

CONSEIL D'ORIENTATION DES RETRAITES

Séance plénière du 23 mars 2023 à 10h00

« La prise en compte des risques professionnels dans les retraites : effets sur la santé, C2P et catégories actives »

Document N° 3
<i>Document de travail, n'engage pas le Conseil</i>

**Le lien entre pénibilité et fin de carrière - une étude à partir de la cohorte
Constances**

S. Blasco et J. Rochut, CNAV-URV- mars 2023

Le lien entre pénibilité et fin de carrière - une étude à partir de la cohorte Constances

Sylvie Blasco* Julie Rochut†

Résumé

Nous utilisons la cohorte épidémiologique Constances pour analyser le lien entre pénibilité au cours de la carrière et le statut sur le marché du travail au seuil de la retraite d'une part et l'état de santé pendant la retraite d'autre part. Nous trouvons un lien entre exposition à des facteurs de risque et moins bonne santé à 60 ans ou à 70 ans. Déclarer avoir été exposé à des facteurs de risque est associé à une probabilité de se déclarer en bonne santé à 60 ans plus faible, avec des effets contrastés selon les types d'exposition. De plus, nous trouvons que le nombre de trimestres validés en fin de carrière est significativement plus important au chômage ou en maladie/invalidité pour les personnes exposées aux facteurs de pénibilité listés dans Constances.

Keywords— Conditions de travail, carrière, santé, fin de carrière.

*Cnav URV, Le Mans University (France), GAINS-TEPP, IRA, IZA, Email : sylvie.blasco@univ-lemans.fr.

†Cnav URV, Ined, Email : julie.rochut@cnav.fr. - Nous remercions Marie Zins, Marcel Goldberg, Céline Ribet et Julie Gourmelen pour leur travail titanesque pour recueillir les données Constances ainsi que pour leur aide et leur soutien dans cette recherche.

1 Introduction

Les différentes réformes des retraites ont mis à jour les freins à prolonger la vie active des seniors et plus spécialement, les difficultés à se maintenir en emploi. Si les taux d'emploi des travailleurs seniors ont augmenté ces dernières décennies en France, comme dans l'ensemble des pays de l'OCDE, ils restent dans la fourchette basse en France, avec 52,1 % des 55-64 ans en emploi en France en 2018, contre 61,5 % en moyenne dans les pays de l'OCDE (Minni, 2019 ; OCDE, 2020)¹ Ainsi, lorsque l'âge d'ouverture des droits est repoussé, le taux d'emploi augmente, mais les autres dispositifs de protection sociale (chômage, invalidité, maladie) connaissent eux aussi une augmentation de leurs flux d'entrées (Staubli & Zweimüller (2013), Cribb et al. (2013), Rabaté & Rochut (2020)).

Sans minimiser les problématiques de discriminations liées à l'âge ou de difficultés de formation liées au parcours des travailleurs âgés, la question du maintien en emploi se pose aussi en termes d'appétitudes physique et mentale à poursuivre une activité professionnelle, notamment par le fait même que le travail peut lui-même affecter la capacité à prolonger sa vie active. En effet, certaines conditions de travail peuvent avoir un impact sur la santé physique et mentale des travailleurs (Voir Nappo (2019), Barnay (2016) pour une revue de littérature). Nappo (2019), Belloni et al. (2022), Ravesteijn et al. (2018), Schmitz (2016), Fletcher et al. (2011), Robone et al. (2011) trouvent notamment une association entre de mauvaises conditions de travail physiques ou psychologiques (forte demande, peu de marge de manoeuvre) et un niveau de stress élevé et une moins bonne santé mentale.

Les effets des conditions de travail sur la santé peuvent ne pas être immédiats et se manifester à plus long terme. Ce n'est donc pas seulement les conditions de travail vécues en fin de carrière qui comptent sur la fin de carrière et la santé au seuil de la retraite, mais aussi les conditions de travail passées. La littérature empirique sur les liens existant entre pénibilité au cours de la carrière et santé se développe rapidement (Nicholas et al. 2020, Böckerman & Ilmakunnas 2020), en partie grâce à la diffusion de données longitudinales riches. Cette littérature met en lumière des associations entre les pénibilités au cours de la carrière et la situation professionnelle et la santé en fin de carrière. Des relations de causalité paraissent cependant encore délicates à identifier du fait des problèmes d'endogénéité qui se posent ici. Outre l'existence de facteurs confondants inobservés ou inobservables qui peuvent affecter aussi bien l'exposition à des pénibilités et risques psycho-sociaux au cours de la carrière, que la situation professionnelle et l'état de santé en fin de carrière², des problèmes de sélection de travailleurs dans les différentes conditions de travail, selon leur état de santé, créent des effets de composition qui peuvent conduire à sous-estimer ou sur-estimer l'effet des conditions de travail sur la santé aussi bien à court terme qu'à long terme³. De plus, lorsque l'on travaille sur des données déclaratives, des biais de justification, suivant lesquels les individus revisitent leur passé à la lumière de leur situation actuelle, risquent de mener à des sous-déclarations de pénibilités de la part d'individus en meilleure santé ou à des sur-déclarations de pénibilité parmi ceux qui ont plus subi des pertes dans leur état de santé. Ceci risque *in fine* de conduire à une sur-estimation de l'effet dommageable de l'exposition des facteurs de risque sur la santé.

Notre recherche s'inscrit dans le programme Elvis (Etudes Longitudinal sur le Vieillessement et les Inégalités Sociales) financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Ce programme vise notamment à identifier et à caractériser la formation des inégalités comprises dans leurs multiples dimensions jusqu'au seuil de la retraite et à analyser leurs évolutions au cours de la vieillesse, et ce par génération.

1. En France en 2020, 52% des individus de 60 ans sont en emploi, 16% sont à la retraite, 3% cumulent retraite et emploi, 4% sont au chômage et 25% sont inactifs. (Makhzoum (2022))

2. Les préférences pour le présent ou le risque, l'origine familiale ou encore la situation familiale peuvent affecter aussi bien la situation professionnelle que l'état de santé des individus et sont des exemples de tels facteurs confondants.

3. L'effet "travailleur en bonne santé", par lequel les travailleurs en meilleure santé seraient plus en capacité de supporter les pénibilités, conduirait à sous-estimer l'effet négatif des pénibilités sur la santé. L'effet "mobilités contraintes", selon lequel les personnes en meilleure santé auraient plus d'opportunités professionnelles et seraient par là-même plus en capacité d'éviter les pénibilités, viendrait quant à lui surestimer l'effet négatif des pénibilités sur la santé.

Dans le volet que nous développons ici, nous nous intéressons à la formation des inégalités en termes d'état de santé et leur lien avec le parcours professionnel.

En premier lieu, une analyse descriptive détaillée indique que l'état de santé des personnes déclarant des expositions à des facteurs de risques au cours de leur carrière ont, comparativement aux autres, un moins bon état de santé auto-déclaré et connaissent plus de limitations à 60 et à 70 ans. De plus, ces personnes ont également un risque plus important d'être au chômage et en maladie ou invalidité entre 55 et 60 ans. Les associations varient enfin selon le type de pénibilité auxquels les individus sont exposés et selon le timing de la pénibilité.

La suite de cet article s'articule comme suit : les sections suivantes présentent les données, puis quelques statistiques descriptives avant de poursuivre l'analyse sur les conditions de travail au cours de la carrière et leurs liens sur l'état de santé dans un premier temps et la fin de carrière dans un second temps.

2 Les données

2.1 La cohorte Constances

La cohorte épidémiologique Constances est une cohorte en population générale. Elle a pour vocation de collecter de l'information sur la santé physique et mentale, les événements de la vie (déménagement, situation conjugale ...), mais aussi la carrière professionnelle et plus spécifiquement les expositions aux facteurs de risques. Les entrées dans le dispositif se sont faites progressivement entre 2012 et 2019 de sorte à attendre environ 200 000 participants. Les individus inclus dans la cohorte sont nés entre 1941 et 1999 et peuvent être suivis entre leur date d'inclusion (de 2012 à 2019) et la date de dernière collecte des vagues de suivi (en 2020).

A leur entrée dans le dispositif, les individus renseignent leurs informations socio-démographiques (le sexe, le niveau de diplôme, la situation du conjoint ou le nombre d'enfants) et décrivent leur situation professionnelle ainsi que leur état de santé et leurs comportements à risque de santé. Ils déclarent de plus leur historique de santé et leur historique professionnel. Enfin, les individus passent un examen de santé qui doit être actualisé tous les 5 ans et chaque année suivant l'inclusion, ils répondent à un nouveau questionnaire dans lequel ils actualisent leurs informations socio-démographiques, professionnelles et liées à leur état de santé et mode de vie.

La cohorte Constance vise à être représentative de la population française adulte (âgée entre 8 et 69 ans à l'inclusion) affiliée au Régime Général. Mais le fait que la participation à la cohorte soit sur la base du volontariat rend la population des individus participant aux tests et répondant aux questionnaires non représentative de la population cible. Sans pondération des observations individuelles, les résultats obtenus à partir de la cohorte Constance sont donc valides pour l'échantillon des participants mais ne sont pas transposables à l'ensemble de la population. Les analyses présentés dans cette version ne sont pas pondérées.

2.2 Mesures de facteurs de risques

Les facteurs de risques liés aux conditions de travail sont décrits dans la cohorte Constances par auto-questionnaire. Six catégories de risques professionnels sont recueillies : (i) travail physique (port de charge lourdes, travail physiquement pénible) ; (ii) les contraintes organisationnelles (travail de nuit, le dimanche, équipe alternante, travail répétitif) ; (iii) bruit (contraint d'élever la voix pour parler à moins de 2 ou 3 mètres, machines bruyantes) ; (iv) les expositions chimiques (gaz d'échappement, solvants, fumées, poussières (béton, métal, charbon..) huile, graisse, carburant, pesticides, peintures, vernis) ; (v) expositions biologiques (microbes, virus, animaux morts) ; (vi) expositions à rayonnement (X, gamma, UV). Pour chacun de ces facteurs de risque, les individus devaient indiquer s'ils ont été exposés et si oui, sur quelle période en indiquant l'année de début d'exposition et l'année de fin d'exposition.

Les mesures de risques professionnels reportés dans Constances sont donc de natures variées et ne se limitent pas aux pénibilités physiques et contraintes d'environnement, mais couvrent aussi les risques organisationnels. Ces facteurs sont très proches des mesures de pénibilité qui ont été recensées dans la loi 2010 et dont on peut considérer qu'elles sont potentiellement nuisibles pour une espérance de vie sans incapacité. On recense ainsi des facteurs de pénibilité contenus dans la loi : les contraintes physiques (vibration mécanique, manutentions de charges, posture pénible - positions forcées des articulations), mais également l'exposition à un environnement physique particulier (agents chimiques dangereux - y compris poussières et fumées, milieu hyperbare, températures extrêmes, bruit - au moins 81 décibels 600h par an) ou à un rythme de travail particulier (travail de nuit - 1 heure au moins 120 jours par an, travail en équipe alternantes, travail répétitif - cadence contrainte ou répétition d'un même geste)⁴.

L'un des principaux inconvénients du mode de collecte de Constances est le biais de mémoire. Les personnes, à l'inclusion dans la cohorte, relatent rétrospectivement tous les épisodes d'exposition aux risques professionnels au cours de la carrière. Pour certains individus, les expositions peuvent remonter à plusieurs décennies et il est parfois difficile de se rappeler avec exactitude les modalités d'exposition. Les questionnaires de suivi, eux, se font en temps sur l'année écoulée et sont de ce fait moins sujets au biais de mémoire, mais ils ne contiennent pas de description comparable de description des conditions de travail.

Dans l'analyse qui suit, nous avons procédé à des regroupements des facteurs de risques déclaré pour former 4 groupes distincts (au lieu des six initiaux). Nous avons ainsi regroupé le travail physique et le bruit dans les pénibilités physiques, et avons ajouté les expositions à rayonnement dans les expositions biologiques. Nous utilisons les informations renseignées dans le calendrier pour mesurer l'exposition à au moins une des pénibilités et l'exposition à chacun des pénibilités entre 20 et 55 ans.

2.3 Mesure des carrières professionnelles

En parallèle des données sur les expositions aux facteurs de risque, Constances retrace la carrière professionnelle des individus. Ces informations sont issues des données de l'assurance retraite (Caisse nationale d'assurance vieillesse - Cnav) qui enregistrent les statuts sur le marché du travail tout au long de la carrière.

Contrairement aux données recueillies dans les questionnaires Constances, ces données sont des données administratives exhaustives qui ne souffrent d'aucun biais de mémoire. Les données contiennent des informations longitudinales très précises sur la carrière. Elles fournissent un relevé exhaustif de la carrière individuelle jusqu'en 2020 en donnant le nombre de trimestres qui ont été validés chaque année pour le calcul des prestations de retraite : périodes de travail, de chômage ou de maladie, d'invalidité ou d'inactivité.

Nous pouvons donc représenter la situation annuelle sur le marché du travail. Cependant, la définition d'un état principal pour une année donnée n'est pas évidente, car les individus peuvent avoir validé des trimestres de différents types au cours de cette année. Comme dans [Rabaté & Rochut \(2020\)](#), nous attribuons comme état principal au cours de l'année celui pour lequel l'individu a validé le plus grand nombre de trimestres pour une année donnée, mais nous privilégions les états de chômage ou de maladie lorsque le nombre de trimestres validés est au moins égal à trois, même s'il y a plus de trimestres validés en emploi. En effet, un trimestre de chômage est validé pour au moins 50 jours de chômage, trois trimestres correspondent à 150 jours de chômage indemnisé soit presque la moitié de l'année et il nous paraît opportun de marquer cet épisode dans la carrière de l'individu. Nous appliquons le même raisonnement pour la maladie (resp. l'invalidité), puisqu'un trimestre est validé au titre de la maladie (resp. l'invalidité) avec au moins 60 jours de maladie (resp. un trimestre calendaire).

Les informations dont nous disposons sont agrégées au niveau annuel, ce qui signifie que nous ne connaissons pas la période spécifique de l'année durant laquelle l'individu a occupé les différents états et qu'un nombre donné de trimestres peut être cumulé en une seule ou plusieurs séquences. L'individu peut

4. L'ordonnance du 22 septembre 2017 a supprimé les quatre premiers critères du compte personnel de prévention de la pénibilité (C3P) qui est devenu le compte professionnel de prévention (C2P).

ne pas avoir d'état déclaré dans les registres administratifs s'il travaille hors de la zone du régime général sans régularisation, s'il est au chômage sans indemnisation ou s'il est hors de la population active.

Nous nous intéressons ici à la situation professionnelle en fin de carrière à partir des données de la Cnav. Pour cela, nous examinons le nombre de trimestres d'emploi, de chômage, de maladie, d'invalidité ou d'autre inactivité entre 55 et 60 ans et la part de ses différents états entre 55 et 60 ans.

2.4 Mesures de santé

La cohorte Constances propose un grand nombre d'indicateurs de santé. Ici, nous en retenons trois : l'état de santé global auto-déclaré, les limitations fonctionnelles et le nombre de trimestres en invalidité ou maladie. Ces indicateurs couvrent plusieurs dimensions de santé et sont complémentaires dans leur appréhension de l'état de santé des individus.

L'état de santé global auto-déclaré est un indicateur standard dans la littérature et permet d'évaluer et de comparer les états de santé de manière normalisée. Bien que subjectif, cet indicateur est fortement corrélé aux indicateurs de santé plus objectifs. C'est notamment un bon prédicteur de mortalité (Heistaro et al. 2001, Mossey & Shapiro 2019). Dans la cohorte, l'état de santé global auto-déclaré est établi sur une échelle de 8 niveaux allant de "très bon état de santé général" à "très mauvais état de santé général"⁵. Nous considérons dans l'analyse la distribution de cet indicateur, ainsi que la probabilité de se positionner dans un des 3 premiers niveaux de l'échelle, ce que l'on comprendra comme la probabilité de se déclarer en bon état de santé. Nous mesurons cet indicateur à 60 ans pour la génération 1955-1959 et à 70 ans pour la génération 1945-1949.

Comme nous nous intéressons à l'état de santé au seuil de la retraite et après la retraite, nous regardons également l'intensité des limitations fonctionnelles qu'auraient pu rencontrer les individus au cours des 6 derniers mois. La question mobilisée ici est : "Depuis au moins 6 mois, êtes-vous limité(e) c'est à dire avez-vous des difficultés à cause d'un problème de santé, pour effectuer les activités courantes (à la maison, au travail, pendant les loisirs...) en vous comparant aux personnes de votre âge ?", à laquelle les individus peuvent répondre "Oui, fortement limité(e)", "Oui, limité(e)", "Oui, légèrement limité(e)" ou "non". Comme pour la santé auto-déclarée, nous mesurons cet indicateur à 60 ans pour la génération 1955-1959 et à 70 ans pour la génération 1945-1949.

Un dernier indicateur de santé est le nombre de trimestres en invalidité ou maladie à partir de 55 ans. Cet indicateur est construit à partir des données de la Cnav décrites ci-dessus. L'intérêt de cet indicateur est qu'il repose sur des données administratives et est de nature plus objective. Compte tenu des procédures de déclaration et validation des trimestres de maladie et d'invalidité, cet indicateur est susceptible de capter des dégradations importantes de santé.

3 Statistiques descriptives

3.1 L'échantillon

Nous avons sélectionné les individus nés entre 1945 et 1949 et entre 1955 et 1959. Le choix des cohortes est dicté par le programme de recherche Elvis qui s'intéresse aux comparaisons inter- et intra-générationnelles des générations 1935-1939/1945-1949/1955-1959. Les premières générations des années 30 ne peuvent pas être étudiées ici car la génération la plus ancienne à l'inclusion de la cohorte Constances était la génération 1941.

Dans notre échantillon, environ les 60 % appartiennent aux générations nées dans les années 50 (1955-1959). La moitié des individus sont des femmes (Table 1). La grande majorité des individus est retraitée à l'inclusion et environ un cinquième est actif occupé à l'entrée dans le dispositif, avec d'importantes différences en matière de situation professionnelle entre les deux générations du fait des

5. Cette mesure n'est d'ailleurs pas standard, la plupart des mesures de santé auto-déclarée étant établie sur une échelle allant de 1 à 5 avec avec 1 = excellent ; 2 = très bonne ; 3 = bonne ; 4 = moyenne ; 5 = mauvaise.

différences d'âge à l'inclusion. La répartition des revenus est un peu déformée avec une sur-représentation des niveaux de rémunération élevé.

TABLE 1 – Caractéristiques de l'échantillon étudié

	Génération		Total
	1945-1949	1955-1959	
Femme (en %)	0.491	0.523	0.510
Age moyen à l'inclusion	70.316	61.467	65.129
En emploi à l'inclusion (en %)	0.012	0.373	0.224
Retraité à l'inclusion (en %)	0.960	0.518	0.701
Revenu à l'inclusion (en %)			
Moins de 450 euros	0.001	0.002	0.002
450-1000 euros	0.016	0.018	0.018
1000-1500 euros	0.051	0.044	0.047
1500-2100 euros	0.106	0.092	0.098
2100-2800 euros	0.167	0.152	0.159
2800-4200 euros	0.305	0.309	0.308
4200 ou plus	0.293	0.335	0.317
Non renseigné	0.061	0.047	0.052
N	13 515	20 856	34 371

Source : Constances - Cnav *Calculs des auteurs.*

En ce qui concerne les niveaux d'exposition aux facteurs de pénibilité pour les deux groupes de générations (Table 2), environ deux tiers de l'échantillon déclarent avoir été exposés à des contraintes entre 20 et 55 ans. Un tiers déclare avoir été avoir été exposé à des contraintes physiques et 45 % à des contraintes organisationnelles. Les expositions aux risques biologiques et chimiques sont particulièrement importantes, avec des taux d'exposition s'élevant respectivement à 20 et 30 % pour les générations 1945-1949 et les générations 1955-1959. Les individus nés en 1955-1959 déclarent moins souvent avoir été exposé à des facteurs de risques quelles qu'ils soient. Ils reportent plus de pénibilités physiques, mais moins de contraintes organisationnelles. Si les évolutions des conditions de travail et les évolutions des perceptions des conditions de travail expliquent vraisemblablement les différences d'expositions déclarées entre les deux générations considérées, la constitution de l'échantillon et les biais de déclaration peuvent aussi jouer un rôle ici que nous ne contrôlons pas.

TABLE 2 – Exposition à des pénibilités entre 20 et 55 ans - (en %)

	Génération		Total
	1945-1949	1955-1959	
Toute pénibilité	0.622	0.599	0.608
Physique	0.318	0.348	0.336
Organisationnelle	0.462	0.438	0.448
Biologique	0.195	0.209	0.203
Chimique	0.304	0.304	0.304
Nb d'expositions	3.668	3.919	3.820
Durée d'exposition	22.341	21.403	21.780
N	13 515	20 856	34 371

Source : Constances - Cnav *Calculs des auteurs.*

Grâce aux données Constances, nous pouvons caractériser le moment de l'exposition ainsi que les durées d'expositions (Table 3). Ainsi, la moitié environ des individus ont été exposés avant 30 ans à une

pénibilité au moins, les proportions diminuant à mesure que l'âge avance. Les durées d'exposition avant 30 ans semblent très longues (plus de 8 ans en moyenne). Entre 30 et 45 ans et entre 46 et 55 ans, les individus sont exposés à des pénibilités la plupart du temps (respectivement 12 et 8 ans).

TABLE 3 – Exposition à des pénibilités entre 20 et 55 ans - (en %)

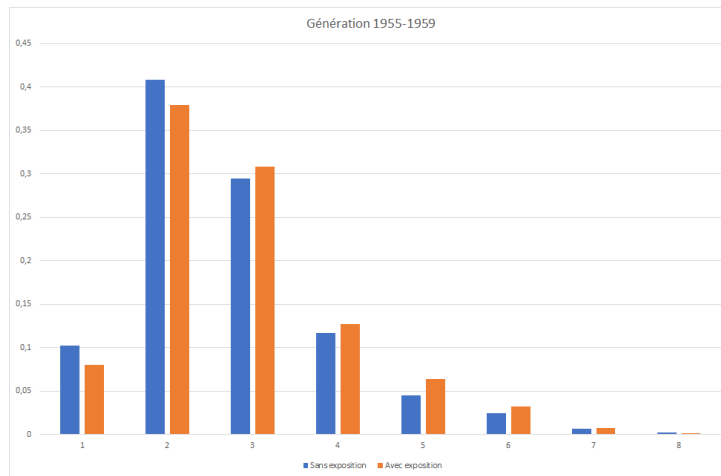
	Génération		Total
	1945-1949	1955-1959	
Exposition à au moins une pénibilité			
Avant 30 ans	0.492	0.471	0.480
Entre 30 et 45 ans	0.376	0.393	0.387
Entre 46 et 55 ans	0.273	0.315	0.298
Durée d'exposition pour les exposés			
Avant 30 ans	8.829	8.896	8.869
Entre 30 et 45 ans	12.797	12.346	12.528
Entre 46 et 55 ans	8.739	8.393	8.534
N	13 515	20 856	34 371

3.2 L'état de santé à 60 et 70 ans selon l'exposition aux pénibilités

Dans cette partie nous nous intéressons aux corrélations brutes entre état de santé et exposition à des pénibilités au cours de la carrière. Du fait de l'échantillonnage et de la période couverte par Constances, nous nous restreignons aux individus nés entre 1955 et 1959 pour étudier la distribution des états de santé à 60 et sur les individus nés entre 1945 et 1949 pour les états de santé à 70 ans.

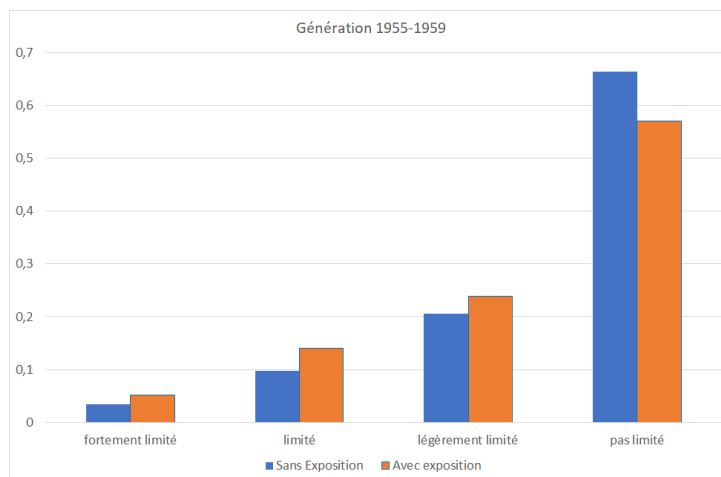
Les Graphiques 1 et 2 montrent comment est distribué l'état de santé à 60 ans en fonction de l'exposition à des facteurs de risques (quels qu'ils soient) entre 20 ans et 55 ans. Les individus ayant été exposés à au moins un facteur de risque entre 20 ans et 55 ans ont un état de santé auto-déclaré à 60 ans moins bon que les autres : si l'on regroupe les trois premiers pas de l'échelle, 80 % des individus ayant déclaré une pénibilité au cours de leur carrière se considèrent en bonne santé à 60 ans, contre 77% pour ceux n'ayant eu aucun facteur de pénibilité, la différence étant significative. Les écarts sont aussi remarquables lorsque l'on considère les limitations : les individus qui ne déclarent pas avoir été exposés à des pénibilités entre 20 et 55 ans sont significativement moins susceptibles que les autres de déclarer avoir été limités dans leurs activités dans les six derniers mois.

FIGURE 1 – Distribution de l'état de santé à 60 ans en fonction de l'exposition à des facteurs de risque



Source : Constances - Cnav Calculs des auteurs

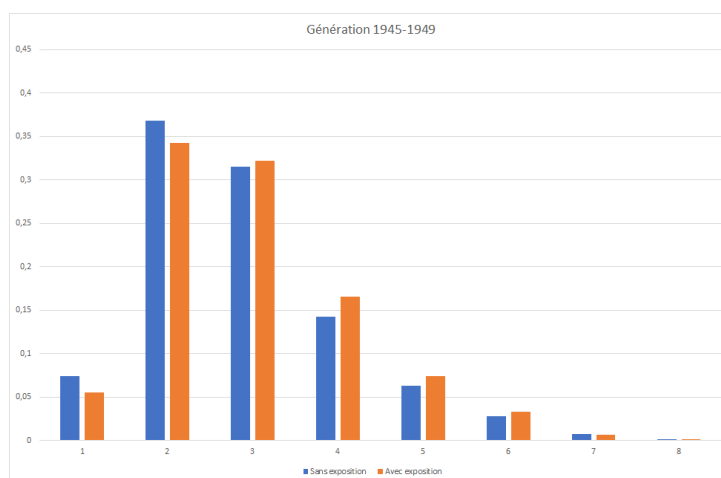
FIGURE 2 – Distribution des limitations à 60 ans en fonction de l'exposition à des facteurs de risque



Source : Constances - Cnav Calculs des auteurs

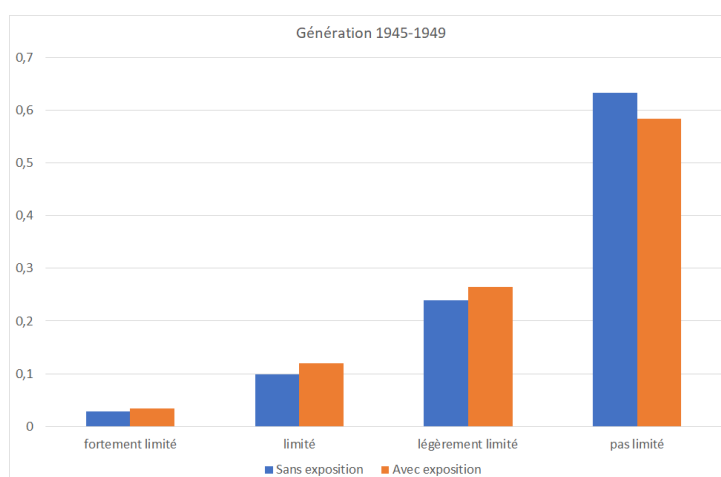
Le Graphique 3 montre que si à 70 ans, les parts de individus se déclarant en bonne santé sont plus faibles qu'à 60 ans, les écarts entre les travailleurs qui ont été exposés à des pénibilités et les autres restent du même ordre de grandeur et significatifs qu'à 60 ans (76 contre 72%). De même, le Graphique 4 révèle qu'à 70 ans les individus qui ont été exposés à des pénibilités au cours de leur carrière sont significativement moins susceptibles que les autres de reporter des limitations dans leurs activités au cours des six derniers mois.

FIGURE 3 – Distribution de l'état de santé à 70 ans en fonction de l'exposition à des facteurs de risque



Source : Constances - Cnav Calculs des auteurs

FIGURE 4 – Distribution des limitations à 70 ans en fonction de l'exposition à des facteurs de risque



Source : Constances - Cnav Calculs des auteurs

Ces écarts bruts de santé à 60 ans et à 70 ans observés selon le degré d'exposition à des pénibilités au cours de la carrière peuvent être le fait d'un effet dommageable des pénibilités passées sur la santé, mais aussi celui d'effets de composition ou d'autres facteurs jouant à la fois sur l'état de santé au seuil de la retraite et à des âges plus avancés d'une part, et sur la carrière d'autre part. Identifier l'effet causal des pénibilités passées sur la santé demande de contrôler de ces effets de composition et de ces facteurs confondants. Dans la partie qui suit, proposons de neutraliser une partie de ces biais. Pour cela, nous mobilisons les informations disponibles dans la cohorte Constances pour mener une analyse toute chose observable par ailleurs et ainsi mesurer les associations entre pénibilités et santé à caractéristiques données.

4 Conditions de travail au cours de la carrière et santé à 60 et 70 ans

Pour affiner les associations entre pénibilités et santé à caractéristiques données, nous prenons des indicateurs binaires de santé et estimons des modèles logistiques. Nous considérons donc le modèle suivant :

$$y_i^* = \beta_0 + \delta CT_i + x_i \beta + u_i$$
$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } y_i^* \geq 0 \\ 0 & \text{si } y_i^* < 0 \end{cases}$$

où CT_i contient les variables d'expositions et x_i des variables de contrôle (sexe, niveau de revenu, ainsi que la situation professionnelle⁶). y_i^* est l'état de santé inobservé et y_i est une variable dichotomique prenant la valeur 1 si l'état de santé est suffisamment élevé pour être considéré comme bon. Lorsque l'on considère la santé auto-évaluée, y_i prend la valeur 1 si l'individu se positionne sur le premier, deuxième ou troisième niveau de l'échelle (qui va de un à huit) et 0 sinon. Lorsque l'on s'intéresse aux limitations fonctionnelles, y_i prend la valeur 1 si l'individu déclare n'avoir connu aucune limitation au cours des six derniers mois.

4.1 Associations entre pénibilité et santé à 60 ans pour les générations 1955-1959

Les résultats de l'analyse pour la santé à 60 sont reportés dans le Tableau 4. Les colonnes (1), (3), (5) et (7) portent sur l'indicateur de santé auto-déclarée et les colonnes (2), (4), (6) et (8) sur la probabilité de déclarer ne pas avoir connu de limitation d'activité sur les 6 derniers mois. Les colonnes (1) et (2) mesurent les corrélations brutes entre exposition à des pénibilités au cours de la carrière et chacun des deux indicateurs de santé. Les colonnes (3) et (4) reportent la corrélation conditionnellement aux caractéristiques observables. Les colonnes (5) et (6) détaillent les associations selon le type d'exposition. Les colonnes (7) et (8) enfin reportent enfin les associations selon la période d'exposition.

La probabilité d'être en bonne santé est en moyenne significativement plus faible d'environ 2 points de pourcentage (suivant la prise en compte les contrôles standard) en cas d'exposition à des pénibilités (comparativement au cas de non exposition). La santé auto-déclarée semble significativement associée à des pénibilités physiques (avec 3 pp) et organisationnelles (2,5 pp). Etre exposé à des pénibilités entre 30 et 45 ans, en milieu de carrière, diminue la probabilité de se déclarer en bonne santé à 60 ans. On peut penser à un effet de sélection, les personnes ayant le moins supporté l'exposition à des pénibilités au mitan de leur carrière ont une plus grande propension à avoir une santé dégradée à l'approche de la retraite.

Les résultats estimés avec l'absence de limitations d'activité sont comparables avec ceux obtenus avec la santé auto-déclarée. Le lien apparaît même plus fort avec une probabilité de ne pas avoir de limitations significativement plus faible de 9 points. Comme pour la santé auto-déclarée, les pénibilités physiques et les contraintes organisationnelles sont celles qui sont associées significativement avec une santé dégradée (absence de limitation : -8 pp et -4 pp respectivement), mais l'exposition aux produits chimiques (solant, poussière, gaz etc...) est également associée à une baisse de la probabilité de ne pas avoir de limitation d'activité (-4 pp). Contrairement à l'état de santé auto-déclaré, les pénibilités déclarées à toute période de la carrière sont liées à une diminution de la probabilité de ne pas avoir de limitation à 60 ans, avec un lien plus fort pour les pénibilités vécues plus jeunes.

6. La situation professionnelle est mesuré par le fait d'être en emploi ou non et n'est inclut dans les contrôle que lorsque l'on s'intéresse à la santé à 60 ans.

TABLE 4 – Lien entre état de santé et exposition aux facteurs de risque à 60 ans

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	B. santé	Pas limité	B. santé	Pas limité	B. santé	Pas limité	B. santé	Pas limité
Au moins une contrainte	-0.038*** (0.008)	-0.093*** (0.010)	-0.023*** (0.008)	-0.096*** (0.010)				
Par type d'exposition								
Physique					-0.030*** (0.010)	-0.084*** (0.012)		
Organisationnelle					-0.025*** (0.009)	-0.045*** (0.010)		
Biologique					0.015 (0.010)	0.008 (0.012)		
Chimique					-0.006 (0.010)	-0.039*** (0.012)		
Par période d'exposition								
Avant 30ans							-0.005 (0.009)	-0.064*** (0.011)
30-45 ans							-0.027*** (0.009)	-0.052*** (0.011)
46-55 ans							-0.011 (0.009)	-0.026** (0.011)
Après 56 ans							0.010 (0.027)	-0.011 (0.034)
N	11452	11452	11452	11452	11137	11137	11452	11452

Sources : Constances. Significativités : * = 0.10; ** = 0.05; *** = 0.010. Effets marginaux. Contrôle pour le sexe et les revenus dans les colonnes (3) à (8).

4.2 Associations entre pénibilités et santé à 70 ans pour les générations 1945-1949

Le Tableau 5 reporte les résultats des estimations du modèle logit estimé sur la génération 1945-1949 pour étudier les associations toute chose égale par ailleurs entre pénibilités et état de santé plus tard au cours du vieillissement, à 70 ans. Ce tableau a la même structure que le Tableau 4.

Si les associations entre pénibilités au cours de la carrière et santé auto-déclarée sont comparables à 60 et à 70 ans, le lien entre pénibilités au cours de la carrière et limitations au cours du vieillissement apparaît moins prononcé à 70 ans qu'à 60 ans. Il est à noter que ce dernier résultat peut s'expliquer en partie par un effet de sélection, les individus toujours en vie autour de 70 ans à l'entrée dans la cohorte Constances, étant vraisemblablement en meilleure santé que les autres.

Cependant, nous trouvons des résultats qualitativement comparables à la santé autodéclarée des générations 1955-1959 à 60 ans : toute chose égales par ailleurs, les personnes ayant été exposés à des pénibilités ont un état de santé général plus dégradé (-3.5 pp) et sont moins susceptibles de déclarer aucune limitations d'activité (-6.2 pp) que les autres (colonnes (3) et (4)). Ces différences sont significatives pour les pénibilités physiques et les expositions aux produits chimiques (colonnes (5) et (6)). Les associations avec les contraintes organisationnelles, qui apparaissaient significativement à 60 ans, ne sont plus significatives à 70 ans. Ces résultats peuvent s'expliquer par des différences de persistance des effets sur la santé entre types de pénibilité, des différences d'intensité d'exposition entre génération, ou encore par des effets de sélection dans la cohorte mentionnés ci-dessus.

Enfin, les associations entre santé à 70 ans et pénibilité selon la période d'exposition (colonnes (7) et (8)), sont partiellement comparables à celles observées à 60 ans. Ce sont surtout les contraintes vécues dans la seconde partie de la carrière qui sont associées toute chose égale par ailleurs à la santé auto-déclarée. Pour les limitations d'activité, on retrouve toujours que les contraintes jouent quelque soit la période d'exposition (mais l'intensité de l'association ne semble plus varier selon la période d'exposition).

TABLE 5 – Lien entre état de santé et exposition aux facteurs de risque à 70 ans

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	B. santé	Pas limité	B. santé	Pas limité	B. santé	Pas limité	B. santé	Pas limité
Au moins une contrainte	-0.041*** (0.009)	-0.053*** (0.010)	-0.035*** (0.009)	-0.062*** (0.010)				
Par type d'exposition								
Physique					-0.026** (0.011)	-0.048*** (0.013)		
Organisationnelle					-0.010 (0.010)	-0.020* (0.011)		
Biologique					-0.009 (0.012)	-0.043*** (0.013)		
Chimique					-0.024** (0.011)	-0.031** (0.013)		
Par période d'exposition								
Avant 30 ans							-0.015 (0.010)	-0.030*** (0.011)
30-45 ans							-0.015 (0.010)	-0.042*** (0.011)
46-55 ans							-0.029*** (0.010)	-0.035*** (0.012)
Après 56 ans							-0.002 (0.029)	0.010 (0.033)
N	9968	9968	9968	9968	9802	9802	9968	9968

Sources : Constances. Significativités : * = 0.10; ** = 0.05; *** = 0.010. Effets marginaux. Contrôle pour le sexe et les revenus dans les colonnes (3) à (8).

5 Conditions de travail au cours de la carrière et fin de carrière

5.1 Fin de carrière entre 55 et 60 ans et pénibilités

Nous étudions enfin dans cette dernière partie le lien entre pénibilité au cours de la carrière et état sur le marché du travail en fin de carrière. Nous comparons ici par génération, le pourcentage de temps passé dans les différents états : chômage, emploi, inactivité, maladie/invalidité, retraite, en fonction de l'exposition à des pénibilités.

Une des limites fortes des données de la Cnav utilisées dans cette étude, est qu'il n'y a pas d'information sur la nature des trimestres validés (emploi, maladie, invalidité) dans les régimes autres que celui du régime général. Or, plus de la moitié de l'échantillon a validé des trimestres dans d'autres régimes au cours de leur carrière. Pour remédier à ce problème, nous nous restreignons dans cette section aux individus qui n'ont jamais validé de trimestres dans d'autres régimes que le régime général⁷.

Une autre difficulté que nous avons déjà mentionnée dans la section de présentation des données, est le concept de trimestre validé des données de la Cnav. En effet, les trimestres validés dans les différents états recouvrent des réalités temporelles différentes. Ainsi, un trimestre validé au titre du chômage correspond à 50 jours de chômage indemnisé alors qu'un trimestre validé au titre de la maladie correspond à 60 jours de maladie et qu'un trimestre validé au titre de l'invalidité correspond à un trimestre calendaire de perception d'une rente invalidité. Nous attribuons un statut principal au cours de l'année. Ainsi, nous affectons le chômage comme statut principal lorsqu'au moins 3 trimestres ont été validés, même s'il y a plus de trimestres validés du travail. Nous appliquons le même calcul pour la maladie et l'invalidité. Nous considérons ainsi que les personnes qui ont passé 150 (ou 180 jours) au chômage (en maladie) ont passé une partie significative de l'année et sont donc majoritairement au chômage (en maladie).

Pour les générations 1945-1949, la part de temps passé à la retraite est significativement plus importante de part les conditions de départ qui avaient cours entre 2000 et 2009. Les conditions de la retraite anticipée pour carrière longue permettaient un départ dès 55 ans pour certaines personnes alors qu'après les réformes de 2010 et de 2014, les départs avant 60 ans sont moins fréquents (Denayrolles & Guilain (2015)). En moyenne, environ 13% du temps entre 55 et 60 ans est passé à la retraite pour les générations 1945-1949 contre environ 5% pour les générations 1955-1959 sur la période 2010-2019. Par ailleurs, les individus exposés à des conditions de travail pénibles passent plus de temps à la retraite que les ceux n'ayant eu aucune pénibilité durant leur carrière (14% contre 11% pour les générations 1945-1949 et 5% contre 4% pour les générations 1955-1959).

Concernant le temps passé en emploi, les individus ayant eu des conditions de travail pénible au cours de leur carrière sont un peu moins souvent en emploi entre 55 et 60 ans pour les générations 1955-1959 avec 64% de temps en emploi pour les personnes ayant eu des pénibilités contre 69%. Cependant, entre les deux générations, comme il a été souvent souligné (d'Albis (2022)) les générations nées dans les années 50 sont significativement plus souvent en emploi entre 55 et 60 ans que les générations précédentes.

7. A noter que les estimations ne changent pas si l'on ne se restreint pas à cette population.

TABLE 6 – Part de temps passés dans les différents états entre 55 et 60 ans

	1945-1949		1955-1959	
	Sans pénibilité	Avec Pénibilité	Sans pénibilité	Avec Pénibilité
Emploi	0.433	0.436	0.693	0.646
Chômage	0.117	0.138	0.076	0.095
Maladie/Invalidité	0.028	0.040	0.052	0.097
Inactivité	0.313	0.240	0.134	0.106
Retraite	0.107	0.144	0.044	0.054
Total	100	100	100	100

Sources : Constances - *calculs des auteurs*.

Concernant les épisodes de chômage, les individus ayant eu des pénibilités au cours de leurs carrière sont un peu plus souvent au chômage (14% contre 12% - 10% contre 8%). Mais les différences sont beaucoup plus marquées entre générations car les individus nés dans les 40 ont eu des conditions d'indemnisation plus favorable entre 2000 et 2009, notamment avant 2003 où la convention d'assurance chômage permettait aux individus âgés de 55 ans ou plus de bénéficier d'une durée maximum d'indemnisation chômage de 60 mois, puis de 42 mois pour les individus âgés de 57 ans ou plus. Par la suite, les durées maximales d'indemnisation sont restées stables pour les 55 ans ou plus avec une durée maximale d'indemnisation à 36 mois.

Les taux d'inactivité diffèrent entre génération et entre statut d'exposition à des conditions de travail pénible. Les taux d'inactivité sont moins élevés pour les individus ayant eu des pénibilités au cours de leur carrière, et ils sont plus élevés pour les générations plus anciennes (notamment lié à l'inactivité importante es femmes de ces générations) - entre un tiers et un quart pour les générations 1945-1949 et entre 13 et 10% pour les générations 1955-1959. Il faut noter que les taux d'inactivité sont relativement faibles dans la population de Constances, et ne sont a priori pas représentatifs de la population en générale puisque le taux d'inactivité est de près d'un quart à 60 ans (Makhzoum (2022)).

Enfin, et c'est peut être ici le résultat le plus important, le pourcentage de temps passé en maladie ou en invalidité a doublé entre les deux générations, les individus trouvant ainsi une autre voie de sortie du marché du travail aux conditions pénibles auxquelles ils sont exposés. Les individus nés entre 1955 et 1959 passent près de 10% du temps en maladie/invalidité contre 4% pour les générations 1945-1949 lorsqu'ils sont exposés à la pénibilité. Alors que les individus non exposés au cours de leur carrière, passent une proportion de temps bien moindre (de 2,8% à 5,2% selon les générations). Deux hypothèses, sans doute complémentaires peuvent jouer ici : il existe à la fois une intensification des conditions de travail et ce phénomène peut jouer pour expliquer cette hausse; de plus, les individus qui pouvaient par le passé partir à la retraite passent aujourd'hui par des dispositifs d'invalidité ou de maladie à la fin de leur carrière.

5.2 Associations entre pénibilités et nombre de trimestres

Afin de raffiner l'analyse, nous avons mis en oeuvre des modèles de comptage, plus spécifiquement des modèles utilisant une distribution de Poisson. Ce type de distribution permet de prendre en compte l'excès de zéro, ce qui apparait nécessaire ici puisque la plupart des individus ne valident pas de trimestres en chômage ou en maladie/invalidité entre 55 et 60 ans (près des deux tiers de l'échantillon). Le modèle estimé est le suivant :

$$Pr[Y_i = y_i] = \frac{\exp(-\mu_i)}{y!} \mu_i^{y_i} \quad (1)$$

où pour chaque individu $i = 1, \dots, N$, $y_i = 0, 1, 2, \dots$ est le nombre de trimestres validés au chômage ou en maladie/invalidité entre 55 ans et 60 ans. $\mu_i = \exp(\beta_0 + \delta CT_i + x_i \beta)$, avec CT_i l'exposition à

des contraintes entre 20 et 55 ans et x_i des variables de contrôle qui comprennent le sexe, la génération de naissance et le nombre de trimestres de chômage et de trimestres de maladie ou d'invalidité validés avant 55 ans.

Les résultats sont reportés dans le Tableau ?? . Les colonnes (1), (3) et (5) ont pour variable à expliquer le nombre de trimestres de chômage validés entre 55 et 60 ans, quand les colonnes (2), (4) et (6) modélisent le nombre de trimestres de maladie ou d'invalidité entre 55 et 60 ans. Les deux premières colonnes reportent les corrélations conditionnelles entre pénibilité vécues entre 20 et 55 ans sur les trimestres cotisés entre 55 et 60 ans ; les deux colonnes suivantes distinguent le type de contraintes et les deux dernières colonnes décomposent les périodes d'exposition.

Nous trouvons que le fait d'être exposé à des pénibilités augmente le nombre de trimestres validés au titre du chômage mais aussi le nombre de trimestres validés en maladie ou en invalidité (colonnes (1) et (2)). Des différences sont observées selon le type de pénibilité, les expositions aux pénibilités physiques, organisationnelles et chimiques augmentent le nombre de trimestres validés en maladie/invalidité. Des expositions aux pénibilités biologiques diminuent le nombre de trimestres validés au titre du chômage, vraisemblablement parce que le secteur d'activité où ces expositions sont présentes (laboratoires, centre d'imagerie) est un secteur en tension sur le marché du travail, et où le risque de perdre son emploi est plus faible. Enfin, être exposé à des pénibilités organisationnelles au cours de sa carrière augmente le nombre de trimestres passés au chômage entre 55 et 60 ans.

Lorsque les expositions ont lieu au début de la carrière (quelles qu'elles soient) elles ont peu d'incidence sur le nombre de trimestres validés au titre du chômage, alors que les expositions tardives impliquent un nombre de trimestres validés au titre du chômage entre 55 et 60 ans plus important.

Comme dans les statistiques descriptives, les individus appartenant aux générations 1945-1949 ont un nombre de trimestres validés au chômage plus important que les générations plus jeunes (nés entre 1955-1959) mais un nombre de trimestres en maladie ou invalidité plus faible toute chose égale par ailleurs.

TABLE 7 – Résultats des estimations de modèles de comptage du nombre de trimestres validés au chômage (Cho) ou en maladie/invalidité (M/I) entre 55 ans et 60 ans

	(1) CHO	(2) M/I	(3) CHO	(4) M/I	(5) CHO	(6) M/I
Au moins une contrainte	0.145** (0.061)	0.416*** (0.061)				
Physique			0.114 (0.081)	0.181** (0.079)		
Organisationnelle			0.225*** (0.069)	0.243*** (0.067)		
Biologique			-0.243*** (0.090)	0.003 (0.089)		
Chimique			0.057 (0.079)	0.251*** (0.079)		
Avant 30 ans					-0.070 (0.067)	0.076 (0.066)
30-45 ans					0.038 (0.069)	0.240*** (0.068)
46-55 ans					0.340*** (0.072)	0.277*** (0.071)
N	13940	13940	13014	13014	13940	13940

Sources : Constances.

Significativités : * = 0.10 ; ** = 0.05 ; *** = 0.010. Effets marginaux. Contrôle pour le sexe, la génération (né en 1945-1949 ou en 1955-1959) et le nombre de trimestres passé au chômage ou en maladie/invalidité avant 55 ans.

6 Conclusion

Le maintien en emploi apparaît être un défi conséquent pour de nombreux travailleurs qui voient se restreindre les possibilités de rester en emploi, non seulement du fait des difficultés sur le marché du travail mais également du fait de la diminution de leur capacité physique et mentale.

Notre étude est une des premières à utiliser les données Constances appariées aux données Cnav. Elle permet de mettre en lumière les associations entre pénibilité au cours de la carrière et santé au seuil de la retraite et après la retraite, en autorisant des hétérogénéités selon la période d'exposition et selon le type d'exposition.

Notre étude comporte cependant quelques limites qu'il convient de discuter. Tout d'abord, il faut souligner la question du biais de mémoire et de son importance dans les enquêtes contenant des calendriers rétrospectifs. En effet, deux types d'erreur peuvent avoir lieu : (i) le répondant oublie complètement l'épisode ; (ii) le répondant se souvient incorrectement de l'épisode, il le sous-estime, ou le surestime en termes de durée, et/ou ne se souvient pas exactement de l'année d'occurrence. Plusieurs études parues dans les années 1970s et 1980s pointent déjà ce problème ([Sudman & Bradburn \(1973\)](#) ; [Gems et al. \(1982\)](#)). [Bachman & O'Malley \(n.d.\)](#) indiquent des incohérences dans les reports de date de consommation de drogues. La déclaration de consommation au cours de l'année ou d'une vie est systématiquement sous-évaluée. Des études plus récentes ([Kjellsson et al. \(2014\)](#) ; [Clarke et al. \(2008\)](#)) comparent les données autodéclarées recueillies dans le cadre d'une enquête de santé publique avec les données administratives, et explorent la nature de l'erreur de mémoire. On peut donc penser que le recueil *a posteriori* des conditions de travail peut influencer sur les résultats obtenus.

De plus, l'absence de pondération des échantillons constitue une autre limite importante ici. Les

résultats présentés dans cette étude ne prétendent pas être représentatif de la population française. Cependant, l'échantillon de la cohorte Constances est tiré en population générale, il est relativement large - plus de 30 000 individus dans l'échantillon étudié et une diversité de parcours et de revenus très large (secteurs publics et privés, distribution de revenu large).

Si les données ne permettent pas un traitement complet des problèmes d'endogénéité et l'identification de l'impact des pénibilités vécues au cours de la carrière sur la santé, elles permettent de mener une analyse descriptive sur l'impact des pénibilités vécues au cours de la carrière sur l'état de santé et la fin de carrière. Nous projetons donc en second lieu de poursuivre l'analyse en nous concentrant sur l'impact des pénibilités vécues *en fin* de carrière sur les fins de carrières et la santé à 60 ans en nous appuyant sur l'utilisation des matrices emploi-exposition (JEM-Constances) développé par l'équipe Constances.

Références

- Bachman, J. & O'Malley, P. (n.d.), 'When four months equal a year : Inconsistencies in student reports of drug use', *Public Opinion Quarterly* **45**(4), 536–548.
- Barnay, T. (2016), 'Health, work and working conditions : A review of the european economic literature', *European Journal of Health Economics* **6**(17), 693–709.
- Belloni, M., Carrino, L. & Meschi, E. (2022), 'The impact of working conditions on mental health : Novel evidence from the uk', *Labour Economics* **76**.
- Böckerman, P. & Ilmakunnas, P. (2020), 'Do good working conditions make you work longer ? analyzing retirement decisions using linked survey and register data', *The Journal of the Economics of Ageing* **17**, 1–11.
- Clarke, P., Fiebig, D. & Gerdtham, U. (2008), 'Optimal recall length in survey design', *Journal of Health Economics* **27**, 1275–1284.
- Cribb, J., Emmerson, C. & Tetlow, G. (2013), Incentives, shocks or signals : labour supply effects of increasing the female state pension age in the uk, Technical report, IFS Working Papers.
- d'Albis, H. (2022), *Les seniors et l'emploi*, Sécuriser l'emploi, Les Presses de Sciences Po.
- Denayrolles, E. & Guilain, M. (2015), 'Retraite anticipée pour carrière longue : 10 années d'évolutions réglementaires', *Retraite et Société* **70**, 151–166.
- Fletcher, J., Sindelar, J. & S., Y. (2011), 'Cumulative effects of job characteristics on health', *Health Economics* **20**(5), 553–570.
- Gems, B., Ghosh, D. & Hitlin, R. (1982), 'A recall experiment : Impact of time on recall of recreational fishing trips', *Proceedings of the Section on Survey Research Methods* pp. 372 – 375.
- Heistaro, S., Jousilahti, P., Lahelma, E., Vartiainen, E. & P., P. (2001), 'Self rated health and mortality : a long term prospective study in eastern finland', *J Epidemiol Community Health* **55**(4), 227–232.
- Kjellsson, G., Clarke, P. & Gerdtham, U.-G. (2014), 'Forgetting to remember or remembering to forget : A study of the recall period length in health care survey questions', *Journal of Health Economics* **35**, 34–46.
- Makhzoum, S. (2022), 'es seniors sur le marché du travail en 2021 : un taux d'emploi toujours en progression', *Dares Résultats* **02**.
- Mossey, J. & Shapiro, E. (2019), 'Self-rated health : a predictor of mortality among the elderly', *Am J Public Health* **72**(8), 800–808.

- Nappo, N. (2019), 'Is there an association between working conditions and health? an analysis of the sixth european working conditions survey data', *Plos One* **14**(2).
- Nicholas, L. H., Done, N. & Baum, M. (2020), 'Lifetime job demands and later life disability', *The Journal of the Economics of Ageing* **17**.
- Rabaté, S. & Rochut, J. (2020), 'Employment and substitution effects of raising the statutory retirement age in france', *Journal Of Pension Economics and Finance* **19**(3), 293–308.
- Ravesteijn, B., Kippersluis, H. & Doorslaer, E. (2018), 'The wear and tear on health : what is the role of occupation?', *Health Econ.* **27**(2), 69–86.
- Robone, S., Jones, A. & Rice, N. (2011), 'Contractual conditions, working conditions and their impact on health and well-being', *The European Journal of Health Economics* **12**(5).
- Schmitz, L. (2016), 'Do working conditions at older ages shape the health gradient?', *Journal of Health Economics* **50**, 183–197.
- Staubli, S. & Zweimüller, J. (2013), 'Does raising the early retirement age increase employment of older workers?', *Journal of public economics* **108**, 17–32.
- Sudman, S. & Bradburn, N. (1973), 'Effects of time and memory factors on response in surveys', *Journal of the American Statistical Association* **68**, 805–815.