

Mars  
2023

**L'exposition des salariés  
aux facteurs de pénibilité :  
une approche par générations  
sur la base des enquêtes SUMER**

---

Céline Mardon et Serge Volkoff

**214**

---

Document de travail

« Le Descartes »  
29, promenade Michel Simon  
93166 Noisy-le-Grand CEDEX

[ceet.cnam.fr](http://ceet.cnam.fr)

# L'exposition des salariés aux facteurs de pénibilité : une approche par générations sur la base des enquêtes SUMER

CÉLINE MARDON

[celine.mardon@lecnam.net](mailto:celine.mardon@lecnam.net)

*Cnam-CRTD, CEET, Creapt*

SERGE VOLKOFF

[serge.volkoff.visiteur@lecnam.net](mailto:serge.volkoff.visiteur@lecnam.net)

*Cnam-CRTD, CEET, Creapt*

DOCUMENT DE TRAVAIL

N° 214

mars 2023

Directrice de publication : **Christine Erhel**  
Secrétaire de rédaction et d'édition : **Bilel Osmane**

ISSN 1629-7997  
ISBN 978-2-11-167219-2

Ce numéro est en accès ouvert sous licence *Creative Commons*



# L'EXPOSITION DES SALARIÉS AUX FACTEURS DE PÉNIBILITÉ : UNE APPROCHE PAR GÉNÉRATIONS SUR LA BASE DES ENQUÊTES SUMER

Céline Mardon et Serge Volkoff

## RÉSUMÉ

Ce numéro de *Document de travail* s'intéresse aux variations à long terme des effectifs de salariés français exposés aux « facteurs de pénibilité », définis par la législation française lors des réformes des retraites de 2010 et 2014 comme les contraintes ou nuisances « susceptibles de laisser des traces durables, identifiables et irréversibles sur sa santé ». Les analyses présentées mobilisent les enquêtes Sumer (Surveillance Médicale des Risques Professionnels) menées par des médecins du travail en 2003, 2010 et 2017. Les questionnaires ayant été élaborés bien avant la promulgation du décret de 2011 sur la pénibilité, les évaluations des populations concernées par cette réglementation sont approximatives, mais leurs variations au fil du temps permettent d'appréhender les tendances de cette « pénibilité » - celle visée par le décret, avec des seuils d'exposition élevés. Pour certains facteurs étudiés (manutentions de charges lourdes, bruit, agents chimiques dangereux, travail répétitif), on constate une baisse de ces expositions, selon l'âge, la génération, ou la période étudiée, et parfois ces trois dimensions à la fois. Pour d'autres (postures pénibles, vibrations, températures extrêmes, travail en équipes alternantes avec horaires de nuit), les variations sont plus irrégulières ou très faibles. Ces résultats peuvent alimenter les réflexions sur les politiques de prévention en prenant en compte des dimensions de long terme.

**Mots-clefs : pénibilité, expositions, âges, générations.**

N.B. : *Tout au long de cette étude nous avons bénéficié des précisions méthodologiques que nous ont apportées Elisabeth Algava et Elodie Rosankis, du Département Conditions de Travail et Santé à la Dares ; nous souhaitons les en remercier.*

## ***The Exposure of French Employees to Hard Working Conditions: Analyses by Generation, According to “Sumer” Surveys***

### ***Abstract***

*The present issue of “Document de Travail” deals with long term variations in the proportions of employees exposed to “arduousness factors” in France. These have been defined, according to French laws on retirement in 2010 and 2014, as constraints or hazards which “might have lasting, identifiable and irreversible effects on health”. Our analyses make use of the data provided by “Sumer” surveys (medical follow up of professional hazards), carried out by job physicians, in 2003, 2010 and 2017. The questionnaires have been built long before the laws on “arduousness”, hence the present evaluations are approximate, but their variations as years go by allow to examine the trends of “arduousness” – according to the legal definition, which often implies rather high thresholds. For part of the studied factors (heavy loads, noise, dangerous chemicals, repetitive movements), we notice a decline of exposures, when age grows, when generations are more recent, or for the latest periods, and sometimes for these three dimensions altogether. For others (painful positions, vibrations, extreme temperatures, shiftwork with night schedules), the variations are irregular or small. These results may feed reflections on prevention policies, taking long term dimensions into account.*

***Key words:*** *arduousness, exposures, ages, generations.*

## INTRODUCTION

L'évaluation statistique des effectifs de salariés exposés à des facteurs de pénibilité au travail a été entreprise dès l'inscription de cette notion dans le code du travail, dans le cadre de la réforme des retraites de 2003<sup>1</sup>. Les chiffrages réalisés alors, comme ceux qui ont suivi, et comme ceux que l'on trouvera ici, ont fait appel à l'enquête Sumer (Surveillance Médicale des Risques Professionnels – voir Annexe), réalisée périodiquement par des médecins du travail, co-organisée et exploitée par la Dares et la DGT. Ces analyses initiales (Yilmaz, 2006), combinant Sumer avec l'enquête Santé de la Drees, ont été menées sans référence à des seuils légaux pour les facteurs de pénibilité, puisque ceux-ci n'étaient pas fixés : en 2003 le législateur avait renvoyé la tâche de définition de la pénibilité, et d'élaboration de dispositifs en ce domaine, à une négociation nationale interprofessionnelle. Le chiffrage s'est donc référé à des éléments de cadrage plus généraux, qui avaient été rassemblés par un professeur de médecine du travail, Gérard Lasfargues (2005) dans un rapport sur les effets à long terme des contraintes et nuisances du travail sur la santé.

Quelques années après, le contexte a beaucoup évolué (Héas, 2021). Une définition de la pénibilité a été établie à l'occasion de la réforme de 2010<sup>2</sup>. Cette définition est toujours en vigueur : la pénibilité se caractérise par « *l'exposition du travailleur à un ou plusieurs facteurs de risques professionnels liés : à des contraintes physiques marquées (...); à un environnement physique agressif (...); ou à certains rythmes de travail (...) qui sont susceptibles de laisser des traces durables, identifiables et irréversibles sur sa santé* ». Un décret de 2011 a ensuite fixé la liste des dix facteurs de la « pénibilité » ainsi définie, au titre des contraintes physiques marquées (manutention manuelle de charges, postures pénibles, vibrations mécaniques), de l'environnement physique agressif (agents chimiques dangereux, activités exercées en milieu hyperbare, températures extrêmes, bruit) et des rythmes de travail (travail de nuit, en équipes successives alternantes ou répétitif).

Les chiffrages réalisés dans cette période par la Dares (Coutrot et Roux, 2015) ont d'abord fait appel à l'enquête SIP (Santé et Itinéraires Professionnels) qui ne comportait pas d'examen précis des contraintes et nuisances mais permettait d'estimer les durées d'exposition aux divers types de risques au fil des carrières des salariés, grâce à un calendrier rétrospectif d'activité (Coutrot et Rouxel, 2011). Puis de nouvelles évaluations en coupe ont été menées quand a été disponible l'édition 2010 de Sumer. Ce fut le cas en particulier lors de la création en 2014 du Compte Personnel de Prévention de la Pénibilité [C3P]<sup>3</sup>. Le nombre de bénéficiaires potentiels a alors été évalué en s'efforçant d'approcher autant que possible, à partir des variables disponibles dans le questionnaire Sumer, les formulations des seuils réglementaires, au moins en termes de nombre d'heures d'exposition par semaine (Rivalin et Sandret, 2014). L'enquête Sumer permet en effet, via l'expertise des médecins du travail, d'avoir le nombre et le pourcentage de salariés exposés à un risque professionnel et la durée d'exposition. Cela permet aussi, quand le questionnaire s'y prête, d'adapter le seuil retenu aux évolutions réglementaires. La quantification suivante, la dernière à ce jour, a porté sur l'année 2017. Entre temps le C3P avait été mis en œuvre au début de 2015 et l'on pouvait donc confronter des évaluations

---

<sup>1</sup> Cette inscription n'était pas entièrement une nouveauté : une loi du 30 décembre 1975 avait établi un dispositif de départ anticipé en retraite pour pénibilité, à 60 ans (quand l'âge légal était de 65). Très différent de ceux élaborés à partir de 2003, il a été peu développé, puis abandonné en 1983 suite à la fixation de l'âge d'ouverture des droits à 60 ans.

<sup>2</sup> Loi du 9 Novembre 2010

<sup>3</sup> Loi du 20 janvier 2014

fondées sur Sumer – l'édition 2017, cette fois – et les nombres de salariés ayant recueilli des points au titre de chacun des facteurs de risques. Dans la synthèse des résultats ainsi produits (Coutrot et Sandret, 2022), les auteurs prennent soin de préciser que les comparaisons en niveaux ne peuvent pas être parfaitement rigoureuses : selon eux, Sumer « *approche les critères du C3P mais ne permet pas de mesurer exactement le nombre de personnes qui y sont éligibles. Il n'est donc pas possible d'établir précisément le taux de recours à ce dispositif* ». Ils rappellent que dans Sumer les risques sont évalués sur la semaine précédant l'enquête, alors que le C3P prend en compte les expositions au cours d'un trimestre. Ils indiquent aussi qu'une partie des seuils utilisés sont différents : l'enquête ayant été initiée bien avant les premières lois sur la pénibilité, il aurait été problématique, pour un suivi des contraintes et nuisances dans les différents secteurs, de rompre les séries en adoptant en 2017 des spécifications nouvelles calées sur le C3P.

Avec les mêmes précautions à l'esprit, nous souhaitons prolonger ici ces évaluations dans une optique diachronique, prenant en compte les enquêtes de 2003, 2010 et 2017. Des comparaisons entre les résultats obtenus dans les enquêtes Sumer successives existent déjà (Memmi et al., 2019), mais il nous semble intéressant de les reprendre à l'échelle de chaque génération, à la fois pour examiner des spécificités des parcours professionnels au sein de chacune d'elles et pour permettre d'intégrer ces éléments dans des prospectives sur de futurs départs anticipés en retraite.

## **DONNÉES ET MÉTHODOLOGIE**

### **L'enquête Sumer pour appréhender les pénibilités**

L'enquête Sumer (Surveillance médicale des expositions des salariés aux risques professionnels) dresse, depuis 1994, une cartographie des expositions des salariés aux principaux risques professionnels en France. Les trois éditions de l'enquête auxquelles cet article fait appel sont celles de 2003, 2010 et 2017. L'objectif premier de ce dispositif est de contribuer à définir des actions de prévention prioritaires pour les acteurs impliqués dans le domaine du travail, et de la santé au travail.

Ces enquêtes ont été lancées et gérées conjointement par la Direction générale du travail (et en son sein l'Inspection médicale du travail) et la Dares (Direction de l'Animation de la Recherche, des Etudes et Statistiques). Elles reposent sur l'expertise professionnelle des médecins du travail participants. Ceux-ci et celles-ci sont volontaires pour cette participation. Il leur appartient d'administrer ce questionnaire, long et parfois très technique, à un nombre de salariés suffisant pour permettre finalement de quantifier des expositions, y compris s'il s'agit de risques relativement rares.

Le médecin enquêteur s'appuie sur les déclarations du salarié lors de la visite médicale et sur son expertise, elle-même fondée sur sa connaissance du terrain et des procédés de travail spécifiques au poste, à l'entreprise ou au métier du salarié.

Le champ de l'enquête s'est progressivement étendu, avec l'intégration progressive de salariés du secteur public. Dans les analyses du présent article ceux-ci sont exclus ; le champ retenu est, pour les trois dates, celui de l'enquête de 2003. En raison de la diminution du nombre de médecins du travail en France, de l'espacement des consultations médicales et de l'investissement important (en temps) que représente ce long questionnaire, les effectifs inclus dans l'analyse se sont réduits au fil des années. Les résultats produits ici proviennent des

réponses de 49944 enquêtés en 2003, 41896 en 2010 et 21548 en 2017. Des calculs de pondération à chaque date permettent de tenir compte des différences dans la fréquence de consultations entre catégories de salariés, et de rétablir une répartition de la population (par sexe, âge, nationalité, CSP, taille d'établissement et secteur) proche de celle constatée à l'échelle nationale dans les DADS<sup>4</sup>.

Dans les enquêtes Sumer, les questions relatives à l'organisation du travail font référence à la situation habituelle de travail. En revanche, toutes les expositions à des contraintes physiques, à des agents biologiques ou des produits chimiques sont recensées sur la dernière semaine travaillée, afin de cerner au plus près la réalité concrète du travail des salariés enquêtés.

## **Une méthode permettant de comparer les situations par âge et par génération au fil du temps**

Les trois éditions de l'enquête Sumer que nous allons utiliser (2003, 2010, 2017) sont espacées de sept ans. C'est pourquoi nous avons fondé l'analyse sur neuf « pseudo-cohortes » dont chacune est constituée de salariés natifs de sept années successives<sup>5</sup> : de 1939-1945 (salariés âgés de 58 à 64 ans en 2003) à 1995-2001 (salariés âgés de 16 à 22 ans en 2017). Ainsi, à chaque date d'enquête, les salariés d'une pseudo-cohorte - ou : d'une « génération », regroupant sept années de naissance - ont atteint l'âge qu'avaient ceux de la pseudo-cohorte immédiatement précédente, lors de l'enquête immédiatement antérieure. On peut ainsi comparer :

- les expositions des salariés de différentes générations (donc différents âges) à une même date d'enquête ;
- les expositions des salariés d'une même génération, d'une date à l'autre ; ce que l'on peut assimiler à une analyse en termes d'expositions au fil des parcours professionnels ;
- les expositions des salariés de même groupe d'âge à des époques différentes.

À travers ces trois analyses, nous proposons donc une relecture des tendances d'ensemble<sup>6</sup> fournies par Sumer, en s'intéressant à leur caractère différencié (ou non) selon l'âge et/ou la génération.

Nous réalisons les croisements correspondants pour neuf des dix items inscrits dans la loi de 2010, en excluant le travail en milieu hyperbare (très peu fréquent, et non étudié dans Sumer), mais en maintenant les items retirés en 2017 lors du remplacement du C3P par le C2P (Compte Professionnel de Prévention)<sup>7</sup> : ceux-ci – manutentions lourdes, postures pénibles, vibrations, produits chimiques dangereux – continuent en effet de faire partie de la réglementation concernant les accords ou les plans de prévention de la pénibilité.

---

<sup>4</sup> Déclarations Annuelles de Données Sociales

<sup>5</sup> On parle ici de « pseudo-cohortes » parce que les salariés enquêtés ne sont pas, dans leur majorité, les mêmes d'une date à l'autre – même si cela peut se produire. Les médecins participants ne sont pas non plus tous les mêmes (ils/elles sont volontaires), et pas davantage les entreprises auxquelles les enquêtés appartiennent. Le terme de « pseudo-cohortes » caractérise seulement le fait que dans chacune d'elles les salariés ont, à une date donnée, les âges que l'on atteindrait dans une « cohorte » à proprement parler.

<sup>6</sup> Soulignons d'emblée – et nous y reviendrons en conclusion – que ces tendances concernent les facteurs de pénibilité tels que définis par la réglementation, avec des seuils d'exposition souvent élevés, et non des tendances d'évolutions des conditions de travail dans leur ensemble.

<sup>7</sup> Ordonnance du 22 septembre 2017

Des difficultés techniques liées aux aménagements successifs du questionnaire au fil du temps nous ont cependant contraints à restreindre la présentation des résultats pour trois de ces items : s'agissant du travail en horaires nocturnes au-delà de 120 nuits par an nous montrons seulement un graphique portant sur l'édition 2017 ; pour les équipes alternantes (avec horaires de nuit), seules figurent les années 2010 et 2017 ; enfin, pour les expositions aux contraintes posturales, les trois éditions sont représentées mais nous indiquerons que 2017 n'est pas comparable aux deux précédentes.

Les résultats sont présentés sous la même forme pour chaque facteur étudié : une courbe pour chaque année d'enquête (ou seulement 2017, dans le cas du travail nocturne ; seulement 2010 et 2017 pour les équipes alternantes). Les pseudo-cohortes sont en abscisses ; pour chaque courbe les pseudo-cohortes retenues sont au nombre de sept, pour couvrir les âges de 16 à 64 ans cette année-là. L'ampleur des populations exposées est en ordonnées. Comme le but ici est de montrer des évolutions, non d'insister sur les évaluations en niveaux, ces ordonnées sont calculées en indices, la base 100 correspondant par convention à la proportion d'exposés lors de l'année intermédiaire (2010) dans la cohorte des natifs de 1967-73, bien représentée aux trois dates d'enquête.

Ces résultats sont présentés suivant la catégorisation en trois groupes retenue dans le décret du 30 mars 2011 qui définissait les facteurs, à savoir : l'exposition à des contraintes physiques marquées, l'exposition à un environnement physique agressif et enfin l'exposition à certains rythmes de travail, susceptibles de laisser des traces durables, identifiables et irréversibles sur sa santé. Chacun de ces trois groupes contient trois ou quatre facteurs de pénibilité. Pour le tout premier facteur présenté, nous explicitons en détail les modalités de lecture du graphique, en détaillant comment visualiser :

- la comparaison entre tranches d'âge à une même date,
- la comparaison au sein d'une même génération (par exemple les natifs de 1974 à 1980) à des dates successives,
- la comparaison entre dates successives pour chaque tranche d'âge.

Les modalités de lecture des graphiques sont ensuite les mêmes pour tous les autres facteurs présentés.

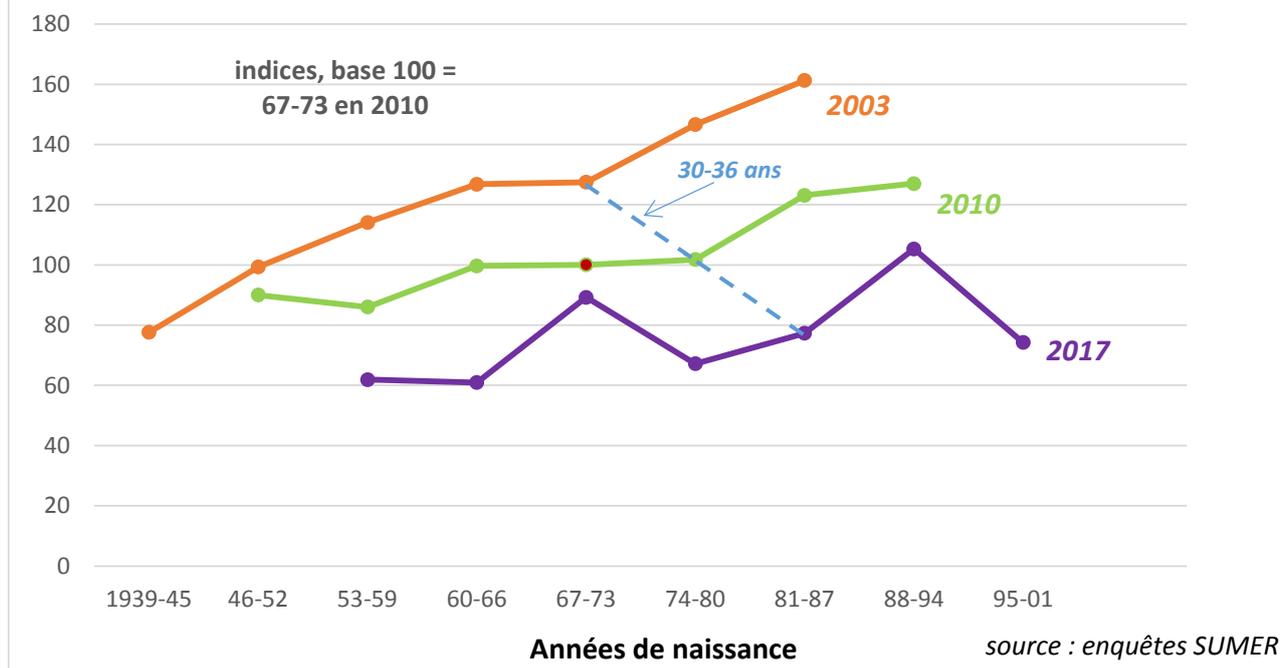
## **QUELLE ÉVOLUTION DES PÉNIBILITÉS LIÉES A DES « CONTRAINTES PHYSIQUES MARQUÉES » ?**

### **Manutention manuelle de charges**

Les seuils retenus dans le Code du Travail sont ici définis par des charges mesurées en kg, modulées selon le type d'effort à produire, et avec une durée de manutention dépassant les 600 heures annuelles. Dans les enquêtes Sumer, le poids des charges n'est pas renseigné, c'est l'expertise du médecin qui les désigne comme relevant de la « manutention manuelle de charges lourdes », au besoin en s'appuyant sur la définition dont il dispose dans le guide de collecte ; la durée retenue pour être au plus près du seuil réglementaire est de 20h/semaine. Selon cette évaluation la population exposée était de l'ordre de 900 000 salariés en 2017 (Coutrot et Sandret, 2022).

Les variations dans le temps, par âge, et par génération sont illustrées par la figure 1.

Figure 1 - Indicateur de manutention manuelle de charges pendant au moins 20h par semaine



Source : calcul des auteurs, enquêtes Sumer 2003, 2010 et 2017, DGT-Dares.

Champ : Secteur privé et MSA, France métropolitaine.

*Lecture : la proportion d'exposés en 2003, chez les natifs de 1939-1945, est à l'indice 80 (donc inférieure de 1/5<sup>e</sup>) par rapport à celle des exposés en 2010 chez les natifs de 1967-73 (indice 100 : point coloré en rouge sur la courbe verte). Les pointillés bleus permettent de suivre l'évolution de la situation des personnes de 30 à 36 ans de 2003 à 2017.*

On peut d'abord comparer entre eux les points de chaque courbe, pour examiner des disparités entre générations à chaque date - donc entre les âges. En tendance, et aux irrégularités près, les trois courbes s'élèvent vers la droite. Les générations récentes, donc les salariés plus jeunes, apparaissent surexposés. La pente tend cependant à diminuer d'une enquête à l'autre : la différence entre jeunes et âgés au bénéfice de ces derniers s'est réduite.

Une lecture verticale, de la courbe 2003 vers la courbe 2017 pour une même pseudo-cohorte, permet ensuite d'examiner les proportions successives en son sein au fil du temps, donc au fil des parcours professionnels dans cette génération. Une lecture complète est seulement possible pour cinq pseudo-cohortes (les natifs de 1953 à 1987), celles qui ont des représentants aux trois dates. Pour chacune d'elles on constate ici une nette diminution d'une date à l'autre, ce qui peut témoigner à la fois, et de façon combinée : de déroulements de parcours avec l'âge, avec de possibles réaffectations sur des postes sans manutentions lourdes ; et d'un effet d'époque avec une progressive amélioration des conditions de travail dans ce domaine.

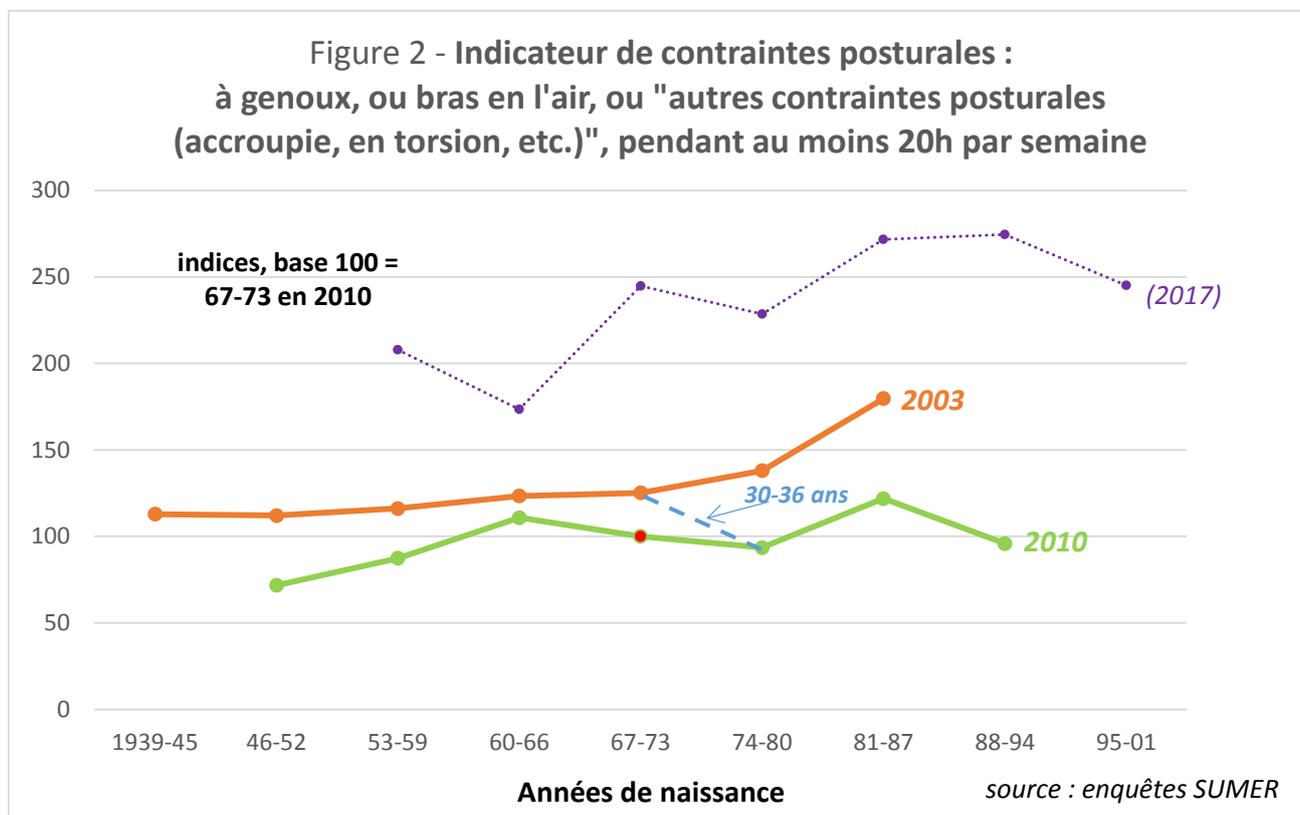
L'hypothèse d'une amélioration progressive, suggérée déjà par les résultats d'ensemble de Sumer sur cet item (Memmi et al., op. cit.), est confirmée si l'on raisonne à tranche d'âge constante, ce qu'illustrent les traits en pointillés sur le graphique, tracés ici, à titre de repère, dans le cas des salariés de 30 à 36 ans<sup>8</sup>. On constate qu'à l'exception des plus âgés (génération

<sup>8</sup> Le lecteur peut, s'il le souhaite, tracer ou imaginer des pointillés analogues pour les autres tranches d'âge

1939-1945) entre 2003 et 2010, tous ces segments sont descendants d'une date à l'autre ; il y a donc bien eu recul tendanciel des proportions d'exposés.

## Postures pénibles

Le Code du Travail retient ici une définition regroupant le maintien des bras en l'air, les positions accroupies ou à genoux, et les torsions (avec seuil d'angulation), pendant plus de 900 heures par an. Dans les enquêtes Sumer, on retrouve ces mêmes contraintes, et pour chiffrer la pénibilité c'est à nouveau la durée de 20h lors de la dernière semaine travaillée qui est prise comme seuil. En 2017 la formulation d'une des questions utilisées a été modifiée, pour intégrer les « autres contraintes rachidiennes » - donc en particulier les postures penchées ou cambrées. Sur ces bases la Dares évaluait la population exposée à près de 900 000 salariés en 2017<sup>9</sup>. Comme nous l'indiquons plus haut, la modification de l'interrogation ne permet pas de comparaison avec les deux enquêtes précédentes. Pour cette raison, dans la figure 2 ci-après, consacrée à ce facteur, la courbe de 2017 a un graphisme spécifique.



Source : calcul des auteurs, enquêtes Sumer 2003, 2010 et 2017, DGT-Dares.

Champ : Secteur privé et MSA, France métropolitaine.

Les variations entre âges sont peu marquées en 2003 et 2010, un peu plus en 2017 mais sans tendance régulière. Les comparaisons « verticales », seulement possibles entre 2003 et 2010 pour les raisons indiquées ci-dessus, indiquent une réduction des expositions au fil des parcours, mais pas de façon aussi marquée que pour les manutentions (ci-avant). Un constat analogue peut être fait à propos des variations à âge égal (trait en pointillés – et comparaisons

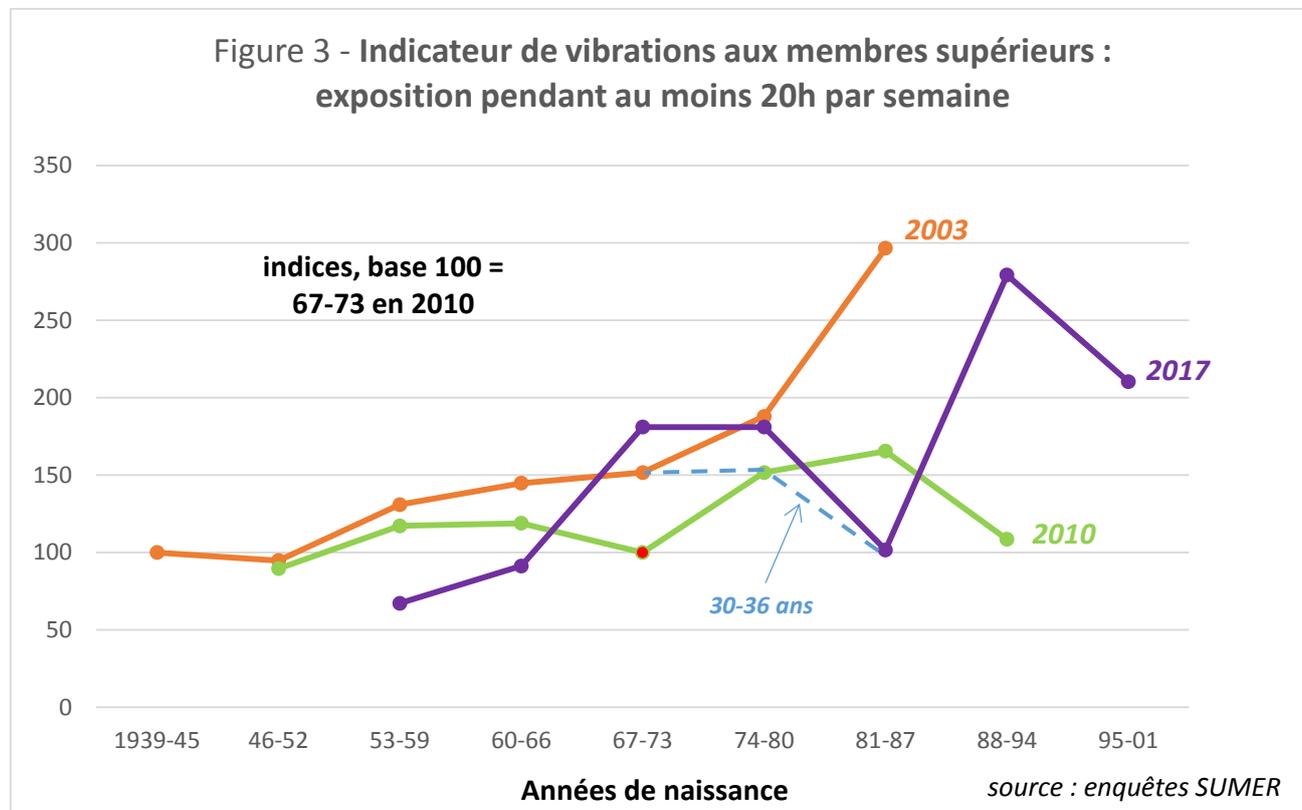
<sup>9</sup> Bien entendu les effectifs mentionnés pour chacun des facteurs ne s'additionnent pas, puisque les cumuls de contraintes pour un même salarié ne sont pas rares.

similaires), toujours entre 2003 et 2010 : celui d'une tendance à la diminution des expositions au fil du temps, mais sans que cette amélioration d'ensemble soit sensible.

## Vibrations mécaniques

La définition réglementaire est ici très précise, en  $m/s^2$ , en distinguant les vibrations transmises aux mains et aux bras, et celles transmises à l'ensemble du corps. Les seuils de durée sont établis à 450 h/an. Dans les enquêtes Sumer, l'intensité des vibrations n'est pas évaluée. L'évaluation porte ici sur les vibrations transmises aux membres supérieurs, et retient à nouveau ici le seuil de 20h lors de la dernière semaine travaillée. Sur ces bases la population exposée était, en 2017, estimée un peu inférieure à 200 000 salariés.

Les évolutions dans ce domaine, illustrées par la figure 3 ci-après, sont moins simples à décrire que pour les deux items précédents. La population exposée étant moins nombreuse (représentée par 20 à 50 salariés dans l'échantillon pour chaque pseudo-cohorte), les résultats sont peu réguliers. Or par ailleurs la plupart des écarts sont modérés. Il semble qu'à nouveau les jeunes soient, à chaque date, davantage exposés que les plus âgés. En cohérence avec cela, les comparaisons internes à chaque pseudo-cohorte indiquent plutôt une réduction des expositions au fil des parcours, mais ce n'est ni très net ni très systématique. Quant aux évolutions d'une date à l'autre à âge égal, aucune tendance claire n'apparaît – et d'ailleurs les résultats d'ensemble établis par la Dares ne reflétaient ni amélioration ni dégradation continue sur ce facteur.



Source : calcul des auteurs, enquêtes Sumer 2003, 2010 et 2017, DGT-Dares.

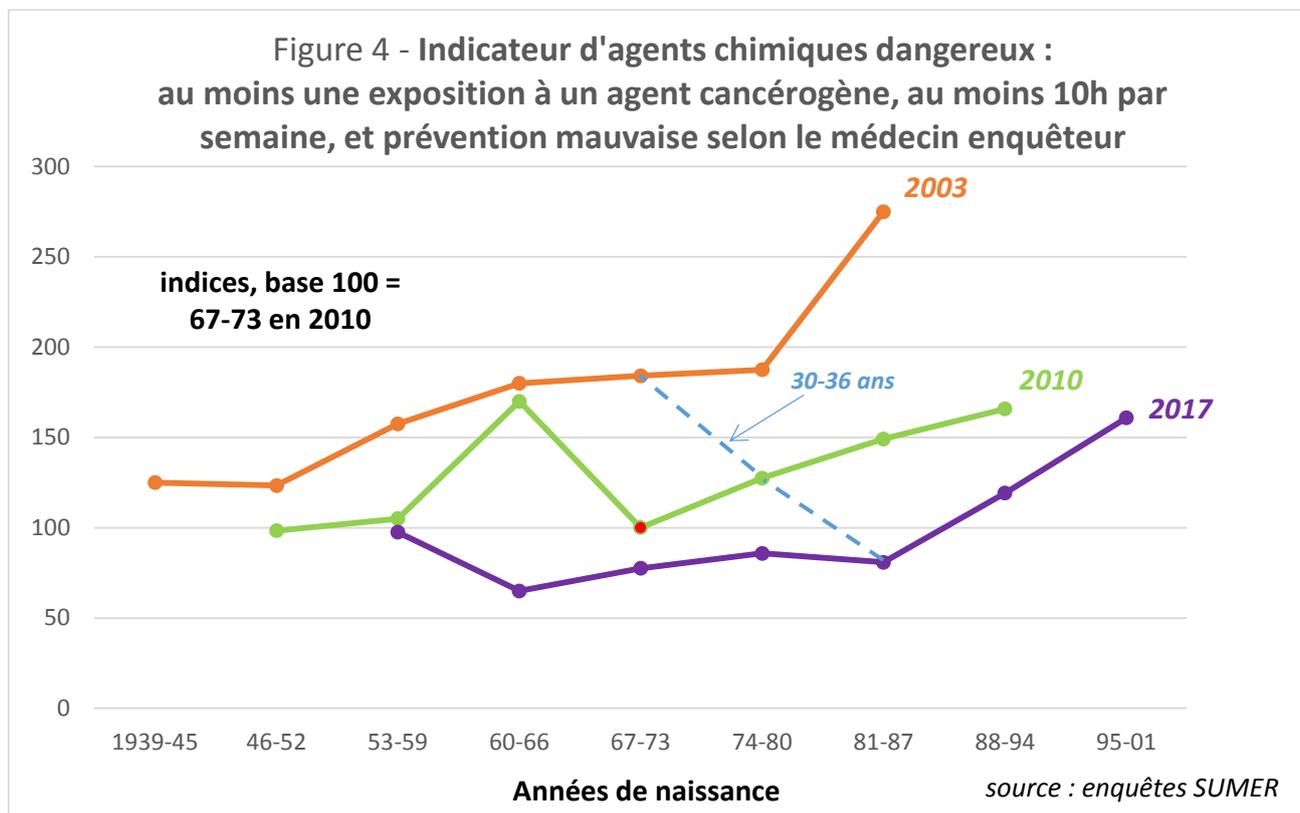
Champ : Secteur privé et MSA, France métropolitaine.

## QUELLE ÉVOLUTION DES PÉNIBILITÉS LIÉES À UN « ENVIRONNEMENT PHYSIQUE AGRESSIF » ?

### Agents chimiques dangereux

Le Code du Travail indique ici des seuils variables de durée (150 ou 450 heures par an) selon les produits et les conditions d'exposition. Selon un arrêté de décembre 2015, le facteur de pénibilité est constitué si les mesures et moyens de protection ne permettent pas de « supprimer ou réduire au minimum le risque ». Dans les enquêtes Sumer, ce critère de pénibilité est évalué d'après la présence d'au moins un produit chimique cancérigène (sur une liste stable de vingt-quatre, suivis depuis 2003) pendant au moins 10h lors de la dernière semaine travaillée, avec des moyens de protection jugés absents ou mal adaptés par le médecin enquêteur. D'après cette évaluation, un peu plus de 200 000 salariés étaient concernés en 2017.

Les analyses diachroniques (figure 4) montrent à nouveau une surexposition des plus jeunes salariés ; en 2017, les salariés les plus âgés étaient cependant aussi exposés que ceux d'âges moyens. Au sein de chaque génération on a assisté dans l'ensemble à un recul des expositions d'une date à l'autre, et ce constat vaut aussi à âge égal, à quelques irrégularités près.



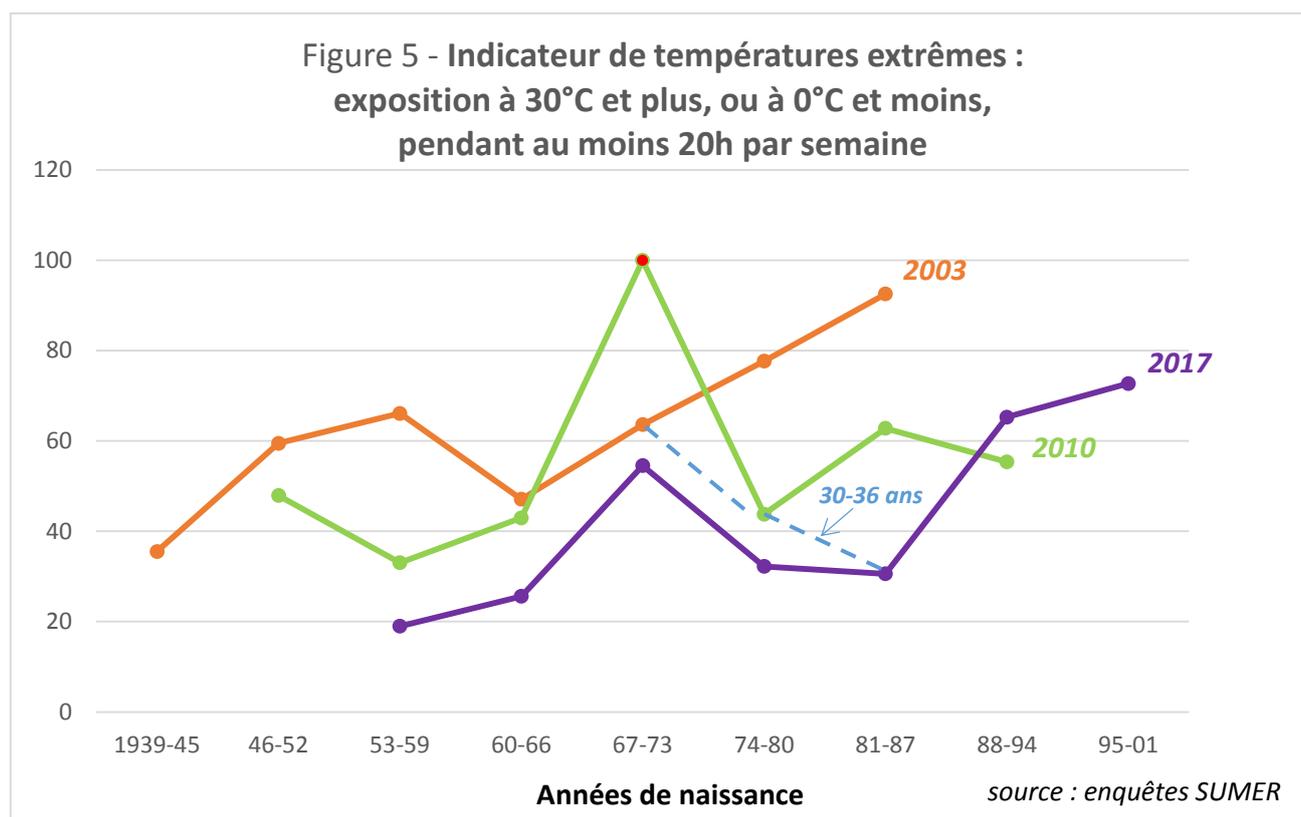
Source : calcul des auteurs, enquêtes Sumer 2003, 2010 et 2017, DGT-Dares.

Champ : Secteur privé et MSA, France métropolitaine.

## Températures extrêmes<sup>10</sup>

Les températures « extrêmes » ont été réglementairement définies comme celles inférieures à 5°C ou supérieures à 30°C, avec exposition au moins 900 heures par an. En cohérence avec cette définition, le seuil de 5°C a été introduit pour l'exposition au froid dans l'édition 2017 du Sumer – les 30°C pour l'exposition à la chaleur étant, eux, retenus depuis les débuts de l'enquête. Avec un seuil de 20h/semaine la population exposée était ainsi évaluée à un peu plus de 200 000 personnes. Cependant seuls les seuils de 0°C et 10°C figuraient, pour l'exposition au froid, dans les trois éditions de Sumer ; pour la présente étude nous avons « durci » le critère en retenant le seuil de 0°C, ce qui divise à peu près par deux l'ampleur de la population exposée par rapport à l'évaluation de la Dares sur 2017.

Une certaine surexposition des jeunes à une date donnée est à nouveau perceptible ici (figure 5), par-delà les irrégularités (attribuables aux effectifs assez réduits d'exposés, dans l'échantillon, suite notamment à notre choix d'un seuil de 0°C). Dans la plupart des pseudo-cohortes on constate aussi une baisse, plus ou moins marquée, des expositions au fil des itinéraires professionnels. Les comparaisons entre proportions d'exposés aux mêmes âges d'une date à l'autre sont hétérogènes mais les diminutions semblent plutôt l'emporter sur les hausses.



Source : calcul des auteurs, enquêtes Sumer 2003, 2010 et 2017, DGT-Dares.

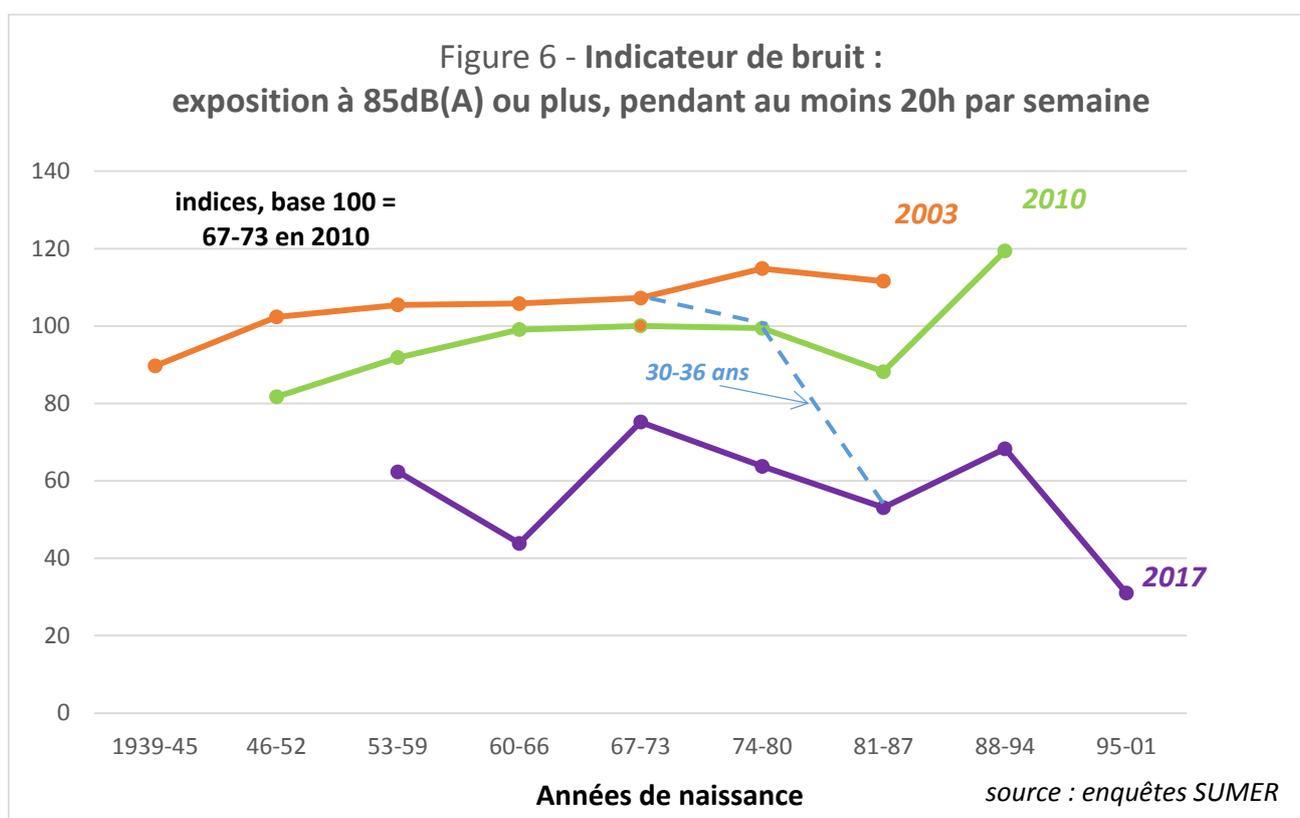
Champ : Secteur privé et MSA, France métropolitaine.

<sup>10</sup> En suivant l'ordre du décret, apparaîtrait ici l'exposition à un milieu hyperbare, non étudiée dans les enquêtes Sumer

## Bruit

L'approche réglementaire, ici, est centrée à la fois sur les expositions prolongées, avec un seuil de 81 dB(A) dépassé pendant plus de 600 heures par an, et sur les expositions beaucoup plus fortes mais ponctuelles, avec des « pressions de crête » à plus de 135dB(C) au moins 120 fois par an. Sumer, de son côté, s'en tient aux expositions prolongées. Le seuil retenu ici, permettant les comparaisons dans le temps, est plus élevé que le précédent - 85dB(A)<sup>11</sup> – et l'évaluation de ce facteur de pénibilité place à nouveau la barre à 20h/semaine. Ce décompte aboutit à une population de près de 700 000 exposés.

Les disparités entre âges à date égale apparaissent ici faibles, et de moins en moins nettes quand le temps s'écoule (figure 6). On constate en revanche de nettes différences entre les dates pour chaque génération, dans le sens d'une baisse des expositions, surtout entre 2010 et 2017. Cette baisse se constate aussi à âge égal, pratiquement quel que soit cet âge.



Source : calcul des auteurs, enquêtes Sumer 2003, 2010 et 2017, DGT-Dares.

Champ : Secteur privé et MSA, France métropolitaine.

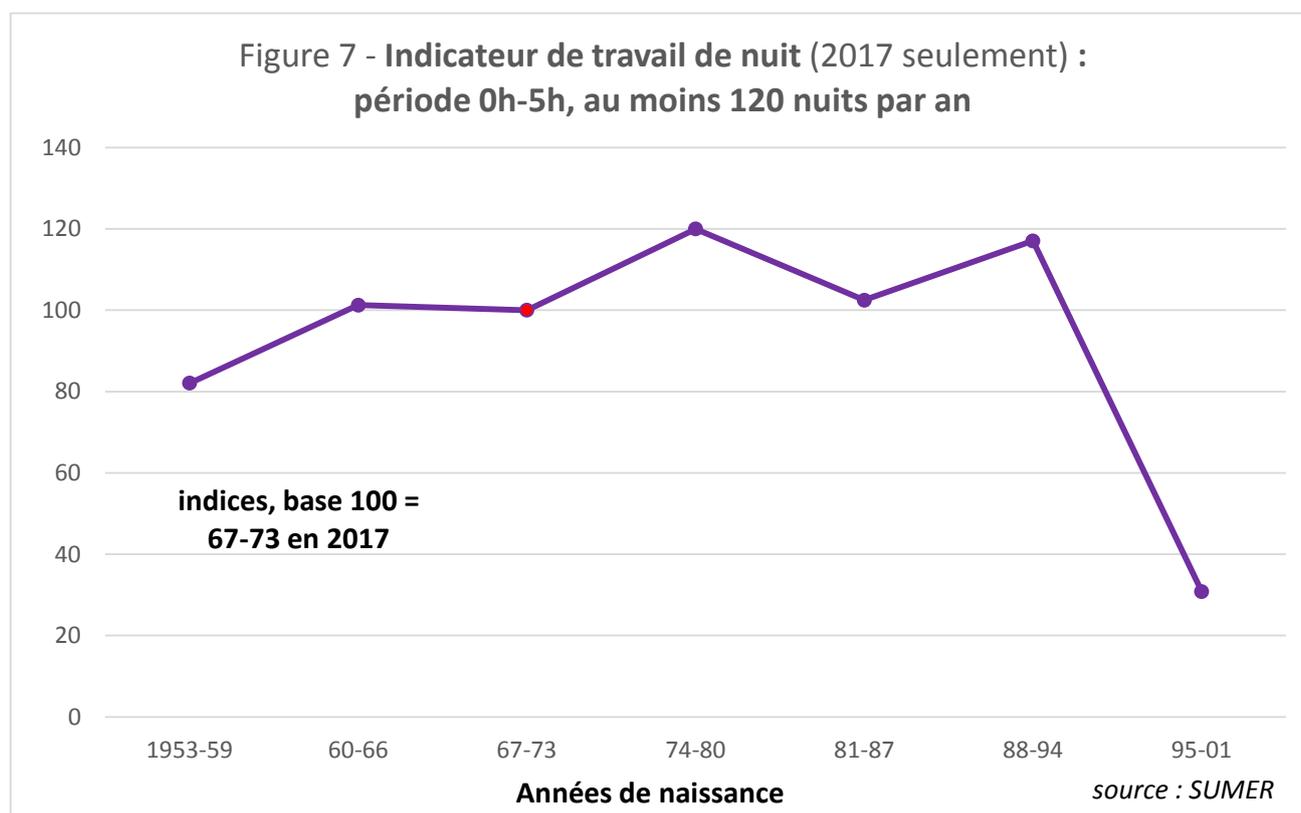
<sup>11</sup> Dans l'enquête Sumer 2017, le seuil de 80db(A) a été ajouté pour s'adapter à la réglementation C3P, mais ne figurait pas dans les éditions précédentes.

## QUELLE ÉVOLUTION DES PÉNIBILITES LIÉES À « CERTAINS RYTHMES DE TRAVAIL » ?

### Travail de nuit (>120 nuits)

Les critères réglementaires pour ce facteur de pénibilité sont d'une part la tranche horaire (entre minuit et 5 heures), d'autre part le nombre annuel d'occurrences (plus de 120 nuits). Sumer fournit une évaluation sur les mêmes bases, qui indique un effectif proche de 500 000 salariés en 2017.

Comme on l'a déjà signalé, les comparaisons diachroniques ne seront pas réalisables ici, en raison de différences d'ordre technique entre les questionnaires successifs. La figure 7 ci-après présente donc seulement les variations, à la date de 2017, selon la génération, donc selon l'âge. On vérifie ici – avec ce seuil de 120 nuits - un phénomène plus général, bien connu par diverses enquêtes, quels que soient les périodes et les pays (voir par exemple Vendramin et *al.*, 2012) : si l'on excepte le cas particulier des salariés tout jeunes (les 16-22 ans ici), la proportion de salariés en horaires nocturnes tend à diminuer avec l'âge, jusqu'en fin de vie active.



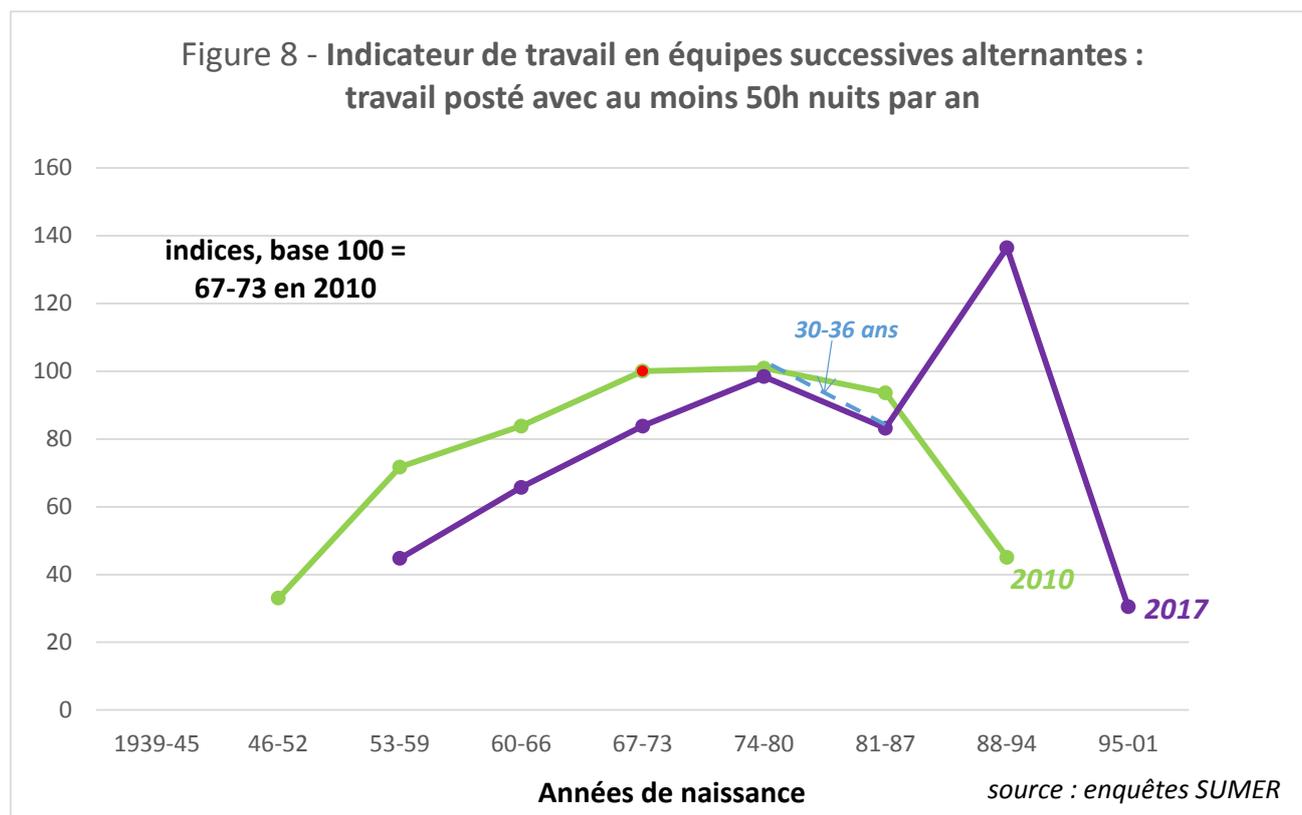
Source : calcul des auteurs, enquête Sumer 2017, DGT-Dares.

Champ : Secteur privé et MSA, France métropolitaine.

## Travail en équipes successives alternantes (avec nuits)

Ce facteur de pénibilité est constitué, selon la réglementation, dans les situations d'équipes alternantes, avec rotations de type 3x8, 4x8, 5x8, 2x12, et avec au moins, annuellement, 50 nuits travaillées (périodes de travail dans la tranche 0-5 heures). La même définition est adoptée dans les évaluations par l'enquête Sumer, qui aboutissent à un effectif de plus de 400 000 salariés en 2017.

Dans les analyses par pseudo-cohortes (figure 8), limitées comme on l'annonçait aux deux dernières dates d'enquête, on remarque d'abord que les différences entre âges, à une même date, présentent le même profil que celui constaté ci-avant pour le travail plus de 120 nuits : les 16-22 ans sont très peu exposés, les expositions sont nombreuses vers 30-40 ans, puis diminuent progressivement. On peut faire état d'un retrait progressif de ces types d'horaire après la mi-carrière, un constat bien expliqué par les connaissances en physiologie du vieillissement au travail (Marquié, 2016), ce que confirment les comparaisons internes à chaque génération, chez les natifs de 1967-73 ou d'années antérieures. On ne constate guère, en revanche, de baisse au fil du temps : à âge égal (trait en pointillé, et traits analogues que l'on peut tracer), le plus fréquent est de trouver des niveaux d'exposition voisins entre les deux dates.

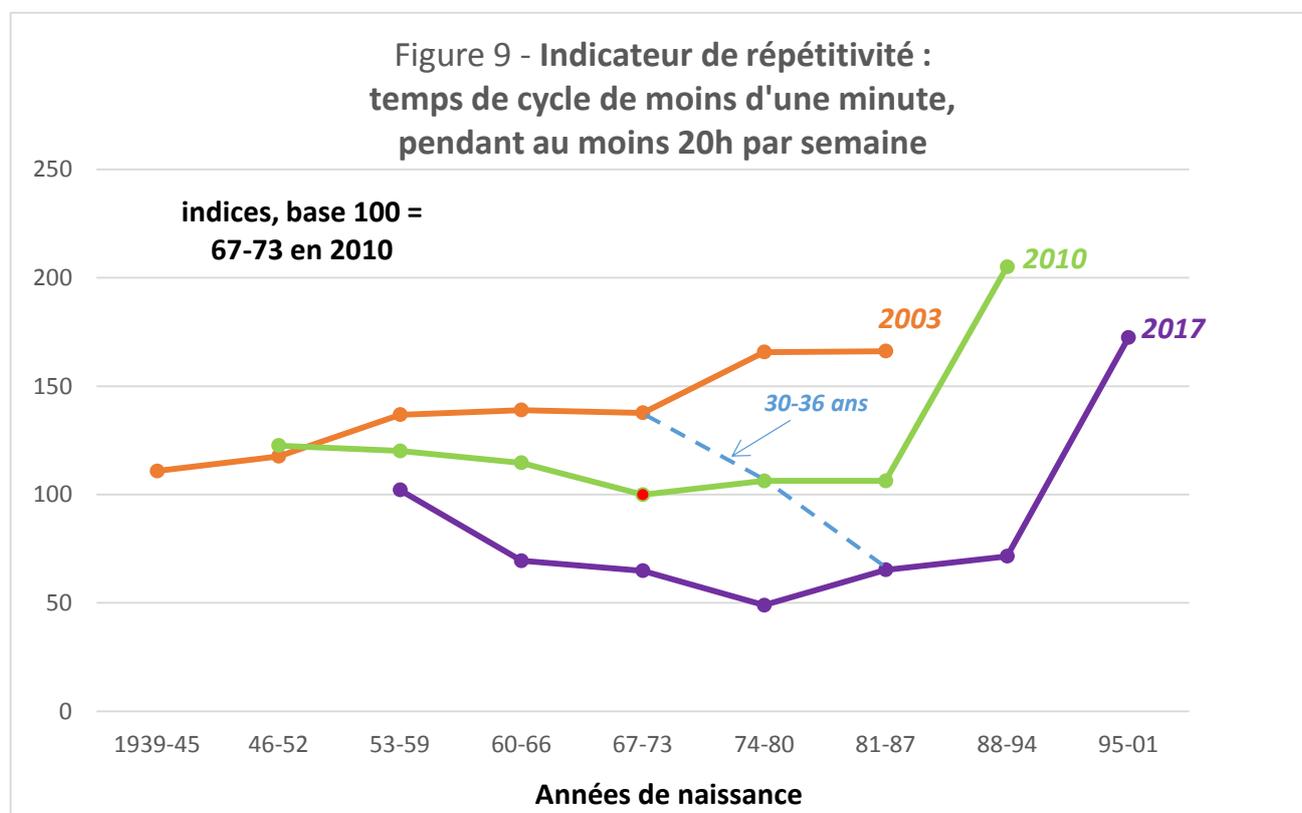


Source : calcul des auteurs, enquêtes Sumer 2010 et 2017, DGT-Dares.  
 Champ : Secteur privé et MSA, France métropolitaine.

## Travail répétitif

Le décret qui définit les facteurs comporte ici un intitulé développé : « [travail] caractérisé par la répétition d'un même geste, à une cadence contrainte, imposé ou non par le déplacement automatique d'une pièce ou par la rémunération à la pièce, avec un temps de cycle défini ». Les seuils fixés dans le Code du Travail concernent à la fois le nombre d'actions techniques dans une période d'une demi-minute ou une minute, et une durée d'exposition supérieure à 900 heures par an. Dans les enquêtes Sumer, qui n'identifie pas les nombres d'actions ni les temps de cycle de moins d'une demi-minute, le critère retenu est un temps de cycle sous la minute, pendant au moins 20h/semaine. Avec cette délimitation le nombre de salariés concernés est de l'ordre de 300 000.

Les différences entre âges, à date fixée, sont moins marquées que pour plusieurs des autres items examinés précédemment – si l'on excepte la situation des plus jeunes (16-22 ans), plus concernés que les autres âges lors des deux dernières enquêtes. On note cependant qu'au fil du temps, et surtout en 2017, est apparue une remontée de la proportion d'exposés après les âges médians. Cela se traduit aussi par le fait que l'écart entre les trois dates pour chaque génération est moins important pour les générations les plus anciennes que pour les plus récentes ; mais cette situation particulière ne remet pas en cause une baisse d'ensemble des expositions au fil des parcours. Les comparaisons entre dates, à âge égal, rendent compte d'ailleurs d'une diminution d'ensemble de la proportion d'exposés pour la plupart des tranches d'âge – les plus jeunes et les plus âgés faisant exception.



Source : calcul des auteurs, enquêtes Sumer 2003, 2010 et 2017, DGT-Dares.  
Champ : Secteur privé et MSA, France métropolitaine.

## CONCLUSION

Les résultats qui précèdent confirment, l'intérêt d'évaluer les expositions aux facteurs de pénibilité, et leurs variations temporelles, à l'aide des enquêtes Sumer. Cette enquête est la seule source qui permet d'évaluer les salariés exposés à la plupart de ces critères de pénibilité. Ces évaluations, comme on l'a rappelé, reposent sur des indicateurs au plus proche des seuils réglementaires, mais sans être exactement identiques. Nous avons pris en compte ce caractère approximatif en n'indiquant que des ordres de grandeur au début de chaque paragraphe, et en montrant des graphiques en indices. Nous avons supposé que ces derniers rendaient compte de variations fiables, c'est-à-dire qu'ils évoluaient comme les « vrais » effectifs d'exposés.

Sur cette base, nos analyses indiquent certaines baisses de taux d'exposition au regard de ces seuils réglementaires (des seuils élevés, notamment en nombre d'heures) : baisse avec l'âge à une date donnée, au fil du parcours pour une génération, ou au fil des années pour chaque classe d'âge – et parfois pour ces trois types de comparaisons en même temps. C'est le cas pour les manutentions lourdes, les produits chimiques dangereux, le bruit et le travail répétitif. En revanche, les évolutions sont faibles pour l'exposition aux postures pénibles ou au travail posté avec équipes nocturnes<sup>12</sup>. Elles sont irrégulières en ce qui concerne l'exposition aux vibrations ou aux températures extrêmes.

Toutefois, quand une relative amélioration au fil des parcours professionnels est constatée pour une génération, elle peut refléter une surexposition des jeunes, ce qui n'est pas en soi une situation satisfaisante en termes de prévention.

Pour en revenir aux dispositions légales qui fondent la notion même de « pénibilité », on peut retenir que ces résultats plaident pour le développement d'actions de prévention de cette pénibilité en faveur des salariés de tous âges, pour les préserver de processus d'usure à long terme et favoriser les réaffectations grâce à une proportion suffisante de postes de travail non délétères. En ce qui concerne les dispositifs d'ouverture de droits liés à ces expositions (du type du C3P ou du C2P), on peut envisager d'un côté un ralentissement progressif des recueils de « points » grâce à une baisse d'ensemble des expositions définies dans ces dispositifs ; d'un autre côté, et à terme, une progression du nombre de salariés demandant à faire valoir leurs droits, progressivement accumulés aujourd'hui dans une première partie de leur carrière.

Il nous faut par ailleurs, et pour conclure, rappeler que les actions dans le champ de la prévention de la « pénibilité », au sens de la loi de 2010, sont loin de couvrir l'ensemble des enjeux de santé au travail au fil de l'âge (Volkoff, 2015). Les mêmes contraintes et nuisances, à des niveaux inférieurs aux seuils légaux, peuvent suffire à mettre en difficulté une partie des salariés. Les évolutions, à ces niveaux intermédiaires, ne sont pas nécessairement celles décrites ici. En témoignent les résultats des enquêtes nationales de la Dares sur les conditions de travail (Beatriz et al., 2021), qui indiquent entre autres une stabilité des effectifs concernés par les manutentions de charge. Une explication plausible de cette différence d'évaluation pourrait être une raréfaction des contraintes les plus fortes et les plus prolongées dans l'activité, avec une redistribution des temps d'exposition qui accroît par ailleurs les effectifs concernés.

---

<sup>12</sup> C'est sans doute aussi le cas pour le travail au-delà de 120 nuits par an, mais nous n'avons pas pu le vérifier.

Cette tendance peut concerner notamment (mais pas seulement) les « vieillissants », et accentuer ou révéler certaines de leurs déficiences de santé. En outre, bien d'autres caractéristiques du travail, spécialement la pression temporelle et le rythme des changements (Volkoff et Delgoulet, 2019), compromettent la construction et la mobilisation de l'expérience professionnelle des plus anciens, accentuant ainsi des formes de « pénibilité » vécue.

De manière plus large, les dispositions légales sur la prise en compte et la prévention de la pénibilité sont apparues dans le contexte des débats sociaux sur l'allongement de la vie professionnelle. Elles ne peuvent, à elles seules, régler les problèmes d'emploi, de conditions de travail, de formation professionnelle et de santé au travail que ces débats soulèvent.

## BIBLIOGRAPHIE

- BEATRIZ M., ERB L.-A., BEQUE M., MAUROUX A., EN COLLABORATION AVEC CASTERAN-SACRESTE B. ET PISARIK J. (2021). « Quelles étaient les conditions de travail en 2019, avant la crise sanitaire ? », *Dares Analyses*, N°44.
- COUTROT T., ROUX S. (2015). « Quantifier les populations exposées (entretien) », *Retraite et Société*, 72, pp. 115-127.
- COUTROT T., SANDRET N. (2022). « Quels salariés bénéficiaient d'un compte pénibilité en 2017 ? », *Dares Analyses*, N°28.
- HEAS F. (2021). « La pénibilité, une histoire de mots(maux) et de droit(s) », *Droit social*, pp. 300-305.
- LASFARGUES G. (2005). « Départs en retraite et « travaux pénibles ». L'usage des connaissances scientifiques sur le travail et ses risques à long terme pour la santé », Centre d'études de l'emploi, *Rapport de recherche*, n°19, [https://ceet.cnam.fr/medias/fichier/19-retraite-travail-sante\\_1510330862864-pdf](https://ceet.cnam.fr/medias/fichier/19-retraite-travail-sante_1510330862864-pdf)
- MARQUIE, J. C. (2016). « Le travail de nuit : conséquences sur le sommeil et les performances », *Les Cahiers de l'Actif*, 482, 27-42.
- MEMMI S., ROSANKIS E., SANDRET N., DUPRAT P., LEONARD M., TASSY V. (2019), « Comment ont évolué les expositions des salariés du secteur privé aux risques professionnels sur les vingt dernières années ? Premiers résultats de l'enquête Sumer 2017 », *Dares Analyses*, n° 41, septembre.
- RIVALIN R., SANDRET N. (2014). « L'exposition des salariés aux facteurs de pénibilité dans le travail », *Dares Analyses*, n°95.
- VENDRAMIN, P., VALENDUC, G., MOLINIÉ, A.F., VOLKOFF, S., AJZEN, M., & LÉONARD E. (2012). "Sustainable work and the ageing workforce", European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- VOLKOFF S. (2015). « Les autres « pénibilités » : fragilisation de la santé, et vécu du travail en fin de vie active », *Retraite et Société*, 72, pp.87-101.
- VOLKOFF S., DELGOULET C. (2019). « L'intensification du travail, et l'intensification des changements dans le travail : quels enjeux pour les travailleurs expérimentés ? », *Psychologie du travail et des organisations*, vol. 25, n° 1, p. 28-39.
- YILMAZ E. (2006). « Pénibilité du travail. Evaluation statistique », *Document de travail*, Centre d'Etudes de l'Emploi n°55, [https://ceet.cnam.fr/medias/fichier/55-penibilite-travail-evaluation-statistique\\_1508253101289-pdf](https://ceet.cnam.fr/medias/fichier/55-penibilite-travail-evaluation-statistique_1508253101289-pdf)

## DERNIERS NUMÉROS PARUS :

téléchargeables à partir du site <http://ceet.cnam.fr/>

- N° 213** *From Work-life Balance Policy to the European Care Strategy: Mainstreaming Care and Gender in the EU Policy Agenda*  
MARIA KARAMESSINI  
février 2023
- N° 212** *HRM Strategies in Response to the First Covid Lockdown: a Typology of French Workplaces*  
PHILIPPE ASKENAZY, CLEMENT BREBION, PIERRE COURTIUX, CHRISTINE ERHEL, MALO MOFAKHAMI  
janvier 2023
- N° 211** *Digital technologies, learning capacity of the organisation and innovation: EU-wide empirical evidence from a combined dataset*  
NATHALIE GREENAN, SILVIA NAPOLITANO, IMAD EL HAMMA  
décembre 2022
- N° 210** *Télétravail, dialogue social et santé des salariés : une approche au niveau établissement*  
CHRISTINE ERHEL, MATHILDE GUERGOAT-LARIVIERE, MALO MOFAKHAMI ET MATHILDE NUTARELLI  
juillet 2022
- N° 209** *Accès à l'emploi et conditions d'emploi des jeunes descendants d'immigrés en France : Genre, origines et mixité des parents*  
YAËL BRINBAUM  
mars 2022
- N° 208** *The effects of expanding the generosity of statutory sick leave insurance: the case of a French reform*  
MOHAMED ALI BEN HALIMA, MALIK KOUBI  
septembre 2021
- N° 207** *Trajectoires professionnelles et formation continue pendant la crise sanitaire : un éclairage à partir des situations des auditeurs du Cnam*  
CHRISTINE ERHEL, MATHILDE GUERGOAT-LARIVIERE, MATHILDE NUTARELLI, JULIAN PELLOUX, THERESE REBIERE  
septembre 2021
- N° 206** *Why Do Employees Participate in Innovation? Skills and Organisational Design Issues and The Ongoing Technological Transformation*  
NATHALIE GREENAN, SILVIA NAPOLITANO  
juin 2021
- N° 205** *Les métiers "de deuxième ligne" de la crise du Covid-19 : quelles conditions de travail et d'emploi dans le secteur privé ?*  
THOMAS AMOSSE, MIKAEL BEATRIZ, CHRISTINE ERHEL, MALIK KOUBI, AMELIE MAUROUX  
mai 2021
- N° 204** *Working time arrangements, innovation and job satisfaction: a workplace level analysis for France*  
CHRISTINE ERHEL, MATHILDE GUERGOAT-LARIVIERE, MALO MOFAKHAMI  
mars 2021