60 % et moins de 100 % de télétravail	4,4	20,3
100 % de télétravail	9,5	43,8
Ensemble	100,0	///

•Lecture : en 2021, en moyenne chaque semaine, parmi les salariés ayant travaillé au moins une heure dans la semaine, 3,9 % ont télétravaillé et ont passé moins de 40 % des jours travaillés en télétravail (c'est-à-dire moins de 2 jours en télétravail, pour les salariés ayant travaillé 5 jours au cours de la semaine).

•Champ : France hors Mayotte, personnes vivant en logement ordinaire, salariés ayant travaillé au moins une heure dans la semaine

Télétravail selon la catégorie socioprofessionnelle en 2021

en %

Cadre	55,4
Profession intermédiaire	21,9
Employé qualifié	16,7
Employé peu qualifié	0,5
Ouvrier qualifié	0,4
Ouvrier peu qualifié	0,1
Ensemble	21,7

Lecture : en 2021, en moyenne chaque semaine, parmi les employés qualifiés ayant travaillé au moins une heure dans la semaine, 16,7 % ont télétravaillé.

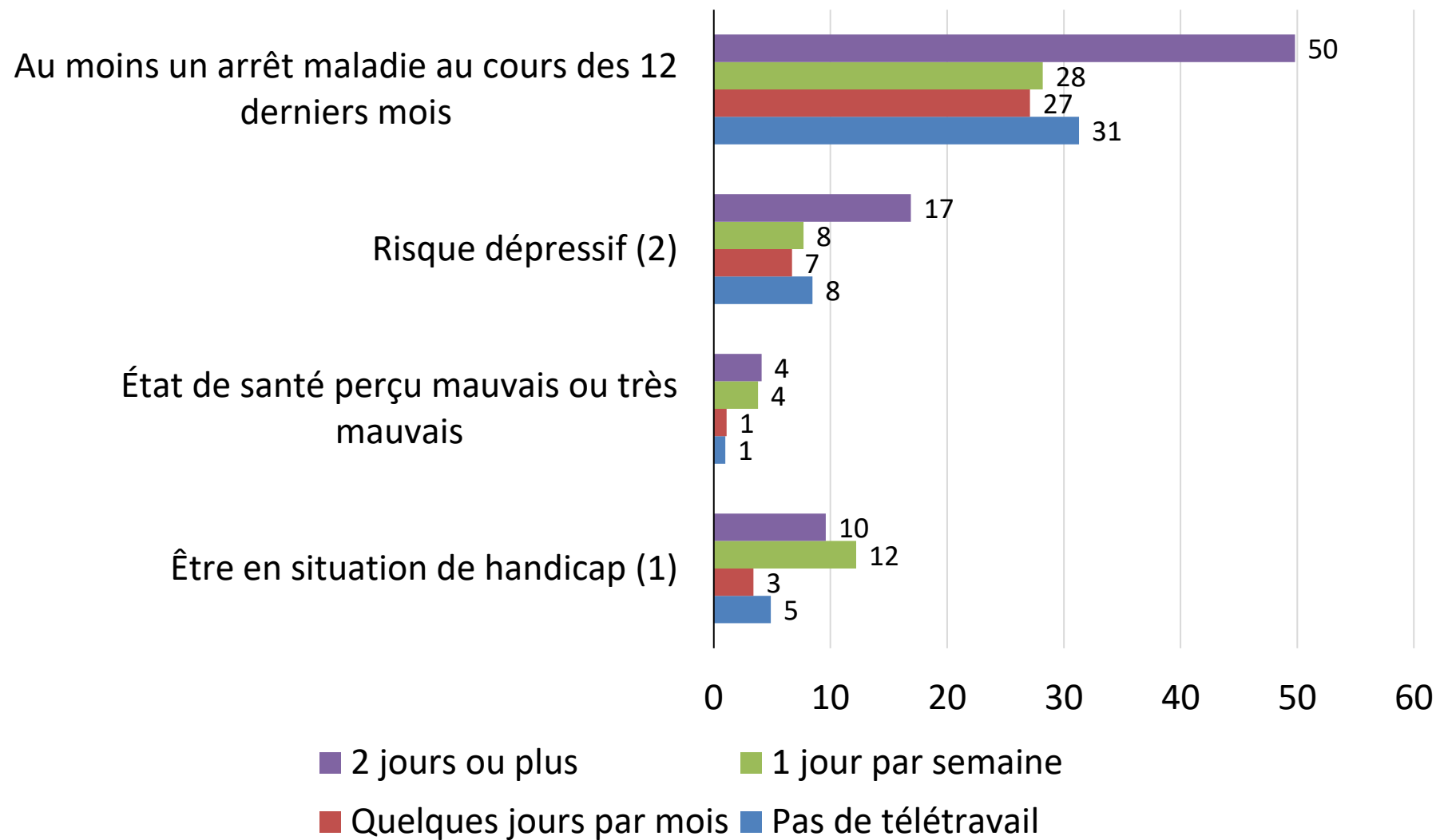
1. FORMES D'ORGANISATION DU TRAVAIL

➤ Quels effets positifs du télétravail (sur bien être du travailleur, et sur productivité) ? :

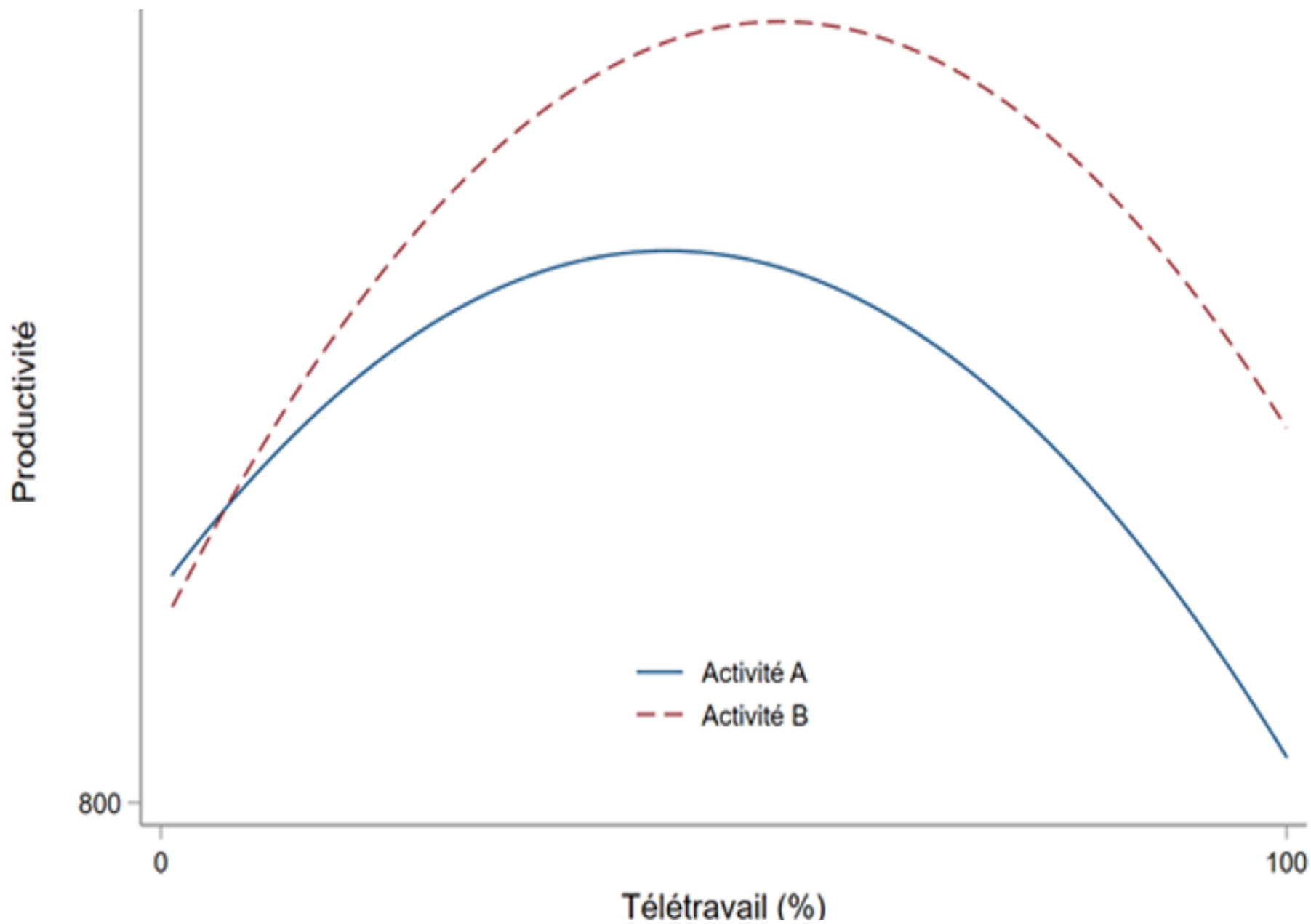
- **Effets positifs potentiels** : temps de transport et fatigue économisés / réunions inutiles et distractions / Economie de capital immobilier (cf. passage au flex-office).
- **Effets négatifs potentiels** : problème du contrôle (repenser les modes de management) / problème d'intelligence collective / problèmes de déstructuration des collectifs, d'isolement => risques psychosociaux (voire [diapo suivante](#) – mais attention à causalité inverse potentielle).
- Au total, en termes de **productivité**, selon synthèse de l'OCDE usage optimal du télétravail 1) dépend du type d'activité ; 2) courbe en cloche ([diapo suivante](#))

Etat de santé des cadres en télétravail (selon la durée du télétravail)

Source : Dares-DGT-DGAFP, enquête Sumer 2017.



Source : Bergeaud, Cette (2021) «Télétravail : Quels effets sur la productivité ? » Blog, Banque de France, janvier 2012



2. NUMÉRISATION, NATURE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL

2.1. Menace sur le salariat ? L'uberisation

Voir [Rapport des experts sur le SMIC nov 2019 \(annexe\)](#)

- Un phénomène encore limité ; d'après données 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* »

2. NUMÉRISATION, NATURE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL

- 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 , **ex.** 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)

Caselli, *En attendant les robots*, sur les « travailleurs du clic »

2. NUMÉRISATION, NATURE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL

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)
 - 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. NUMÉRISATION, NATURE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL

- 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
 - La logistique de la distribution



2. NUMÉRISATION, NATURE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL

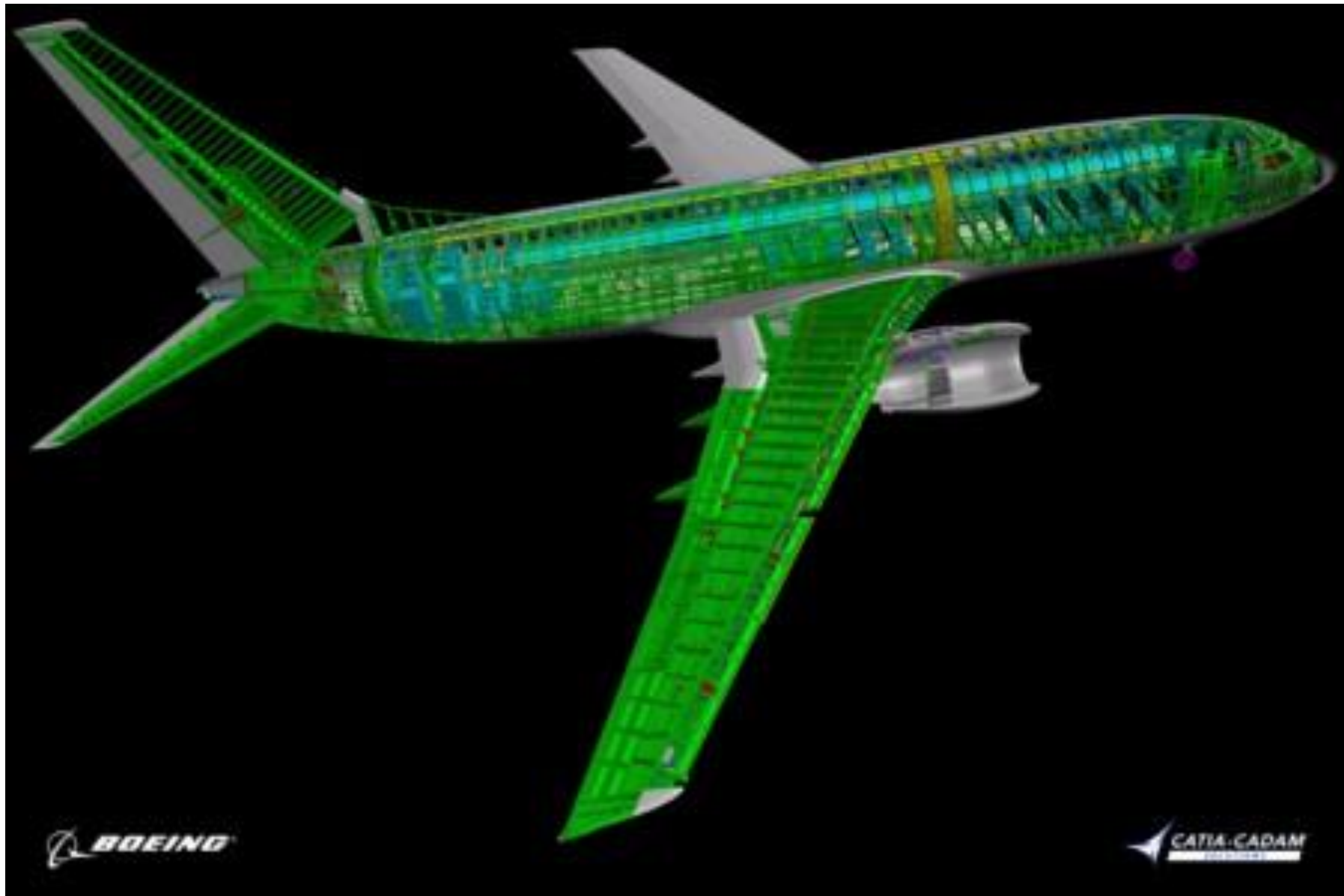
➤ L'aéronautique

- 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
 - Les machines à commande numérique (MCN) [[diapo suivante](#)]
 - L'usage des outils 3D et de réalité virtuelle de la conception (du produit et des postes de travail) à la fabrication et assemblage [[diapo suivante](#)]

Ex. Machine à commandes numériques



Ex. conception 3D assisté par ordinateur



➤ Réalité virtuelle dans l'aéronautique (Rafale, Dassault)



2. NUMÉRISATION, NATURE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL

- 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)
 - Différentes stratégies d'adaptation des entreprises (cf. la comparaison France-Suède)
- Une même technologie peut avoir des usages différents ; cf. le passage au numérique 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 indicateurs »)
- Risque de trop automatiser et d'être submergé par les données

2. NUMÉRISATION, NATURE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL

➤ La logistique (cf. Gautié et al.2020)

- 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 (3 PLs), 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. NUMÉRISATION, NATURE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL

- 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* ») => (diapos suivantes) ; déqualification et facilitation de recours aux intérimaires ;
 - Les entrepôts semi-automatisés => la chaîne hyper-taylorienne, et 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)

Using paper or an information terminal

Work interrupted to record information or review instructions



With voice input

Work flows uninterrupted while instructions are received via voice





2. NUMÉRISATION, NATURE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL

- 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 stratégiques

2. NUMÉRISATION, NATURE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL

- En attendant les robots, 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 » ?



2. NUMÉRISATION, NATURE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL

- 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

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

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

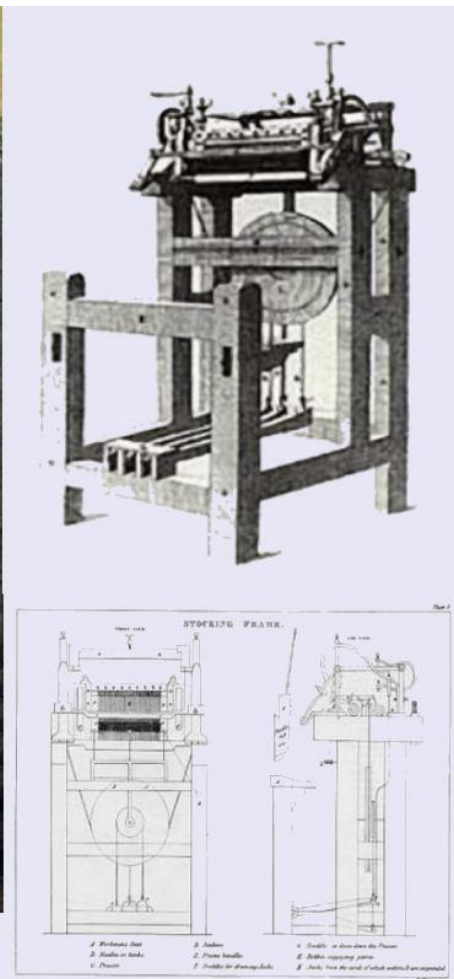
- La crainte des effets potentiels négatifs du progrès technologique (P.T.) est très ancienne
 - **Marx** rapporte que le maire de Dantzig, au seizième siècle, fit étrangler en secret un certain Anton Muller qui venait d'inventer un métier qui permettait de tisser jusqu'à six pièces simultanément.
 - En 1589 **William Lee** invente la première machine pour tisser (métier à tricoter) => la reine Elisabeth I refuse de lui accorder l'autorisation.

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

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. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

- Années 1811-1812, toujours en Angleterre, le mouvement des Luddites (sabotages, révoltes) => Evocation de Ricardo (2^{ème} édition de ses *Principes de l'économie politique et de l'impôt* , un chapitre final sur « les machines »)



3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

- Des années 1930 au début des années 1950, forte prégnance de la thématique du « 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***)
 - *“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**)

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

- Mais vision pessimiste remise en cause (cf. *Sauvy La machine et le chômage. Le progrès technique et l'emploi, 1980*)
 - Création d'emplois dans le secteur des « machines »
 - Les 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**
(voir diapo suivante)

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

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

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 :

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

$$(2) \Leftrightarrow N^\circ = Y^\circ - Pr^\circ \quad (3)$$

La relation (3) : richesse de la croissance en emploi ; plus Pr° est faible, plus cette richesse est importante ; faiblesse de Pr° peut résulter de :

- ralentissement (voire épuisement) du PT
- effet de structure : développement des emplois à bas salaires / faible productivité

Paradoxe (?) : à l'heure de la révolution numérique, Pr° n'a jamais été aussi faible cf. en FR : Pr° de l'ordre de **+0,6%** par an depuis 2009

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

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

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

$$(2) \Leftrightarrow N^\circ = Y^\circ - Pr^\circ \quad (3)$$

Si on Pr_h est la productivité horaire du travail, et H la durée moyenne du travail, on a : $Pr = Pr_h \times H$; donc par approximation :

$$Pr^\circ = Pr_h^\circ + H^\circ \quad (4)$$

$$(3) \text{ et } (4) \Rightarrow N^\circ = Y^\circ - Pr_h^\circ - H^\circ \quad (5)$$

$$N^{\circ} = Y^{\circ} - Pr^{\circ} \quad (3)$$

$$Pr^{\circ} = Prh^{\circ} + H^{\circ} \quad (4)$$

$$N^{\circ} = Y^{\circ} - Prh^{\circ} - H^{\circ} \quad (5)$$

Croissance, productivité et emploi

(moyennes annuelles en %)

	1962-1973	1974-1991	1992-2007	2008-2018
PIB (Y°)	+5.7	+2.6	+2.1	+0.9
Emploi (N°)	+0.7	+0.5	+0.8	+0.4
Productivité par tête (Pr°)	+5.0	+2.1	+1.3	+0.5
Durée du travail par tête (H°)	-1.0	-0.9	-0.4	-0.2
Productivité horaire (Prh°)	+6.0	+3.0	+1.7	+0.8

Champ : France.

Source : Insee, comptes nationaux – Base 2014 (2017 semi-définitif et 2018 provisoire).

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

- Au cours des trente dernières années, les gains de productivité apparente du travail n'ont cessé de baisser = « enrichissement de la croissance en emplois »
 - Au niveau macro, le « paradoxe de Solow » semble plus que jamais d'actualité aujourd'hui, à l'heure du numérique
 - Epuisement du PT ? Argument de Robert Gordon : nouvelles technologies impactent beaucoup moins la productivité du travail
 - Effets de composition : c'est dû aussi (principalement) au développement d'emplois peu qualifiés et donc peu « productifs » dans les services (favorisé par les politiques publiques en France)

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

- Pourtant : retour de la crainte du chômage technologique ? Avec nlls techno. numériques (robotique, intelligence artificielle et traitement des « *big data* »), le P.T. change d'ampleur mais surtout de nature
 - Ce 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 » 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 de d'emplois « en bas » et « en haut » seront aussi touchés

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI

- D'où certaines 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 ($R > 70\%$)

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

- Les évolutions constatées entre 2012 et 2021 ont plutôt tendance à contredire les prévisions de Frey et Osborne ; cf. Passet, XERFI 2023:
- pour 171 métiers à très fort risque ($R > 90\%$) (30% de l'emploi en 2012), l'emploi a diminué de 2% depuis 2012 (49% de ces métiers étant néanmoins en hausse).
 - Métiers à risque élevé ($70\% < R < 90\%$), (représentant 17% de l'emploi en 2012), la progression est de 14%, soit une évolution supérieure à celle des métiers peu exposés, boostée par les taxis/chauffeurs VTC et les aides à domicile notamment.

Source : Olivier Passet, Xerfi Canal, 6 février 2022

Croissance des métiers à forte exposition à la digitalisation

2012

171 métiers à risque extrême
30% de l'emploi

indice $\geq 0,9$

149 métiers à risque élevé
17% de l'emploi

Indice de 0,7 à 0,9

Croissance 2012-2021
-2 %

Croissance 2012-2021
+14 %

47% de l'emploi en 2012



45% de l'emploi en 2021

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

- 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
 - Des mêmes métiers peuvent être assez hétérogènes (d'une entreprise à l'autre, mais aussi entre secteur, entre pays)
 - 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.** machines à commande numérique (cf. [aussi plus bas, partie 2](#))
 - Plus que des professions, ce sont les travailleurs qui sont plus ou moins menacés, et notamment selon leur niveau d'éducation
 - Au total, dans pays OCDE, seuls environ 10% des emplois automatisables

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

3.2. Destruction créatrice et chômage d'inadéquation

➤ Idée communément admise chez les économistes (au moins depuis années 1960) : le P.T. n'impacte pas le volume global d'emplois, mais plutôt la structure des emplois => vagues d'**innovations** et processus de « *destruction créatrice* » (**Joseph Schumpeter**) => transformation des secteurs et des métiers/professions

Innovations selon Schumpeter : 5 types : nouveau produit, nouveau procédé, nouvelle organisation, nouveau marché (débouchés), nouvelle source de matières premières,

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

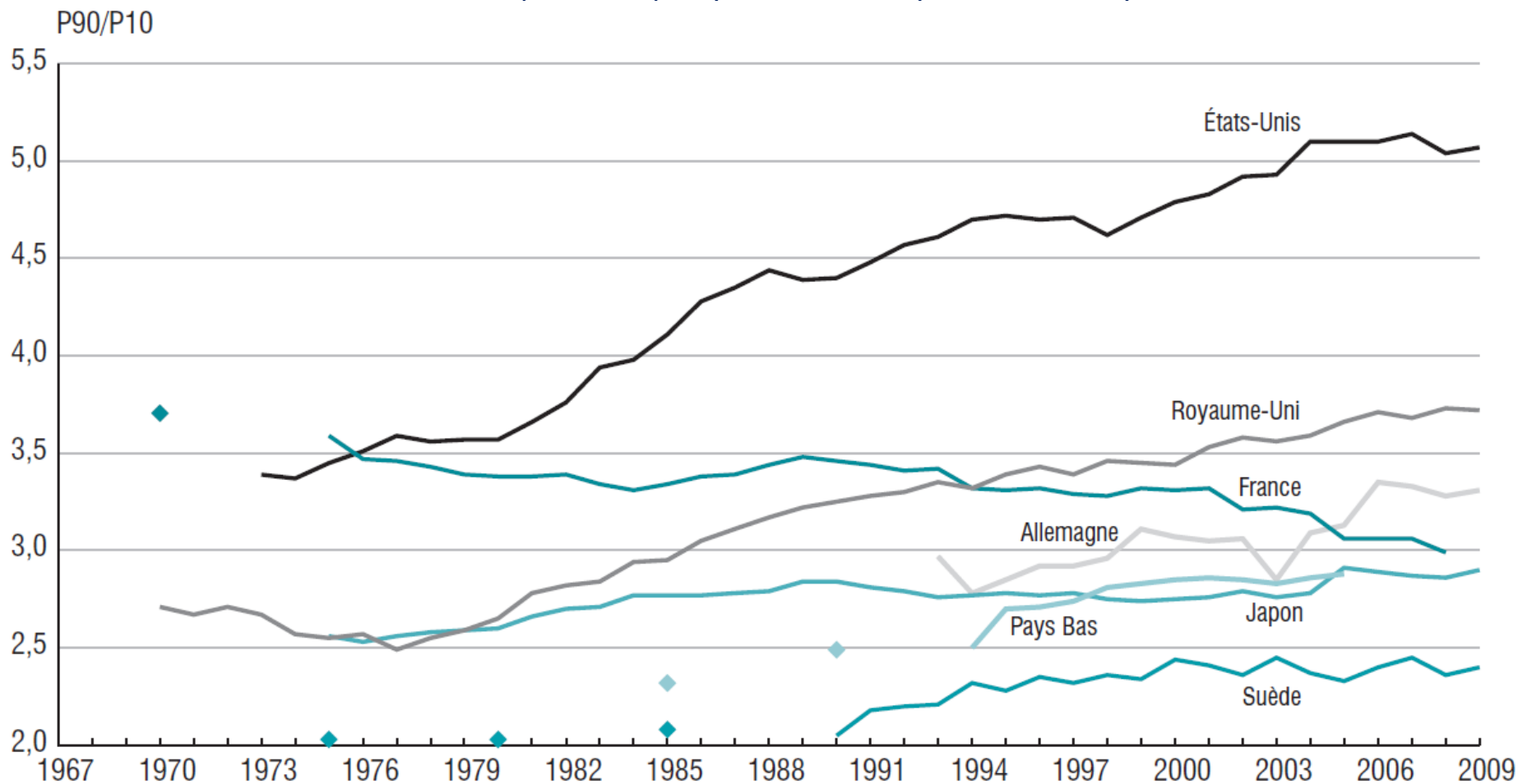
- Au niveau micro, le P.T. (et les changements organisationnels qui l'accompagnent) peut impacter l'usage relatif des différents facteurs de production - capital (K), travail qualifié (Q) et travail non qualifié (NQ)
 - Le P.T. est « biaisé » en faveur d'un facteur de production s'il accroît sa productivité 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
 - **Ex.** L'introduction de la chaîne de montage et l'organisation scientifique du travail (« taylorisme » et « fordisme » => biaisé en faveur du NQ

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

- 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
 - Le constat empirique
(diapo suivante)

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.)



Champ : hommes salariés à temps complet, salaire brut journalier pour tous les pays sauf la France.

Lecture : en 1976 en France, l'inégalité salariale mesurée par le rapport entre le 90^e et le 10^e centiles de salaire (P90/P10) était de 3,47.

Source : OCDE.

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

- La forte augmentation des inégalités de salaire dans les pays de l'OCDE des 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
 - Le constat empirique
 - Un cadre d'analyse : l'offre, la demande et les institutions
 - Les facteurs du côté de la demande : tertiarisation, P.T. et globalisation
 - Les facteurs du côté de l'offre : sorties du système éducatif, immigration
 - Jusqu'aux années 2000, thèse selon laquelle le facteur principal serait le P.T. biaisé en faveur des Q >>> “la course entre P.T. et formation”.

Schéma 1 : Marché du travail qualifié (Q)

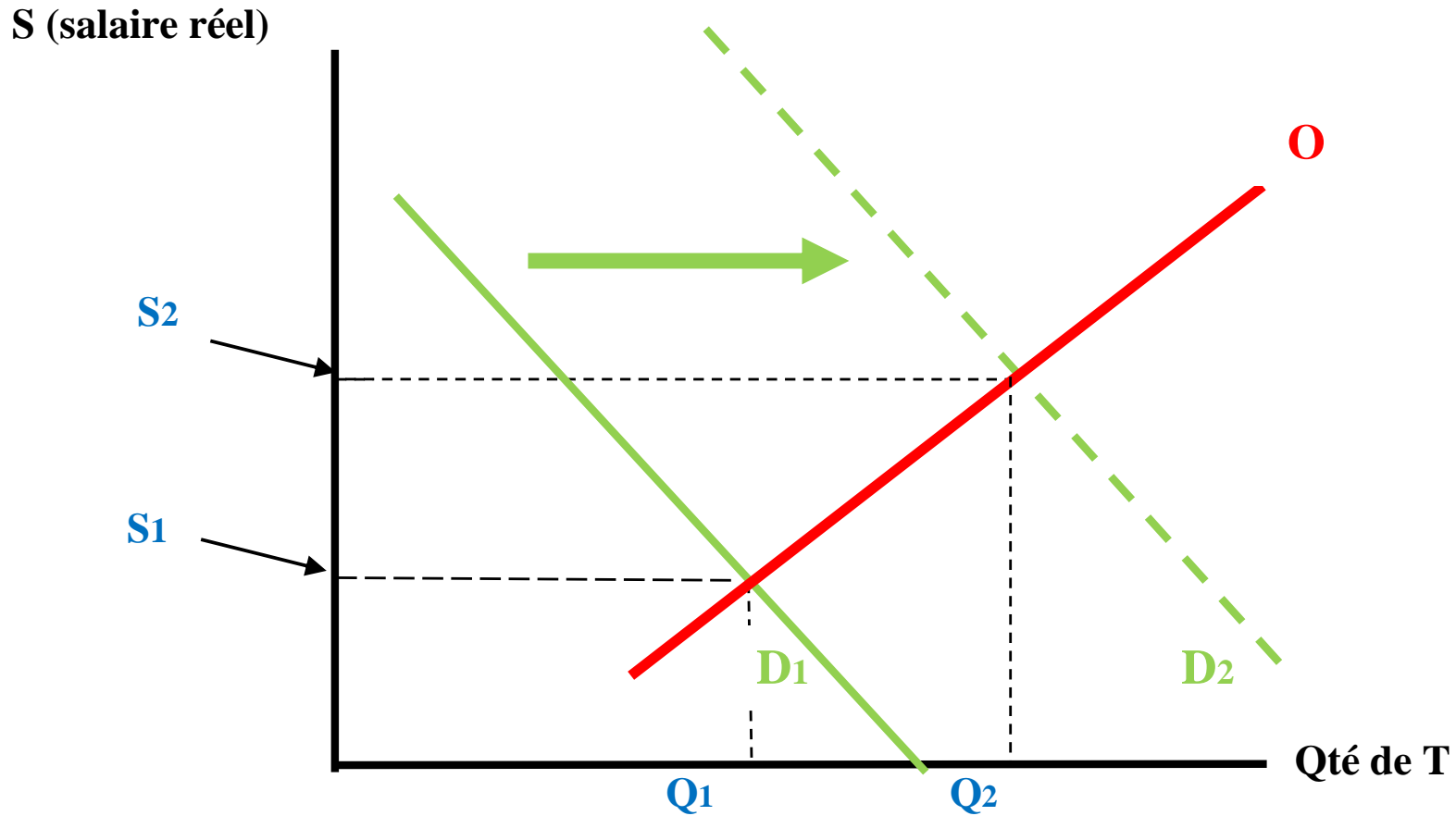
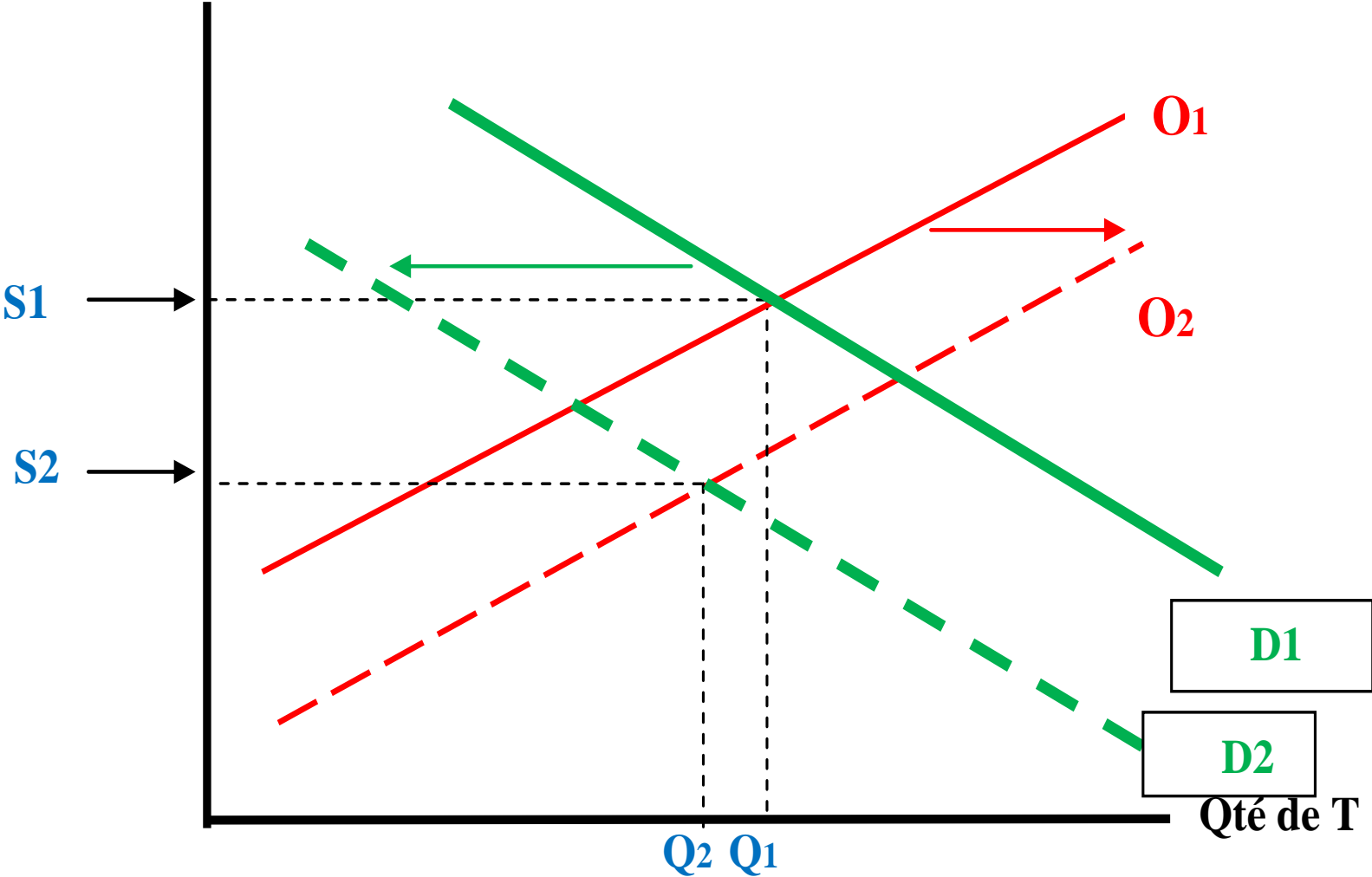


Schéma 2. Le marché du travail peu qualifié (NQ)

S (salaire réel)



3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

- Problème : l'émergence possible d'un « chômage d'inadéquation » (« *mismatch* »), lié aux qualifications, ou spatial
 - Pour mesurer = la courbe de Beveridge ([diapo suivante](#))

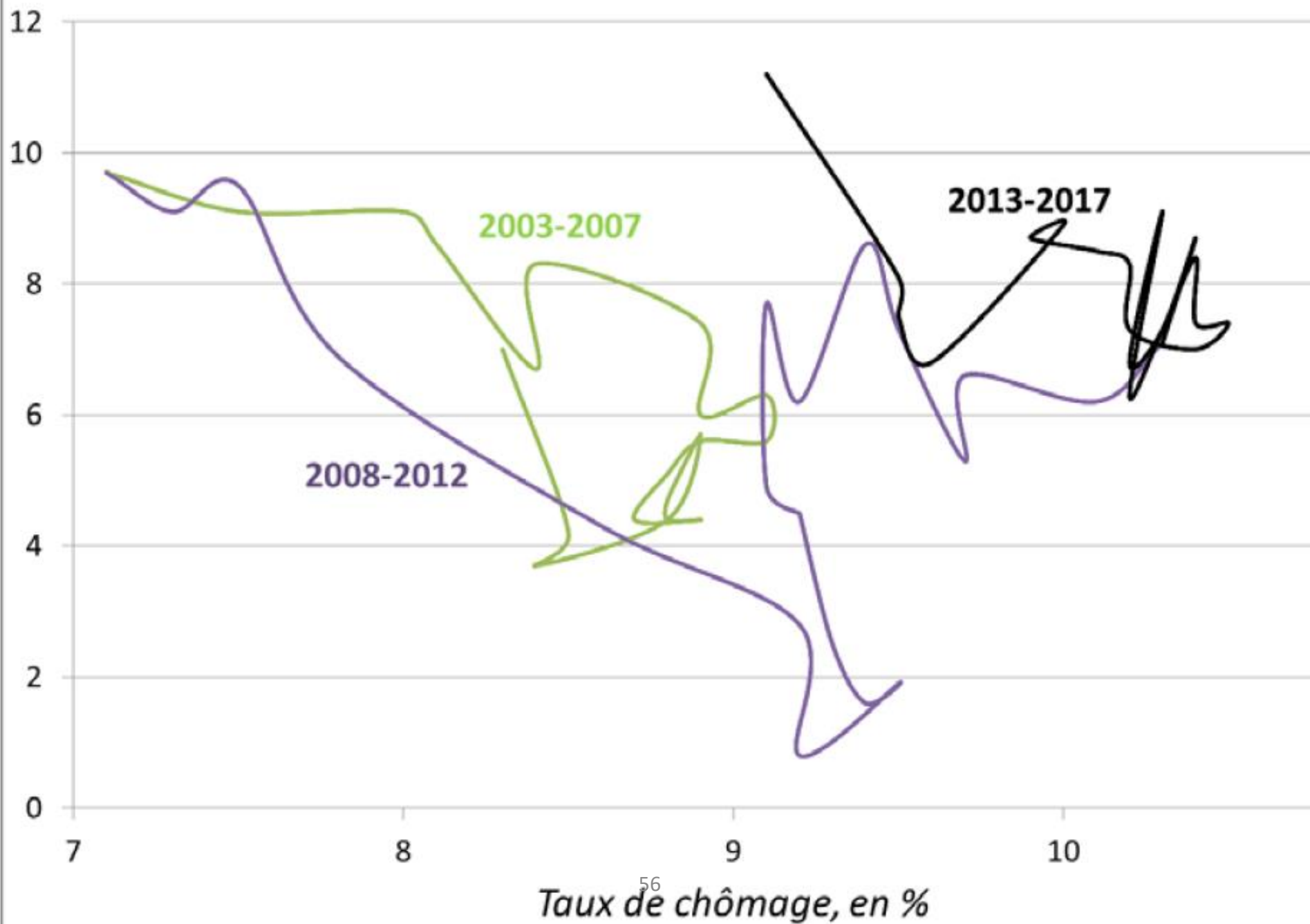
Courbe de Beveridge



3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

- Problème : l'émergence possible d'un « chômage d'inadéquation » (« *mismatch* »), lié aux qualifications, ou spatial
 - Pour mesurer = la courbe de Beveridge ([diapo suivante](#))
 - Cette courbe semble se déplacer vers la droite depuis les années 2000 (cf. étude récente de la Banque de France, [diapo suivante](#))
 - A 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)

Facteurs limitant la production : le travail, % de réponses



3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

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

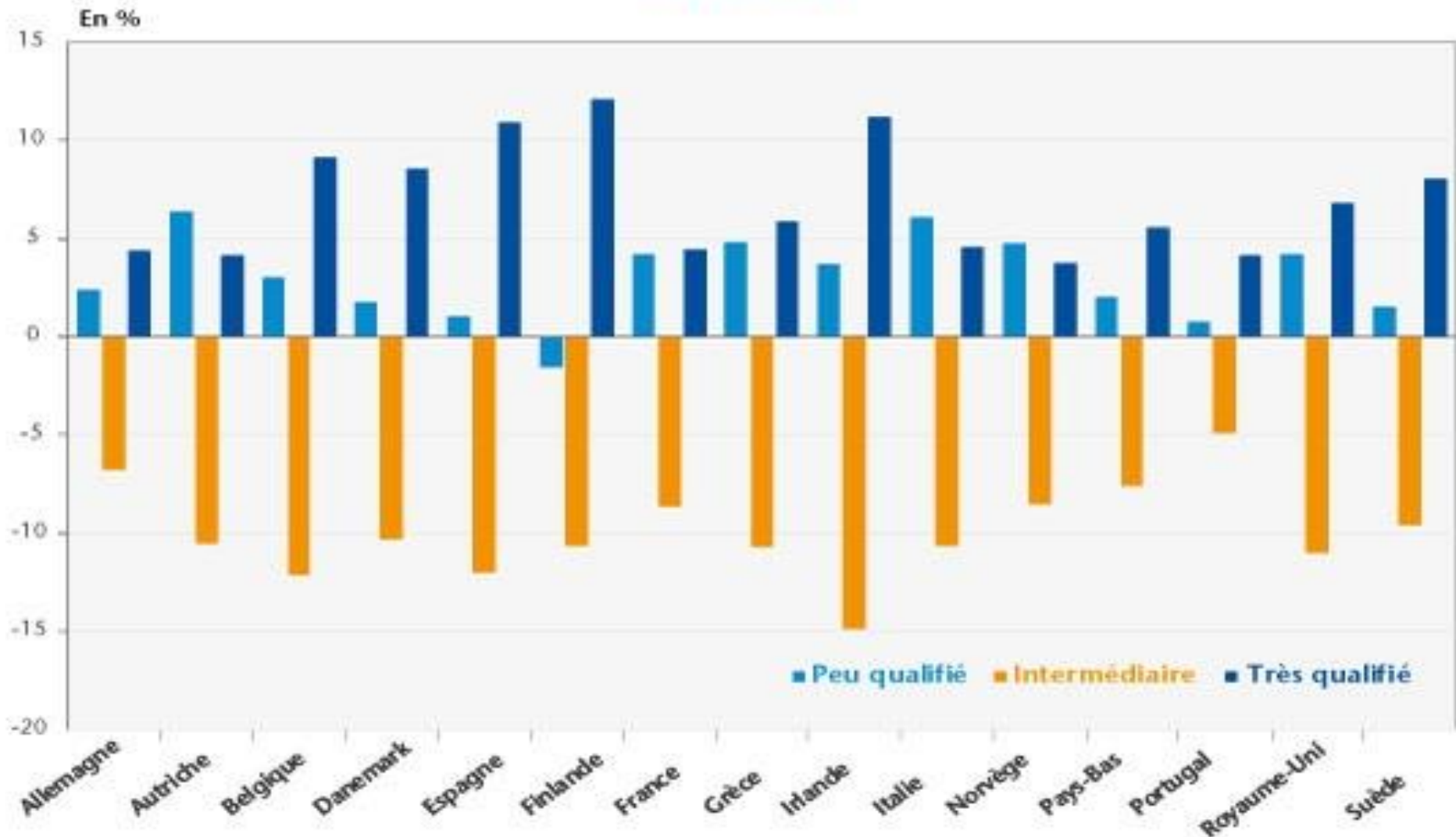
- Le constat empirique
 - On peut classer les emplois par niveau de qualification selon leur niveau de salaire
 - Depuis la seconde moitié des années 1990, la part dans l'emploi total des emplois peu qualifiés et des emplois très qualifiés augmente, et celle des emplois de qualification intermédiaire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

Diapos suivantes

Sources : [Goos et al. \(2014\)](#) pour la comparaison internationale
[Reshef et Toubal \(2018\)](#), *La polarisation de l'emploi en France*, éditions rue d'Ulm (CEPREMAP) pour la France

1. L'IMPACT SUR L'EMPLOI

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



France : part dans l'emploi (mesuré en nombre d'heures)

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

3. L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

➤ Explication

- 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

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) [**internet**]
- Appelbaum E, Bailey T, Berg P and Kalleberg AL (2000) *Manufacturing Advantage: Why High Performance Work Systems Pay Off*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- 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. [**internet**]
- Benhamou S., Lorenz E. (2020) « Les organisations de travail apprenantes : enjeux et défis pour la France », Document de travail, France Stratégie [**internet**]
- Coriat B. (1990), *Penser à l’envers*, Christian Bourgois
- Durand (2004), *La chaîne invisible*, Le Seuil.
- Frey, C. B. and Osborne, M. A. (2013). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerization*. Working Paper, Oxford Martin School. Oxford. [**internet**]
- 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)

Références

- Goos M., Manning A., Salomons A. (2014) “Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring” *American Economic Review* [internet]
- Hirsch-Kreinsen H. (2016), « Digitalization and low-skilled work », WISO-Dikurs 19/2016, Friedrich Ebert Stiftung. [internet]
- Lorenz E., Valeyre A. (2005), “Les nouvelles formes d’organisation du travail en Europe” *Connaissance de l’Emploi*, n°13, mars [internet]
- Passet O. (2023) “D’internet à Chat GPT : 30 ans de fadaises sur la fin du travail”, Xerfi Canal, 06/02/2023 [internet]
- Reshef A. et Toubal F. (2018), *La polarisation de l’emploi en France*, éditions rue d’Ulm (CEPREMAP)
- Womack JP, Jones DT and Roos D (1990) *The Machine that Changed the World*. New York: Harper Perennial.

Annexe : le télétravail avant la crise du Covid

Source : (sur internet) : DARES Analyses n° 051, novembre 2019 :
«Quels sont les salariés concernés par le télétravail ? »

Fréquence du télétravail selon la catégorie socioprofessionnelle

En % des salariés

	Cadres	Professions intermé- diaires	Employés	Ouvriers	Ensemble
Régulier	11,1	3,2	1,4	0,2	3,0
1 jour par semaine	4,7	1,5	0,7	0,1	1,4
2 jours par semaine.....	3,3	0,6	0,3	0,0	0,8
3 jours ou plus par semaine	3,1	1,1	0,4	0,0	0,9
Occasionnel					
Quelques jours ou demi-journées par mois	15,1	5,6	1,2	0,2	4,2

Lecture : 3,0 % des salariés déclarent pratiquer le télétravail régulièrement (au moins un jour par semaine).

Champ : France (hors Mayotte), tous salariés.

Source : Dares-DGT-DGAFP, enquête Sumer 2017.