

# Connaissance de l'emploi

Le 4 pages du Centre d'études de l'emploi et du travail  
Mars 2019

146 le **cnam**  
ceet

## QUELS SONT LES EFFETS DES INNOVATIONS SUR L'EMPLOI DANS LES ENTREPRISES FRANÇAISES?

**Richard Duhautois, Christine Erhel,  
Mathilde Guergoat-Larivière** (Cnam, CEET),  
**Malo Mofakhami** (Univ. Paris 1, CES, CEET)

Depuis deux décennies, l'Union Européenne (UE) met l'accent, à travers la stratégie de Lisbonne puis la stratégie « Europe 2020 », sur l'importance d'accroître l'emploi et de favoriser l'innovation. Ces objectifs sont présentés comme interdépendants et se renforçant mutuellement. L'Union Européenne défend également un objectif d'amélioration de la qualité des emplois dans un contexte marqué par une progression des emplois dits atypiques (contrats courts, emplois à temps partiels, dispositifs spécifiques dans certains pays tels que les *Ein-euro jobs* en Allemagne ou les *zero-hour contracts* au Royaume-Uni...). Au-delà de l'hypothèse d'un lien positif entre l'innovation et la création d'emplois, l'UE voit donc également l'innovation et la qualité des emplois comme allant de pair. Dans cette optique, une stratégie de croissance fondée sur l'innovation constituerait un moteur en faveur d'emplois de meilleure qualité, qui à leur tour pourraient favoriser le développement d'innovations dans les entreprises. Les preuves empiriques d'un tel lien entre innovation et qualité de l'emploi sont toutefois rares, en particulier au niveau microéconomique. La plupart des études portant sur données d'entreprises se concentrent en effet sur les effets des innovations sur le niveau d'emploi. Les résultats présentés ici tentent de pallier ce manque en analysant les effets de l'innovation sur l'emploi et la qualité de l'emploi dans les entreprises françaises, et en distinguant ses effets sur les différentes catégories socio-professionnelles (CSP).

Les innovations technologiques constituent un facteur important d'évolution de l'emploi et sont donc vues dans les stratégies européennes (stratégie de Lisbonne puis Europe 2020) comme une manière d'atteindre l'objectif d'un taux d'emploi de 75 % pour les 20-64 ans. Ce Connaissance de l'emploi propose une analyse empirique originale des effets des innovations (de produit et de procédé) dans les entreprises françaises entre 2011 et 2015, en termes de création d'emplois mais aussi de qualité des emplois, sur une base de données construite pour le projet européen QuInnE (Quality of jobs and Innovation generated Employment outcomes). Si les effets apparaissent plutôt favorables, en particulier pour les innovations de produit et dans l'industrie, ils montrent également un risque important d'accroissement des inégalités entre catégories socio-professionnelles.

La qualité de l'emploi est appréhendée à travers une approche multidimensionnelle souvent retenue au niveau européen, incluant les salaires, les contrats de travail et la durée du travail. D'autres dimensions de la qualité de l'emploi telles que les conditions de travail, l'accès à la formation ou les possibilités de conciliation entre travail et vie familiale ne peuvent en revanche pas être prises en compte ici du fait des données disponibles.

Les innovations analysées ici se limitent aux innovations technologiques (selon la définition du manuel d'Oslo de l'OCDE<sup>1</sup>), c'est-à-dire aux innovations de produit et de procédé. Une innovation de produit consiste en l'introduction d'un bien ou d'un service nouveau ou sensiblement amélioré, comme par exemple la voiture ou le téléphone portable (ou de nouveaux modèles). Une innovation de procédé consiste en la mise en œuvre d'une méthode de production ou de distribution nouvelle ou sensiblement améliorée, par exemple une chaîne de montage ou la vente sur Internet. Pour les innovations de produit, il est possible de distinguer les entreprises qui ont simultanément déposé un brevet, ce que l'on peut considérer comme une forme plus intensive d'innovation de produit. Les effets des innovations technologiques sur la qualité de l'emploi sont envisagés dans un horizon temporel de court/moyen terme, puisque nous analysons les évolutions de l'emploi et de qualité de l'emploi entre 2011 et 2015 en fonction de la mise en place ou non d'une innovation entre 2012 et 2014.

<sup>1</sup> Voir <https://www.oecd.org/fr/sites/strategiedelocdepoulinnovation/definirlinnovation.htm> pour plus de détails.

## ● Quelques hypothèses sur les effets des innovations sur la qualité de l'emploi

D'un point de vue théorique, les effets des innovations technologiques sur l'emploi au niveau de l'entreprise sont ambigus et dépendent du type d'innovation (produit ou procédé). Les analyses empiriques récentes concluent toutefois globalement à des effets positifs des innovations de produit, tandis que les innovations de procédé ont des effets plus incertains (Calvino and Virgillito, 2018). Ces effets positifs sont en général plus marqués pour les innovations de produit les plus « radicales », lorsqu'elles sont combinées à un dépôt de brevet et d'autant plus qu'elles ont lieu dans des entreprises de haute technologie. La littérature est en revanche plus limitée concernant les effets des innovations sur la qualité de l'emploi. Il est toutefois possible de formuler quelques hypothèses concernant les trois composantes de la qualité de l'emploi analysées ici (salaires, types de contrats de travail et durée du travail).

Du point de vue des salaires, les effets des innovations sont ambivalents : les innovations peuvent mener à une baisse de salaires en cas de substitution capital/travail mais elles peuvent aussi mener à une hausse des salaires, si les salariés ont une capacité de négociation leur permettant de capter les gains de productivité associés aux innovations. Les analyses empiriques concluent en général à un effet positif de l'innovation sur les salaires au niveau entreprise (Aghion *et al.*, 2017, sur données britanniques).

L'impact des innovations sur les contrats de travail mobilisés par l'entreprise est peu étudié dans la littérature, qui se concentre davantage sur la relation inverse et tend à montrer que l'utilisation de contrats de travail temporaires a des effets négatifs sur l'innovation (moins de brevets déposés, moins de ventes de produits innovants, moins d'investissement en R&D) (Zhou *et al.*, 2011, Franceschi et Mariani, 2016). A priori, l'effet des innovations sur les contrats de travail va dépendre des anticipations de l'entreprise quant à la durabilité des innovations et plus généralement de sa stratégie de long terme (rétention de la main-d'œuvre, investissement en capital humain spécifique...).

Enfin, du point de vue du temps de travail, les effets théoriques des innovations sont ambigus. Les innovations menant à une hausse de la productivité du travail peuvent favoriser une baisse du temps de travail. Toutefois, certaines innovations technologiques peuvent également amener les travailleurs, notamment les plus qualifiés, à travailler davantage, y compris en dehors du lieu de travail.

De manière plus générale, les effets des innovations sur l'emploi doivent être différenciés selon les groupes sociaux. Du point de vue des qualifications, l'hypothèse d'un progrès technique biaisé en faveur des plus qualifiés a longtemps été retenue : l'innovation favoriserait dans ce cas l'emploi des plus qualifiés mais serait défavorable à l'emploi des moins qualifiés. Plus récemment, d'autres travaux ont pointé une hypothèse de polarisation de l'emploi, c'est-à-dire un développement de l'emploi aux deux extrêmes des niveaux de qualifications (emplois hautement qualifiés et emplois faiblement qualifiés, mais non remplaçables par des machines car non routiniers), accompagné d'une destruction des emplois moyennement qualifiés et routiniers (Autor & *al.*, 2006 ; Eurofound, 2015).

Les pages qui suivent s'attachent à la fois à éclairer la question de l'effet des innovations sur la qualité de l'emploi (et non pas sur l'emploi seulement) mais également à analyser ses effets par catégories socio-professionnelles.

### DES DONNÉES D'ENTREPRISES ET UNE MÉTHODE D'ANALYSE D'IMPACT

L'analyse repose sur une base de données construite spécialement pour le projet européen Qulnne (*Quality of jobs and Innovation generated Employment outcomes*), financé par la Commission Européenne et qui a rassemblé de 2015 à 2018 des chercheurs de sept pays européens (France, Allemagne, Hongrie, Pays-Bas, Espagne, Suède et Royaume-Uni). Cette base est constituée par l'appariement de trois bases de données d'entreprises : l'enquête communautaire sur l'innovation (Cis) dans laquelle les entreprises sont interrogées sur leurs pratiques en termes d'innovation, les déclarations annuelles de données sociales (Dads), qui renseignent sur les caractéristiques de l'emploi, et les données fiscales (Fare/Ficus). La base comprend ainsi 14 491 entreprises, représentant 17% de l'emploi total en France en 2011. On compte dans cette base 27,6% d'entreprises ayant réalisé une innovation de produit (dont 7,3% ayant également déposé un brevet), et 27,5% d'entreprises ayant réalisé une innovation de procédé.

Pour toutes les entreprises, innovantes ou non, la base de données comprend un ensemble d'informations sur l'emploi en 2011 et en 2015 (effectifs, nombre de CDI et de CDD, durée totale du travail, salaires, composition par CSP). Il est donc possible de comparer les évolutions de l'emploi et de certains indicateurs de qualité de l'emploi entre les entreprises innovantes et les autres, sur la période 2011-2015 (c'est-à-dire avant et après la période où a lieu l'innovation).

Toutefois, comme les entreprises innovantes n'ont pas les mêmes caractéristiques que celles qui n'ont pas innové, une simple comparaison des évolutions entre les deux groupes d'entreprises ne permet pas d'estimer correctement l'impact des innovations sur l'emploi et la qualité de l'emploi. La méthode retenue pour identifier cet impact consiste tout d'abord à appairer les entreprises innovantes avec des entreprises non innovantes dont les caractéristiques sont proches (analyse par score de propension), puis à calculer la différence de variation de l'emploi ou de la qualité de l'emploi entre les deux groupes (différences de différences). Cette méthode, relativement standard dans les analyses d'impact, permet d'obtenir un effet causal de l'innovation sur l'emploi et la qualité de l'emploi. Les variables utilisées pour réaliser l'appariement, c'est-à-dire pour repérer des entreprises innovantes et non-innovantes comparables, incluent la taille et l'âge de l'entreprise, le secteur d'activité et son degré de technologie, le fait de faire partie d'un groupe, la productivité et le coût du travail. Les estimations incluent également un contrôle sur le fait que les entreprises aient mis en place ou non des innovations organisationnelles (voir note de page 1) pendant la période puisqu'innovations technologiques et organisationnelles peuvent se combiner<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Plus de détails sur la méthode sont disponibles dans un document de travail issu du projet Qulnne (Erhel et Guergoat-Larivière, coord., 2018).

## ● Des effets hétérogènes sur l'emploi et la qualité de l'emploi, positifs pour les innovations de produit et dans le secteur industriel

Dans les entreprises qui ont introduit une innovation de produit, l'emploi a évolué de manière plus favorable sur la période d'observation que dans celles qui n'ont pas innové, et ce que l'innovation soit ou non accompagnée de dépôt de brevet. Dans le cas des innovations de procédé, on observe au contraire un effet négatif sur le nombre d'emplois (cf. tableau 1), ce qui est cohérent avec la littérature théorique qui considère les innovations de procédé comme réduisant la quantité de travail à mobiliser (« *labor saving* ») (Calvino, Virgillito, 2018).

**Tableau 1 - L'impact des innovations sur l'emploi et la qualité de l'emploi**

Effet des innovations sur...	Produit	Produit et dépôt de brevet	Procédé
Le nombre d'emplois	5.7 (3.0)*	14.4 (8.1)*	-5.6 (2.8)**
Le nombre d'emplois en CDI	8.2 (3,0)***	19.8 (7.8)**	-2.9 (2.7)
Le nombre d'emplois en CDD	-1.7 (1,1)	-2.0 (2.0)	-3.0 (1.1)***
Le nombre d'heures travaillées par an et par salarié	12.7 (6.8)*	10.9 (10.0)	0.4 (7.0)
Le salaire horaire moyen (brut)	-0.0 (0.1)	0.2 (0.1)	0.0 (0.1)

**Sources :** CIS 2014, -FARE 2011 et 2015, DADS 2011 et 2015, données appariées (14 491 entreprises), calculs des auteurs. Le coefficient indique l'écart constaté entre entreprises innovantes et non-innovantes. Écarts-types entre parenthèses. La significativité des résultats est indiquée par le nombre d'étoiles (\*\*\*) p-value<0.01, \*\* p-value<0.05, \* p-value<0.1, absence d'étoile : non significatif

Lorsque l'on distingue emploi en contrat à durée déterminée (CDD) et emploi en contrat à durée indéterminée (CDI), on observe un effet positif des innovations de produit sur l'emploi en CDI, tandis que l'effet sur les CDD n'est pas significatif, voire négatif dans le cas des innovations de procédé. Selon ces analyses, les innovations technologiques favorisent la stabilité de l'emploi (telle qu'elle peut être appréciée au travers du type de contrat de travail), en conformité avec l'hypothèse selon laquelle les entreprises innovantes préfèrent investir dans leur capital humain plutôt que flexibiliser l'emploi. Ce résultat rejoint d'autres travaux, y compris ceux qui analysent la relation entre stabilité de l'emploi et innovation dans l'autre sens : selon Zhou *et al.* (2011) l'emploi en CDI augmente en effet la probabilité pour l'entreprise de développer une innovation technologique.

Les effets sur les autres dimensions de la qualité de l'emploi apparaissent plus limités. En termes d'heures travaillées par salarié, les entreprises ayant introduit une innovation de produit connaissent également une évolution plus favorable que celles qui n'ont pas innové, mais cet effet n'est pas significatif lorsqu'on se concentre sur celles qui ont également déposé des brevets. Par ailleurs, compte tenu des informations disponibles, il n'est pas possible de distinguer entre différents facteurs contribuant à cette augmentation des heures : il peut s'agir d'un accroissement de la part de l'emploi à temps plein, ou d'une augmentation de la durée effective pour les travailleurs à temps plein et/ou temps partiel (heures supplémentaires ou complémentaires). Enfin, on n'observe pas d'impact positif de l'innovation sur les salaires : les innovations technologiques ne semblent donc pas s'accompagner d'une logique de partage des bénéfices avec les travailleurs.

Lorsque l'on se concentre sur les entreprises du secteur industriel<sup>3</sup>, les effets apparaissent plus nettement favorables, que ce soit en termes d'emploi ou de qualité des emplois. En particulier, les innovations de procédé n'apparaissent plus défavorables à l'emploi global, et le lien entre innovation et stabilité de l'emploi se renforce (l'effet des innovations de produit sur les contrats en CDD devient significativement négatif). En revanche, dans le secteur des services, la plupart des effets sont non significatifs, tandis que les innovations de produit avec dépôt de brevet augmentent le nombre d'emplois en CDD. En parallèle, on observe également, pour ce type d'innovations, un effet positif sur les salaires moyens. Il semblerait donc que les innovations de produit obéissent à des logiques différentes dans l'industrie et dans les services : d'un côté, elles conduisent à une augmentation de l'emploi, et en particulier de l'emploi stable, sans augmentation des salaires ; de l'autre, elles favorisent l'emploi temporaire, avec une augmentation des salaires moyens<sup>4</sup>.

Finalement, dans l'ensemble, les résultats ne permettent pas d'avoir une vision unifiée des effets des innovations sur l'emploi et la qualité de l'emploi dans les entreprises, appréhendée ici au travers du type de contrat de travail, des heures travaillées et des salaires. Les résultats pour les innovations de produit tendent plutôt à confirmer l'existence d'un cercle vertueux entre innovation et qualité de l'emploi, mais ils ne ressortent clairement que pour le secteur industriel. Par ailleurs, en termes de qualité de l'emploi, l'effet positif sur la stabilité de l'emploi ne s'accompagne pas d'une hausse des salaires. Dans le cas des innovations de procédé, le cercle vertueux n'existe pas, confirmant certaines analyses antérieures qui montrent que l'introduction de nouvelles méthodes de production peut être défavorable à l'emploi (Calvino et Virgillito, 2018). Ceci fait évidemment écho à l'idée d'un progrès technique partiellement orienté vers des technologies économisant l'emploi (« *labor saving* »).

De plus, il convient de souligner que les indicateurs utilisés ne permettent qu'une appréciation partielle de la qualité de l'emploi. En particulier, concernant les heures travaillées ou les types de contrats, aucune information n'est disponible sur les préférences des salariés (temps partiel ou temps complet, CDI ou CDD, heures supplémentaires éventuelles). Toutefois, dans le cas français, il ne semble pas déraisonnable d'associer une hausse du nombre de CDI et une hausse des heures travaillées à une amélioration de la qualité de l'emploi, compte tenu de l'importance des emplois temporaires et du temps partiel contraints (en 2017, 43,1% de l'emploi à temps partiel en France est involontaire d'après les chiffres d'Eurostat).

## ● Un risque accru d'inégalités entre les catégories socio-professionnelles

Toutefois, ces effets sont observés au niveau de l'ensemble des salariés : il est intéressant de compléter par une approche distinguant entre les catégories socio-professionnelles (tableau 3).

Concernant l'emploi, on observe ainsi des différences d'évolutions selon les CSP. Si les innovations de produit augmentent l'emploi pour les cadres et les professions intermédiaires, ce n'est pas le cas pour les employés et les ouvriers (l'effet est non significatif pour ces catégories). Les innovations de procédé ont un impact négatif sur l'emploi des employés et ouvriers, sans que l'effet sur les cadres et professions intermédiaires soit significatif. Les effets des innovations technologiques (produit et procédé) sur l'emploi sont donc biaisés selon les CSP : les innovations se traduisent par une

<sup>3</sup> Les tableaux décomposant les effets par secteur ne sont pas présentés ici mais sont disponibles sur demande auprès des auteurs.

<sup>4</sup> Les deux phénomènes peuvent être en partie liés, le coût du travail en CDD étant plus élevé en moyenne à qualification égale compte tenu de la réglementation.

montée en qualification et bénéficient à l'emploi des cadres et des professions intermédiaires, tandis qu'elles conduisent à un recul de l'emploi des employés et des ouvriers. Ce résultat est conforme à l'hypothèse de progrès technique biaisé en termes de qualification. En revanche, il ne s'agit pas d'un processus de polarisation tel qu'il a pu être décrit pour certains pays (comme le Royaume-Uni ou l'Allemagne, Eurofound, 2015) : la polarisation renvoie en effet à une augmentation simultanée de l'emploi très qualifié et de l'emploi peu qualifié, alors que l'emploi de niveau intermédiaire régresse.

**Tableau 2 - L'impact des innovations sur l'emploi et la qualité de l'emploi par CSP**

Effet des innovations sur...	Produit	Produit et dépôt de brevet	Procédé
Le nombre d'emplois de cadres	5.6 (1.6)***	15.0 (5.9)**	0.4 (1.6)
Le nombre d'emplois de professions intermédiaires	2.8 (1.1)**	6.6 (3.3)**	-0.2 (1.0)
Le nombre d'emplois d'ouvriers et d'employés	-2.8 (2.9)	-7.1 (8.4)	-5.8 (2.7)**
Le salaire horaire moyen des employés et ouvriers	-0.17 (0.09)*	-0.06 (0.17)	-0.07 (0.08)
Le nombre d'heures travaillées par salarié et par an pour les employés et ouvriers	19.6 (10.3)*	17.2 (15.9)	2.4 (7.6)

**Sources :** CIS 2014, -FARE 2011 et 2015, DADS 2011 et 2015, données appariées (14 491 entreprises), calculs des auteurs. Le coefficient indique l'écart constaté entre entreprises innovantes et non-innovantes. Écarts-types entre parenthèses. La significativité des résultats est indiquée par le nombre d'étoiles (\*\*\*) p-value<0.01, \*\* p-value<0.05, \* p-value<0.1, absence d'étoile : non significatif).

Des analyses complémentaires permettent également de décomposer les effets sur les heures et les salaires par catégorie socio-professionnelle. On relève un impact négatif des innovations de produit sur les salaires des ouvriers et employés, qui confirme le biais technologique observé pour l'emploi. En revanche, les heures travaillées par salarié augmentent pour ces catégories.

\*\*\*

Dans l'ensemble, l'effet des innovations technologiques sur l'emploi et sur la qualité de l'emploi en France apparaît hétérogène, dépendant du type d'innovation (produit ou procédé), du secteur d'activité, et des catégories socio-professionnelles. Le cercle vertueux entre

innovation, emploi et qualité de l'emploi mis en avant au niveau européen doit donc être nuancé. Il semble en particulier que tous les groupes sociaux ne bénéficient pas des innovations des entreprises, les ouvriers et les employés étant moins favorisés en termes d'emploi et de salaires. Cette hétérogénéité est rarement mise en évidence dans la littérature qui se concentre la plupart du temps sur les effets globaux des innovations en entreprise, montrant une augmentation du niveau d'emploi suite aux innovations de produit, et des effets plus incertains pour les innovations de procédé. Si l'innovation peut permettre la création d'emplois plus nombreux et de meilleure qualité, les politiques publiques doivent être attentives aux conséquences pour les ouvriers et les employés ainsi que les salariés du secteur des services. L'analyse des effets de l'innovation selon le genre constitue également une piste de recherche à explorer compte tenu de la sous-représentation des femmes dans les secteurs et métiers de haute technologie en France et en Europe.

\*\*\*

## RÉFÉRENCES

**Autor D., Katz L., Kearney M., C.,** 2006, «The Polarization of the U.S. Labor Market», *American Economic Review*, 96(2), pp. 189-194..

**Calvino Flavio, Virgillito Maria,** 2018, «The innovation-employment nexus: A critical survey of theory and empirics», *Journal of Economic Surveys*, 32(1), 83-117.

**Erhel Christine, Guergoat-Larivière Mathilde,** 2018, coord., «The employment and job quality effects of innovation in France, Germany and Spain: evidence from firm-level data», *QuInnE Working Paper, WP5.5* disponible en ligne :

<https://www.soc.lu.se/en/research/research-projects/quinne/publications>

**Eurofound,** 2015, «Upgrading or polarization? Long-term and global shifts in the employment structure», *European Jobs Monitor, Publications Office of the European Union, Luxembourg*.

**Franceschi Francesco, Mariani Vincenzo,** 2016, «Flexible Labor and Innovation in the Italian Industrial Sector», *Industrial and Corporate Change*, 25, 633-648.

**Zhou Haibo, Dekker Ronald, Kleinknecht Alfred,** 2011, «Flexible Labor and Innovation Performance: Evidence from Longitudinal Firm-Level Data», *Industrial and Corporate Change*, 20, 941-968.

**Aghion Philippe, Bergeaud Antonin, Blundell Richard, Griffith Rachel,** 2017, «Innovation, Firms and Wage Inequality», [https://scholar.harvard.edu/files/aghion/files/innovations\\_firms\\_and\\_wage.pdf](https://scholar.harvard.edu/files/aghion/files/innovations_firms_and_wage.pdf).

**5** Les lignes de résultats pour les salaires et le nombre d'heures travaillées des cadres et des professions intermédiaires ne sont pas présentées dans le tableau car, comme indiqué dans le texte, tous les coefficients sont non significatifs, en dehors d'un effet négatif des innovations de produit sur les salaires des ouvriers et employés.

Les actualités du Centre d'études de l'emploi et du travail (dernières publications, colloques et séminaires) sont en ligne sur le site : [ceet.cnam.fr](http://ceet.cnam.fr)

Elles sont également disponibles *via* la lettre électronique **Flash**, ainsi que sur le compte Twitter  **@CeeEtudesEmploi**.

**Centre d'études de l'emploi et du travail**

29, promenade Michel Simon - 93166 Noisy-le-Grand Cedex

Téléphone : 01 45 92 68 00 - site : [ceet.cnam.fr](http://ceet.cnam.fr)

Directrice de publication : Christine Erhel - Rédacteur en chef : Bilel Osmane

n° ISSN : 1767-3356 Dircom/Cnam - DB - Mars 2019