

21/2016

## LA TRANSITION NUMÉRIQUE; QUELS EFFETS SUR LE MONDE DU TRAVAIL<sup>1</sup>?

### RÉSUMÉ

**La transition numérique va changer le monde du travail et aura des effets variables en fonction des métiers. Pour déterminer l'ampleur des remplacements déjà observables de certains salariés par l'ordinateur ou la machine, Dengler et Matthes (2015a, 2015b) calculent pour le marché du travail allemand des «potentiels de substituabilité». Leurs travaux montrent qu'il n'y a pas lieu à ce stade de craindre des destructions massives d'emplois.**

Le monde du travail sera lui aussi affecté par les progrès de la numérisation, qui aura des effets extrêmement variés en fonction des métiers. De ce fait, beaucoup de gens nourrissent la peur de voir de nombreux travailleurs exclus du marché de l'emploi. Aux Etats-Unis, une célèbre étude de Frey et Osborne affirme que d'ici dix à vingt ans, près de 50 % de la population active du pays pourrait être remplacée par des outils numériques<sup>2</sup>. Cette étude est souvent reprise en Allemagne pour calculer des scénarios de progression de l'automatisation des tâches. Les codes correspondant aux professions retenues dans l'étude américaine sont adaptés au marché du travail allemand<sup>3</sup> et les chiffres obtenus souvent très proches.

### LE MONDE DU TRAVAIL 4.0

Dengler et Matthes ne sont pas convaincues de la transposabilité de l'étude de Frey et Osborne au marché du travail allemand et préfèrent calculer un «potentiel de substituabilité» de la main d'œuvre par le numérique propre au cas de l'Allemagne<sup>4</sup>. Ce potentiel de substituabilité indique quel degré de remplacement de l'individu au travail par l'ordinateur ou par des outils numérisés est actuellement envisageable (en 2013). Il est calculé en déterminant pour chaque métier la part des tâches routinières qui, aujourd'hui, pourraient déjà être automatisées en mettant en

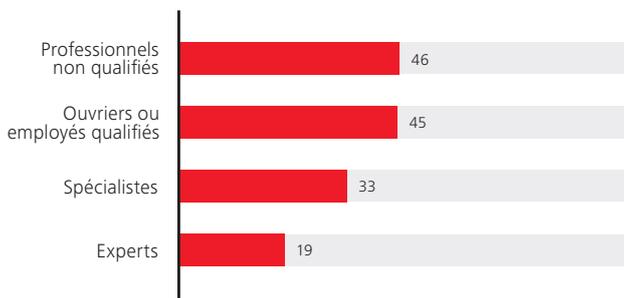
œuvre des processus programmables<sup>5</sup>. Ainsi, des opérations de type «tri» ou «calcul» peuvent déjà être entièrement numérisées, alors que la «gestion» ou le «conseil» par exemple ne peuvent qu'être assistés par ordinateur. Le potentiel de substituabilité ne tient compte que de la faisabilité technique des remplacements envisagés. Les obstacles juridiques, éthiques ou financiers ne sont pas pris en compte. Les données spécifiques aux métiers utilisées dans cette étude sont tirées de la base de données spécialisée BERUFENET de la *Bundesagentur für Arbeit*. Les spécificités du marché du travail et du système de formation allemands peuvent ainsi être directement prises en compte<sup>6</sup>.

### POTENTIELS DE SUBSTITUTION ET NIVEAUX DE COMPÉTENCE REQUIS

Les résultats sont présentés pour différents groupes de métiers. Le potentiel de substituabilité est présenté de façon différenciée selon les niveaux de compétence de la classification des métiers (*KldB*) établie en 2010 par la *Bundesagentur für Arbeit* (illustration 1). On pourrait s'attendre à ce que le potentiel de substituabilité diminue en fonction de l'augmentation du niveau de compétence. Or les résultats montrent que le potentiel de substituabilité se situe au même niveau, à savoir 45 %, pour des métiers peu qualifiés (fonctions d'assistants ou d'auxiliaires), pour lesquels aucune formation spécialisée n'est requise, et pour des métiers d'ouvriers ou d'employés qualifiés nécessitant en règle générale deux années au moins de formation professionnelle. Autrement dit, environ 45 % des tâches sans exigence de qualification particulière ou propres aux métiers d'ouvrier ou d'employé qualifié peuvent déjà être automatisées aujourd'hui. Seuls la formation continue ou un cursus universitaire protègent un peu mieux de l'évincement par la machine.

>

Illustration 1  
**Potentiel de substituabilité selon niveau de compétence requis (en%)**



Remarque: proportion de tâches aujourd'hui déjà potentiellement réalisables par ordinateur (en%)  
 Source: Dengler / Matthes (2015a, b), Berufenet (2013).

## POTENTIELS DE SUBSTITUABILITÉ ET SECTEURS D'ACTIVITÉ

En revanche, le potentiel de substituabilité varie fortement d'un secteur d'activité à l'autre. C'est dans les «métiers de la fabrication» qu'il est le plus élevé: plus de 70 % en moyenne. Frey et Osborne voient là un risque très élevé de substitution par l'ordinateur. Les métiers de «techniciens en production manufacturière» se caractérisent eux aussi par un fort potentiel de substituabilité, proche de 65 %.

Dans tous les autres secteurs, le potentiel de substituabilité est inférieur à 50 %. Le chiffre le plus bas revient aux «professions de services à caractère social et culturel». Ce n'est guère surprenant, car il est difficilement imaginable qu'un grand nombre de tâches propres à ces métiers – comme l'éducation des enfants ou l'enseignement – puissent être automatisées. Dans des secteurs comme les «métiers de la sécurité» ou «du nettoyage», les tâches sont toujours essentiellement manuelles et peu automatisables – malgré les robots-aspirateurs et les caméras de surveillance.

## POTENTIELS DE SUBSTITUABILITÉ EN FONCTION DES NIVEAUX DE COMPÉTENCE REQUIS ET DES SECTEURS D'ACTIVITÉ

L'étude des potentiels de substituabilité par secteur d'activité et niveau de compétence requis montre que les professionnels peu qualifiés (fonctions d'assistants ou d'auxiliaires) ne sont pas toujours les plus exposés au risque de substitution (illustration 3). Dans de nombreux métiers, les tâches assurées par des travailleurs qualifiés ou des experts sont plus faciles à automatiser que celles de leurs assistants. Dans les «métiers de l'agriculture, de la sylviculture et du paysage», le résultat est sans surprise: l'accroissement du niveau de compétence fait reculer le potentiel de substituabilité. Les «techniciens en production manufacturière» sont en revanche plus facilement remplaçables que leurs assistants. Les «métiers de la construction et du second œuvre» révèlent un résultat intéressant: c'est dans cette catégorie que le potentiel de substituabilité est le plus faible pour les

Illustration 2  
**Potentils de substituabilité en fonction des secteurs d'activité (en%)**

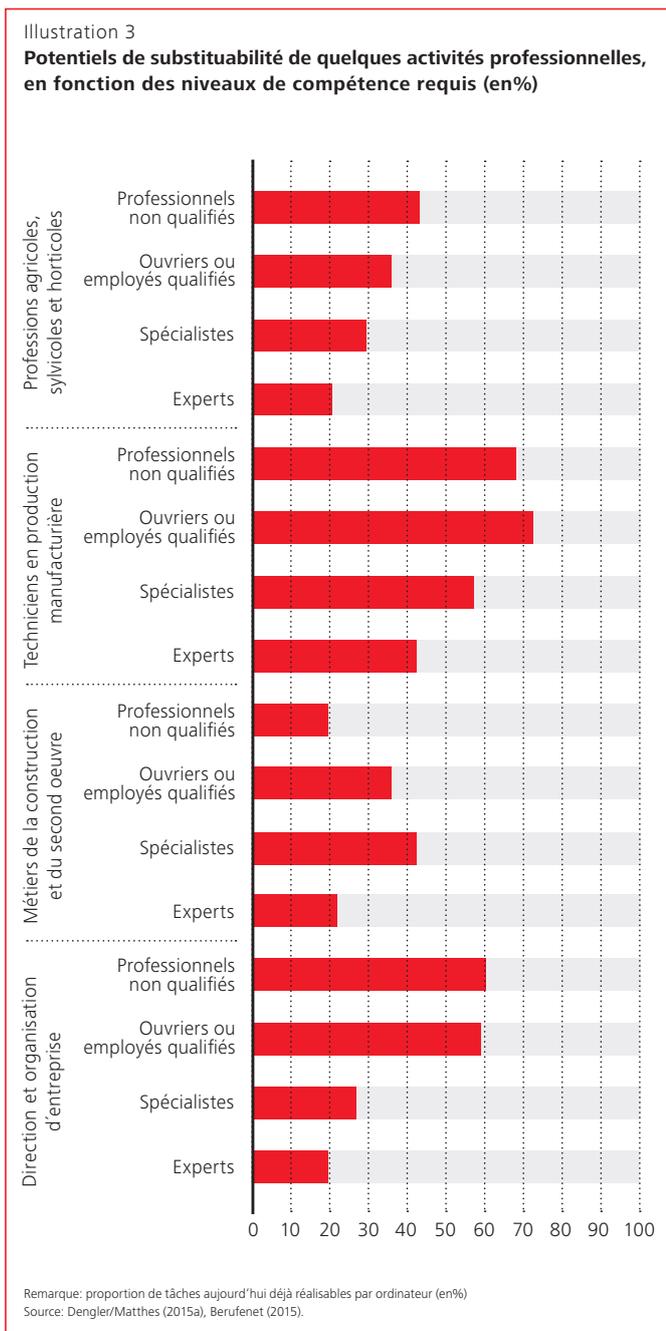


Remarque: proportion de tâches aujourd'hui déjà réalisables par ordinateur (en%)  
 Source: Matthes/Dengler (2015a, b), Berufenet (2013).

professionnels peu qualifiés, alors que les experts sont encore plus exposés que les ouvriers ou employés spécialisés. Cela s'explique essentiellement par l'existence d'outils informatiques de planification et de calcul dont disposent aujourd'hui déjà les spécialistes du bâtiment. Le potentiel de substituabilité est tout aussi élevé, à près de 60 %, pour les professionnels qualifiés et leurs assistants ou auxiliaires dans le secteur de la «direction et organisation d'entreprise»; autrement dit, les volets gestion et organisation des métiers de secrétariat et emplois de bureau pourraient en grande partie être confiés à des machines<sup>7</sup>.

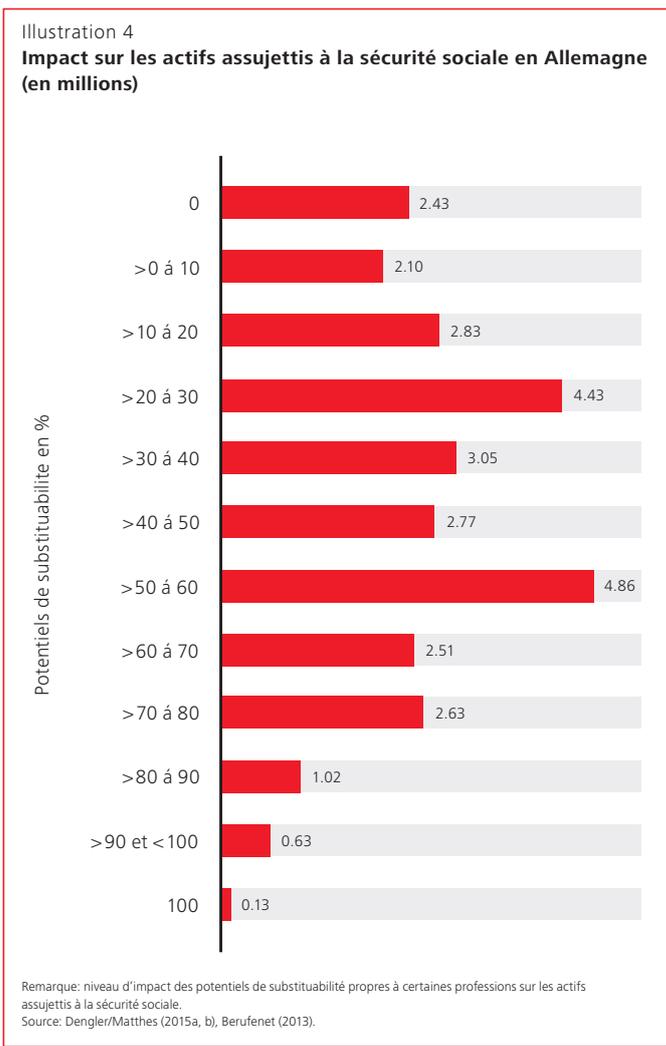
## IMPACT SUR LES ACTIFS ASSUJETTIS À LA SÉCURITÉ SOCIALE

Intéressons-nous pour finir au potentiel de substituabilité des actifs assujettis à la sécurité sociale (illustration 4). 11,8 millions, soit 40 % environ, occupent des postes à faible potentiel de substituabilité dont 30 % des tâches seulement pourraient être automatisées. 2,4 millions, soit 8 % des assujettis à la sécurité sociale, réalisent des tâches dont aucune ne pourrait être informatisée. Le métier de conducteur d'autobus par exemple peut au maximum être



assisté par ordinateur. La conduite sur route par pilote automatique n'en est actuellement qu'à la phase de développement. D'autres activités purement manuelles comme la construction de cheminées, la coiffure ou l'aide aux personnes âgées sont tout simplement exclues du champ de l'automatisation.

Pour 13,2 millions d'assujettis à la sécurité sociale, soit 45 % du total, le potentiel de substituabilité se situe à un niveau moyen, avec 30 à 70 % de tâches possibles à automatiser. Le potentiel est élevé, autrement dit supérieur à 70 %, pour 4,4 millions d'assurés sociaux – soit 15 % du total. Parmi ceux-ci, 0,1 million ou 0,4 % exercent des fonctions réalisables à 100 % par la machine. Par exemple, les tâches effectuées par un préparateur en mécanique peuvent aujourd'hui être déjà entièrement automatisées. Il en va de même pour le métier de correcteur, qui, contrairement au réviseur, ne vérifie pas le contenu et les aspects linguistiques d'un texte, mais uniquement l'orthographe, la syntaxe et la typographie.



**CONCLUSION**

Les résultats de l'étude montrent que les métiers sans qualification particulière (fonctions d'assistants ou d'auxiliaires) et d'ouvriers ou employés qualifiés ont un potentiel de substituabilité identique d'environ 45 %. Seuls la formation continue ou un cursus dans l'enseignement supérieur assurent un potentiel de substituabilité inférieur. Par conséquent, un défi majeur consistera à maintenir un niveau de connaissance et de qualification à la hauteur des progrès de la technologie. La formation (continue) aura donc un rôle crucial à jouer à l'avenir – pas seulement pour les travailleurs peu qualifiés. Tout doit être mis en œuvre pour que l'ordinateur soit non seulement utilisé dès l'école, mais aussi de façon consciente et maîtrisée à des fins d'apprentissage ou d'organisation personnelle. La formation professionnelle doit permettre à chaque apprenti de maîtriser les innovations technologiques de pointe propres à son métier. Les personnels qualifiés doivent eux aussi recevoir le soutien nécessaire pour se préparer aux exigences nouvelles liées à la transition numérique.

En outre, l'étude montre que les craintes de destruction d'un grand nombre d'emplois du fait du passage au numérique n'ont pas lieu d'être à ce stade. En Allemagne, le risque de substitution est très élevé pour environ 15 % des assujettis à la sécurité sociale. Pour autant, cela n'implique pas nécessairement la disparition de 15 % des emplois dans la mesure où il ne s'agit

ici que de substituabilité potentielle. D'autres facteurs, juridiques et éthiques par exemple, mais aussi financiers, seront à prendre en compte avant de décider d'un éventuel remplacement de l'humain par la machine<sup>8</sup>.

On peut même imaginer que la transition numérique, au lieu de détruire des emplois, en crée, car il faudra bien que quelqu'un développe et construise les machines que contrôlera l'ordinateur. Du personnel qualifié sera requis pour les programmer, les vérifier et les entretenir et devra donc être formé en conséquence. Les innovations issues de la numérisation en termes de produits, de processus et de services, tout comme les gains de productivité, pourraient même se traduire par des réductions de coûts<sup>9</sup>. L'impact global en matière d'emploi pourrait donc être tout à fait positif.

### L'auteur

**Katharina Dengler** est titulaire d'un diplôme universitaire en économie et chercheuse à l'*Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung – IAB* (Institut de recherche sur le marché du travail et l'emploi) de Nuremberg. Elle étudie avec Britta Matthes les conséquences de la numérisation sur le monde du travail.

### Notes

- 1** – Le présent article se fonde sur l'étude Katharina Dengler; Britta Matthes: Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland (*La transition numérique; quelles conséquences pour le monde du travail? Potentiels de substituabilité des métiers en Allemagne*). Rapport de recherche de l'IAB, 11/2015, Nuremberg 2015a et Katharina Dengler; Britta Matthes: Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. In kaum einem Beruf ist der Mensch vollständig ersetzbar – (*La transition numérique; quelles conséquences pour le monde du travail? Quasiment aucun emploi ne permet la substitution totale de l'homme par la machine*). Rapport abrégé de l'IAB, 24/2015, Nuremberg 2015b.
- 2** – Carl B. Frey, Michael A. Osborne: The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization? Oxford 2013.
- 3** – Carsten Brzeski; Inga Burk: Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt (*Les robots arrivent. Conséquences de l'automatisation sur le marché du travail allemand*). INGDiBa Economic Research, Francfort-sur-le-Main 2015 et Holger Bonin et al.: Übertragung der Studie von Frey und Osborne (2013) auf Deutschland (*Transposition de l'étude de Frey et Osborne (2013) à l'Allemagne*), Mannheim 2015.
- 4** – Katharina Dengler; Britta Matthes 2015a, 2015b, cf. note 1
- 5** – Pour des informations plus détaillées sur le calcul de la part des tâches routinières, cf. Katharina Dengler et al.: Berufliche Tasks auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Eine alternative Messung auf Basis einer Expertendatenbank. (*Tâches professionnelles sur le marché du travail allemand. Une autre méthode d'évaluation fondée sur une base de données d'experts*). Rapport de méthode FDZ N° 12/2014 (DE). Nuremberg 2014.
- 6** – <http://berufenet.arbeitsagentur.de>
- 7** – Les résultats relatifs à toutes les combinaisons «secteurs d'activité/niveaux de compétence» figurent dans Katharina Dengler; Britta Matthes 2015a (cf. note 1).
- 8** – Holger Bonin et al., cf. note 3.
- 9** – Joachim Möller: Verheissung oder Bedrohung? Die Arbeitsmarktwirkungen einer vierte industriellen Revolution. (*Promesse ou menace? L'impact sur le marché du travail d'une quatrième révolution industrielle*). Document de travail de l'IAB, 18/2015, Nuremberg 2015.

### Mentions légales

© 2016

#### Friedrich-Ebert-Stiftung

Editeur: département politique économique et sociale  
Godesberger Allee 149, 53175 Bonn  
Fax 0228 883 9205, [www.fes.de/wiso](http://www.fes.de/wiso)

Responsables FES de la publication:

Matthias Klein, Dr. Philipp Fink, département politique économique et sociale  
Commandes/contact: [wiso-news@fes.de](mailto:wiso-news@fes.de)

L'opinion exprimée dans cette publication n'engage pas nécessairement la position de la Friedrich-Ebert-Stiftung. Sans son autorisation écrite préalable, toute utilisation commerciale des publications de la FES est interdite.