



DES CONDITIONS DE TRAVAIL SENSIBLES AUX EFFETS DE MODE ? ESTIMATION A PARTIR DE L'ENQUETE TRACOV2

Mikael Beatriz (), Louis Erb, Aude Lapinte (**)*

() DEPP, Bureau des études sur les établissements et l'éducation prioritaire (Dares,
Département conditions de travail et santé au moment de la rédaction de l'article).*

*(**) Dares, Département conditions de travail et santé*

aude.lapinte@travail.gouv.fr

Mots-clés (6 maximum) : protocole de collecte des enquêtes ; collecte multimode ; méthodes d'appariements sur score de propension ; conditions de travail ; risques psychosociaux ; santé au travail.

Domaine concerné : Collecte - Multimode

Résumé

La seconde édition de l'enquête sur le vécu du travail depuis le début de la crise sanitaire liée au covid-19 (TraCov 2), collectée au premier trimestre 2023, vise à rendre compte de l'évolution des conditions de travail en lien avec la crise sanitaire. La méthodologie de la seconde édition diffère de la première. Outre l'élargissement du champ de l'enquête, la passation du questionnaire se fait en multimode. L'introduction du multimode dans l'enquête TraCov2 vise à réduire le coût de collecte et permet d'améliorer la couverture de l'enquête en amenant à répondre des populations non joignables autrement. Elle vise également à tester et documenter les effets d'une collecte multimode pour un questionnaire de nature subjective sur le thème des conditions de travail et de la santé au travail. Les effets de mode, effets que deux modes de collecte distincts A et B peuvent générer sur les estimateurs des variables d'intérêt Y de l'enquête sont, principalement, de deux ordres :

- Effet de sélection : les personnes qui répondent sur A sont différentes de celles de B . Conditionnellement aux variables (observables ou non) caractérisant ces différences (visant ainsi à comparer les personnes de chaque mode, à caractéristiques égales), il n'y a plus d'écart : $E(YA|X) = E(YB|X)$ (du moins, en l'absence du second effet, l'effet de mesure).
- Effet de mesure : une même personne qui répond sur A répondrait différemment sur B . En général, cela est lié à des comportements de désirabilité sociale, de *satisficing* ou de violation du protocole d'enquête par l'enquêteur.

Les personnes enquêtées ont été affectées aléatoirement à un des trois lots constitués : un lot collecté en auto-administré par questionnaire sur internet (CAWI), un lot via une collecte avec un enquêteur par téléphone (CATI), et un dernier lot en multimode séquentiel : CAWI en début de terrain puis CATI ou CATI. Ce protocole offre la possibilité d'apporter des réponses à plusieurs questions méthodologiques : Quelle est la part des effets de mode, c'est-à-dire d'éventuels écarts entre les estimations des variables d'intérêt imputables au mode de collecte ? Peut-on faire la part entre effets de sélection et effet de mode ? Quelle influence de ces effets sur les résultats de l'enquête ? Quelle procédure de correction adopter ?

L'idée générale est de trouver pour une personne répondante à l'enquête un contrefactuel, à savoir une personne comparable mais interrogées sur l'autre mode. En contrôlant de leurs différences observables, on corrige l'effet de sélection et donc on identifie l'effet de mesure.

Dans la lignée de Castell et Sillard (2023), pour identifier le biais de sélection, on procède par appariement sur score de propension d'individus des groupes A et B (c'est-à-dire dans le cas présent ayant répondu sur internet ou par téléphone). On apparie ainsi les individus qui ont une probabilité de répondre sur internet (score de propension) proche, puis on compare $E(YA|\rho) - E(YB|\rho)$, où ρ est le score de propension.

Lorsque cet écart disparaît en construisant le score seulement à partir des variables auxiliaires (c'est-à-dire issues de la base de sondage) ou d'enquêtes objectives (c'est-à-dire les caractéristiques sociodémographiques des répondants), alors il s'agit d'un effet de sélection sur variables observables, qui ne pose donc pas de problème en soi. Si l'écart diminue, voire disparaît avec l'ajout des variables

d'enquêtes subjectives (c'est-à-dire des variables davantage liées à la thématique de l'enquête mais supposées insensibles au mode), alors il s'agit vraisemblablement d'un biais de sélection sur variables inobservables. Enfin, lorsque cet écart ne varie pas ou très peu avec l'ajout des variables auxiliaires ou d'enquêtes, alors il s'agit vraisemblablement d'un biais de mesure.

Les résultats de ces travaux indiquent la présence vraisemblable d'effets de mesure, de faible ampleur mais significatifs, liés au protocole d'enquête. L'option retenue pour poursuivre le redressement statistique de l'enquête introduit deux jeux de données selon l'étude. Lorsqu'il s'agit de comparer les résultats de TraCov2 à ceux de l'enquête TraCov1, il est possible d'utiliser une base de données comprenant uniquement les répondants sur internet, avec une pondération prévue pour cette utilisation (jeu 2). Lorsque l'enquête TraCov2 est utilisée en tant que telle, sans comparaison à un autre dispositif, on peut utiliser une base de données avec l'ensemble des répondants (quel que soit le mode de collecte), comprenant une pondération adaptée (jeu 1).

Le calcul des pondérations n'est pas abordé ici. Il fait l'objet d'une partie spécifique dans un document d'étude de la Dares¹ dont est issu cet article.

Abstract

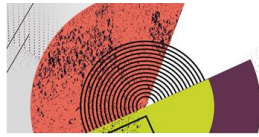
The second edition of the survey on work experiences since the start of the COVID-19 health crisis (TraCov 2), conducted in the first quarter of 2023, aims to track changes in working conditions and continue to document the effects of the health crisis. The data collection approach in this second edition differs from the first. The questionnaire is now administered using two distinct modes : a self-administered online questionnaire and a telephone interview with an interviewer, i.e., resulting in a multimodal survey design. This protocol raises methodological challenges : identifying and then estimating so-called mode effects, that is, potential differences between estimates of variables of interest attributable to the mode of data collection ; the influence of these effects on the survey results ; and the correction procedure to be adopted. The results of this work indicate that the estimates of the variables of interest vary little throughout the adjustment stages, but suggest the existence of measurement effects, which are small but statistically significant, between the different collection modes.

Introduction

L'enquête TraCov 2, réalisée en 2022, a été réalisée dans le prolongement de l'édition 2021 mais en place dans le contexte de la crise sanitaire et qui avait révélé des évolutions importantes de l'organisation du travail, des conditions de travail et des risques psychosociaux au travail causées par la survenue de la crise sanitaire liée au Covid-19 et des mesures d'endiguement associées (Beatriz *et al*, 2021). L'édition de 2022 a permis de continuer à documenter les effets de la crise sanitaire.

Plusieurs objectifs de l'enquête TraCov 2 ont été définis. D'abord **évaluer la pérennité ou la réversibilité des évolutions enregistrées dans TraCov**, notamment la persistance de l'évolution des risques psychosociaux au travail depuis le début de la crise sanitaire (intensité du travail, sens du travail,

¹ Beatriz, M. (2025). « Méthodologie statistique de l'enquête sur le vécu du travail depuis le début de la crise sanitaire liée au covid-19 (TraCov 2) », *Document d'études*, Dares, n° 282.



relations au travail, insécurité socioéconomique, souffrance éthique...) révélée par Tracov1 et comment ces évolutions ont pu influencer les trajectoires professionnelles depuis le début de la crise, les reconversions, les perspectives professionnelles et leurs liens avec les conditions de travail et la santé. L'enquête a aussi comme objectif de **décrire la manière dont les nouvelles organisations du travail (télétravail, flex-office, tiers-lieux...) se sont développées**, et comment elles influencent l'organisation du travail dans son ensemble, les conditions de travail et la santé des travailleurs. Ensuite, elle a permis d'**étendre l'analyse à des nouvelles populations** en élargissant le champ de l'enquête TraCov 2 aux individus actifs occupés de 18 ans à 64 ans résidant en logement ordinaire en France pour couvrir et décrire les conditions de travail des travailleurs des Drom (hors Mayotte) et des jeunes entrants sur le marché du travail.

Enfin, elle a aussi été pensée pour **documenter l'impact des différents modes de passation sur les réponses**. En effet, comme pour la plupart des enquêtes de la statistique publique, l'évolution du dispositif CT-RPS vers une collecte multimode incluant notamment du Cawi (collecte par internet) fait l'objet de discussions entre la Dares et l'INSEE. Afin d'orienter les décisions, l'enquête TraCov2 a été vue comme une opportunité pour décrire, à partir d'un questionnaire sensiblement comparable à celui des enquêtes Conditions de travail, les effets du multimode sur les réponses des personnes interrogées. L'intérêt de ce document permet d'alimenter la réflexion sur les protocoles d'enquête multimode, l'estimation des effets de mode et leurs corrections éventuelles, plus particulièrement sur le thème des conditions de travail et de la santé.

Après avoir précisé le protocole de collecte, le plan de sondage et analysé les résultats de la collecte, en détaillant en particulier le taux de réponse, l'analyse des effets de mode dans les enquêtes multimodes sont détaillés.

L'enquête TraCov 2, réalisée en 2022, a été réalisée dans le prolongement de l'édition 2021 mais en place dans le contexte de la crise sanitaire et qui avait révélé des évolutions importantes de l'organisation du travail, des conditions de travail et des risques psychosociaux au travail causées par la survenue de la crise sanitaire liée au Covid-19 et des mesures d'endiguement associées (Beatriz *et al*, 2021). L'édition de 2022 a permis de continuer à documenter les effets de la crise sanitaire.

Plusieurs objectifs de l'enquête TraCov 2 ont été définis. D'abord **évaluer la pérennité ou la réversibilité des évolutions enregistrées dans TraCov**, notamment la persistance de l'évolution des risques psychosociaux au travail depuis le début de la crise sanitaire (intensité du travail, sens du travail, relations au travail, insécurité socioéconomique, souffrance éthique...) révélée par Tracov1 et comment ces évolutions ont pu influencer les trajectoires professionnelles depuis le début de la crise, les reconversions, les perspectives professionnelles et leurs liens avec les conditions de travail et la santé. L'enquête a aussi comme objectif de **décrire la manière dont les nouvelles organisations du travail (télétravail, flex-office, tiers-lieux...) se sont développées**, et comment elles influencent l'organisation du travail dans son ensemble, les conditions de travail et la santé des travailleurs. Ensuite, elle a permis d'**étendre l'analyse à des nouvelles populations** en élargissant le champ de l'enquête TraCov 2 aux individus actifs occupés de 18 ans à 64 ans résidant en logement ordinaire en France pour couvrir et décrire les conditions de travail des travailleurs des Drom (hors Mayotte) et des jeunes entrants sur le marché du travail.

Enfin, elle a aussi été pensée pour **documenter l'impact des différents modes de passation sur les réponses**. En effet, comme pour la plupart des enquêtes de la statistique publique, l'évolution du dispositif CT-RPS vers une collecte multimode incluant notamment du Cawi (collecte par internet) fait l'objet de discussions entre la Dares et l'INSEE. Afin d'orienter les décisions, l'enquête TraCov2 a été vue comme une opportunité pour décrire, à partir d'un questionnaire sensiblement comparable à celui

des enquêtes Conditions de travail, les effets du multimode sur les réponses des personnes interrogées.

L'intérêt de ce document permet d'alimenter la réflexion sur les protocoles d'enquête multimode, l'estimation des effets de mode et leurs corrections éventuelles, plus particulièrement sur le thème des conditions de travail et de la santé.

Après avoir précisé le protocole de collecte, le plan de sondage et analysé les résultats de la collecte, en détaillant en particulier le taux de réponse, l'analyse des effets de mode dans les enquêtes multimodes sont détaillés.

1. Protocole de collecte

1.1 Base de sondage

L'échantillon a été tiré dans Fidéli (Fichiers démographiques sur les logements et les individus) 2021². De nombreuses informations de contact (adresse postale, adresse courriel, téléphone fixe ou mobile) étaient disponibles. Pour en tirer parti, des modes de contact et relance multiples ont été prévus afin de maximiser le taux de réponse de l'enquête. L'information sur l'adresse postale est par définition présente de façon exhaustive, et la complétion est plutôt bonne sur les autres modes de contact pour les individus de 15 ans ou plus :

- Adresse courriel : 78 %.
- Téléphone portable : 54 %.
- Téléphone fixe : 41 %.
- Au moins un des trois précédents : 87 %.

Le niveau plutôt élevé du taux de complétion est, pour partie, lié au fait que l'échantillon est tiré parmi les individus de 18 à 64 ans, mieux équipés que la moyenne.

De plus, il est possible de mobiliser les données de contact d'autres membre du logement le cas échéant.

1.2 Modes de collecte

La collecte de l'enquête est organisée en trois lots qui diffèrent selon le mode retenu :

- Lot 1 : Auto-administré en Cawi (collecte par internet) uniquement.
- Lot 2 : Cati (collecte par téléphone) uniquement.
- Lot 3 : multimode séquentiel Cawi en début de terrain puis Cawi ou Cati à partir de la troisième semaine.

Le protocole de collecte mobilise toutes les informations de contact disponibles dans la base de sondage.

²Pour une description voir [Fichiers démographiques sur les logements et les individus | Insee](#).



1.3 Temps de passation

Le temps d'interrogation moyen est de 26 minutes ([tableau 1](#)). Les temps de passation ne diffèrent quasiment pas selon les lots de collecte ou les modes de collecte. Notamment, l'absence d'un enquêteur ne semble pas, d'après cet indicateur, conduire à une diminution du temps de passation. Cela pourrait suggérer une bonne qualité de collecte et de conception du questionnaire, permettant d'éviter aussi bien les comportements de *satisficing* en Cawi (le fait de limiter les efforts faits pour répondre et d'aller plus vite, ce qui est plus facile en l'absence d'enquêteur) que les temps supplémentaires pris par les enquêteurs en Cati pour interpréter les questions, les répéter, etc. En revanche, on observe de légères différences de temps de passation selon les groupes sociaux : les plus jeunes répondent un peu plus vite que les autres catégories, sans doute pour partie du fait d'une meilleure maîtrise des outils numériques. Certaines différences sont liées à la structure du questionnaire : les non-salariés répondent plus vite car certaines questions ne leur sont pas posées, tandis qu'à l'inverse les télétravailleurs répondent moins vite car certaines questions supplémentaires leur sont spécifiquement adressées (cf. objectifs de l'enquête).

Tableau 1 : temps de passation du questionnaire selon les lots et modes de collecte

	Durée moyenne (en minutes)
Lot 1 (Cawi)	26
Lot 2 (Cati)	26
Lot 3 (séquentiel)	25
Internet	26
Téléphone	26
Ensemble	26

Note : durée de passation calculée uniquement sur les personnes qui ont répondu au questionnaire sur un seul jour et non sur plusieurs, soit 99,2 % des répondants.

Champ : personnes en emploi, France hors Mayotte.

Source : Dares, calculs des concepteurs en lien avec la division Sondages de l'Insee.

2. Plan de sondage

2.1 Champ de l'enquête

L'enquête TraCov 2 vise à recueillir des informations sur le vécu des personnes en emploi âgées de 18 à 64 ans au 31 décembre 2022 vivant en France entière, hors Mayotte (notamment pour des difficultés anticipées de passation du questionnaire par Cawi).

Ce champ « thématique », à savoir le fait d'avoir un emploi au moment de l'enquête, est identifié par les questions de l'enquête.

2.2 Unité d'enquête

L'unité d'échantillonnage, d'observation et d'intérêt est l'individu vivant en logement ordinaire. Aucune restriction sur le nombre d'individus tirés dans un même ménage ou logement n'est faite.

2.3 Paramètres d'intérêt de l'enquête

L'enquête a pour finalité l'étude des conditions de travail des personnes en emploi à la suite de la crise sanitaire. Trois ensembles de variables sont mobilisés pour analyser cette large thématique :

- Des variables décrivant les conditions de travail et les risques psychosociaux de l'emploi principal de l'individu enquêté. Elles couvrent les contraintes physiques, les rythmes de travail et les risques psychosociaux tels que décrits dans le rapport Gollac (Gollac et Bodier, 2011).
- Des variables décrivant l'organisation du travail et du temps de travail. Elles permettent d'étudier les horaires de travail (durée, travail de nuit, travail le week-end, travail en débordement), l'évaluation par un tiers, le travail des encadrants et la chaîne hiérarchique, le travail en équipe, la consultation des salariés et la représentation syndicale, la pratique du télétravail, l'organisation de l'espace de travail (aménagement du poste en télétravail, bureau en open-space, flex-office, etc.).
- Des variables décrivant l'état de santé général (physique et mental), la mise en place des gestes barrières et leur respect, la contamination déclarée au Covid-19 et la vaccination.

2.4 Description du sondage

L'échantillon est tiré dans la base de sondage Fidéli (Fichiers démographiques sur les logements et les individus) de 2021 constituée à partir des sources de l'administration fiscale sur l'impôt sur le revenu des personnes physiques et sur les propriétés bâties. Elle est exhaustive sur les logements et leurs occupants et donc adaptée à l'enquête. La taille de l'échantillon a été fixée à 65 000 individus afin de garantir un nombre de répondants dans le champ d'environ 25 000 individus.

La taille des échantillons de chaque lot a été déterminée pour compenser les différences dans les taux de réponse attendus – ratio du nombre d'individus répondant à l'enquête et dans le champ sur le nombre d'individus tirés. Ils diffèrent selon les lots et leur mode de collecte :

- Pour le lot 1, monomode internet, on pouvait s'appuyer sur le taux de réponse des lots monomode internet de TraCov 1 (39 %). Le taux de réponse attendu a été réduit à 35 %, par hypothèse, du fait de l'extension du champ aux 18-64 ans (contre 20-62 ans pour TraCov 1). Pour le lot 2, monomode téléphone, on s'est appuyé sur le taux de réponse des dernières enquêtes téléphoniques effectuées récemment par la Dares, soit environ 60 % en moyenne, diminué à 45 %, afin de tenir compte à la fois du taux de hors champ constaté dans TraCov 1 et de l'extension du champ aux 18-64 ans. Pour le lot 3, un taux de réponse attendu similaire au lot 2 a été retenu, conformément à la littérature scientifique sur la collecte multimode.

L'échantillon a aussi été tiré selon trois strates, suivant la distribution des revenus (revenus d'activité - traitements, salaires, autres bénéfiques - et allocations chômage) dans le dernier millésime de Fidéli, afin là aussi de compenser des différences dans les taux de réponse attendus.

Le tirage est à un degré et la méthode de tirage est un sondage aléatoire simple stratifié.

3. Résultats de la collecte

Par cohérence avec les éléments précédents, dans cette section et les suivantes, les deux notions suivantes seront employées :

- *Taux de participation*, lorsqu'il s'agit de rapporter le nombre de répondants à l'enquête, quel que soit leur statut vis-à-vis de l'emploi, au nombre d'individus tirés.
- *Taux de réponse*, lorsqu'il s'agit de rapporter le nombre de répondants à l'enquête en emploi au nombre d'individus tirés.

Le taux de participation global est de 60 % ([tableau 2](#)). La proportion de répondants qui sont dans le champ thématique est conforme aux prédictions du plan de sondage et proche du taux d'emploi de la population en âge de travailler. Le taux de participants qui ne sont pas allés au bout du questionnaire est faible (environ 1 %), illustrant la thématique porteuse de l'enquête, malgré un mode de collecte principalement auto administré, propice à l'abandon.

Le taux de participation selon les lots est conforme à la littérature, à savoir, dans l'ordre croissant, l'auto-administré (57 % pour le lot 1), l'administré (61 % pour lot 2), le séquentiel (71 % pour le lot 3).

Cela valide à nouveau l'intérêt d'un protocole multimode dans une optique d'optimisation du taux de réponse à coût moindre.

Tableau 2 : effectifs répondants selon les lots

Ensemble des répondants des différents lots	Répondant	Champ thématique	Statut questionnaire	Effectifs	Part
	Oui	En emploi	Complet	28 122	44 %
		En emploi	Incomplet	537	1 %
		Sans emploi	Complet	9 496	15 %
	Non	-	-	25 424	40 %
Ensemble			63 579	100 %	
Lot 1	Répondant	Champ thématique	Statut questionnaire	Effectifs	Part
	Oui	En emploi	Complet	17 548	42 %
		En emploi	Incomplet	407	1 %
		Sans emploi	Complet	5 845	14 %
	Non	-	-	18 067	43 %
Ensemble			41 867	100 %	
Lot 2	Répondant	Champ thématique	Statut questionnaire	Effectifs	Part
	Oui	En emploi	Complet	4 978	46 %
		En emploi	Incomplet	47	0 %
		Sans emploi	Complet	1 629	15 %
	Non	-	-	4 196	39 %
Ensemble			10 850	100 %	
Lot 3	Répondant	Champ thématique	Statut questionnaire	Effectifs	Part
	Oui	En emploi	Complet	5 596	52 %
		En emploi	Incomplet	81	1 %
		Sans emploi	Complet	2 022	19 %
	Non	-	-	3 161	29 %
Ensemble			10 860	100 %	

Source : Dares, enquête TraCov 2.

4. Analyse des effets de mode

4.1 Principes théoriques

Une enquête est passée en multimode lorsque l'information n'est pas mesurée de manière analogue sur l'ensemble du protocole de collecte : personnes contactées par différents canaux (téléphone, courrier, etc.) ; personnes interrogées avec différents outils (internet, papier, etc.) ; personnes interrogées avec la présence d'un enquêteur ou non. Dans ce document, seuls deux derniers aspects du protocole sont analysés : personnes interrogées avec différents outils et en présence d'enquêteurs ou non.

L'utilité théorique d'un tel dispositif est multiple (Couper, 2011 ; De Leeuw, 2018). Il permet **d'améliorer la couverture de l'enquête** en amenant à répondre des populations non joignables autrement ; de **limiter la « contamination » de l'observation par des effets de mode liés au confort de réponse et**

aux interactions enquêteur/enquêté ; de réduire les coûts de collecte. Toutefois, un tel protocole peut biaiser les estimateurs des variables d'intérêt de l'enquête. Les effets liés au mode de collecte pouvant générer ces biais sont détaillés ci-après.

Soit une enquête collectée sur deux modes A et B distincts et Y une variable d'intérêt de la population cible. Il y a effet de mode si $E(Y_A) \neq E(Y_B)$ (la moyenne estimée de Y par le mode de collecte A diffère de celle estimée par le mode de collecte B). Trois effets peuvent expliquer un tel écart :

- **Effet de sélection** : les personnes qui répondent sur A sont différentes de celles de B. Conditionnellement aux variables (observables ou non) caractérisant ces différences (visant ainsi à comparer les personnes de chaque mode, à caractéristiques égales), il n'y a plus d'écart : $E(Y_A|X) = E(Y_B|X)$ (du moins, en l'absence du second effet, l'effet de mesure, et du troisième, l'effet de saisie).
- **Effet de mesure** : une même personne qui répond sur A répondrait différemment sur B. En général, cela est lié à des comportements de désirabilité sociale (De Leeuw, 1992), de *satisficing* (Krosnick, 1991) ou de violation du protocole d'enquête par l'enquêteur (ajout de consignes, interprétation des questions, reclassement des réponses spontanées etc. ; Gollac, 1997 ; Vinceneux, 2018).
- **Effet de saisie** : il s'agit d'un type d'erreur liée à l'ergonomie du questionnaire qui est systématiquement différente d'un mode à l'autre, par exemple des erreurs de numérisation des questionnaires papiers, des erreurs de programmation du questionnaire internet, des questions posées sous forme de tableau sur papier pour faciliter le maquettage mais pas sur internet, des listes de réponses trop longues qui sortent du champ de vision du répondant sur internet, etc. (Razafindranovona, 2015).

Plusieurs raisons poussent à s'intéresser à ces effets. L'existence de tels effets peut nuire à la qualité de la statistique dans la mesure où elle empêcherait le principe de répliquabilité/reproductibilité des résultats en cas de changement du mode de passation. En particulier, dans une démarche de comparaison temporelle (publication de séries longues par exemple), ce principe est indispensable. Par conséquent, l'identification des effets de mode, voire leur correction, permet de mieux comprendre les résultats d'une enquête et la comparaison entre dispositifs voisins.

De plus, l'identification des effets de mode, spécifiquement pour l'enquête TraCov 2, participe à la réflexion générale sur l'architecture des questionnaires d'enquête, en particulier sur les enquêtes à thèmes similaires ou à questions identiques. Elle permet de réfléchir au positionnement des questions entre face-à-face et questionnaire auto-administré dans les futures éditions de l'enquête Conditions de travail et à la possibilité d'une bascule de ce dispositif vers du multimode.

Toutefois, l'identification des effets de sélection et de mesure repose sur l'hypothèse implicite (forte) de l'existence d'une variable latente présente dans la nature qu'il suffirait de mesurer (Desrosières, 2016). Autrement dit, il existerait une « vraie » valeur pour la variable à observer sur un individu, que l'opération de quantification (la passation de l'enquête afin de la collecter) compromettrait. Cette hypothèse est très forte, car elle suggère que la réponse de l'enquêté peut ne pas être « bonne » par rapport à une « vraie » valeur qui n'aurait pas pu être correctement mesurée. Or, dans le cas des en-

quêtes sur les Conditions de travail, il n'y a pas à proprement parler de « vraie » valeur puisqu'on mesure le vécu des enquêtés, avec une dimension subjective assumée. Pour mesurer les évolutions dans le temps, qui peuvent traduire une évolution des perceptions, comme ce fut le cas du port des charges lourdes chez les infirmières (Gollac, 1997), il est alors très important de maîtriser les autres facteurs susceptibles d'influencer les réponses, comme un changement dans le mode de passation.

4.2 Méthodologie d'estimation

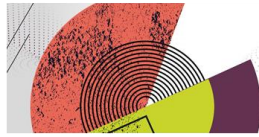
Comment identifier ces effets de mode ? Dans « l'idéal », une fois que l'individu accepte de répondre, il suffit de lui affecter aléatoirement un mode de collecte, A ou B. Le mode de passation est alors une donnée purement exogène à la passation du questionnaire, **l'effet de mesure** est alors facile à calculer et **est égal à $E(Y_A) - E(Y_B)$** (cadre de Rubin, 1974). Ainsi, Chang et Krosnick (2010) estiment en laboratoire que sur internet la désirabilité sociale et le *satisficing* sont plus limités que par téléphone. Biemer (2001), Schoutten *et al.* (2013) concluent, à partir de protocoles « quasi-idéaux » (consistant à réinterroger les mêmes personnes sur un questionnaire similaire mais à partir d'un mode de collecte différent), à l'absence ou à la faible présence d'effets de mode entre protocole administré et protocole auto-administré.

Mais dans la pratique, ce type de dispositif est impossible à répliquer car les risques d'abandon, de conflits entre enquêté et enquêteur, de sincérité de la réponse et même de logistique sont trop importants. Ce qui fait qu'**en général, acceptation de répondre et affectation d'un mode de collecte sont confondues et, par conséquent, effets de sélection et de mesure aussi**. Il est donc **impossible d'identifier l'effet de mesure** car cela suppose d'avoir les réponses d'un même individu sur A et B, ce qui n'arrive jamais, sauf dans les cas « quasi-idéaux » décrits plus haut. La solution pour l'identification des effets de mode repose donc sur des méthodes empiriques permettant d'approcher ces situations.

L'idée générale est de **trouver pour une personne répondante à l'enquête un contrefactuel, à savoir une ou des personnes comparables mais interrogée(s) sur l'autre mode. En contrôlant de leurs différences observables, on corrige l'effet de sélection et donc on identifie l'effet de mesure**. Cette identification repose toutefois sur des hypothèses, à nouveau fortes, qu'il n'est pas possible de vérifier scrupuleusement mais qu'il est possible de discuter. Elles sont au nombre de trois :

- **L'hypothèse d'indépendance conditionnelle** : le fait qu'une personne réponde sur A plutôt que sur B n'est pas lié à la variable observée Y (exemple : une personne en souffrance au travail pourrait ne pas vouloir en parler au téléphone avec un enquêteur ; ou l'inverse) autrement que par les corrélations qui transitent par ses caractéristiques observables.
- **L'hypothèse d'absence d'externalité** : le mode de collecte de la personne interrogée n'influence que sa réponse, mais pas celle d'une autre personne (exemple : une personne dont le conjoint vient de décrire ses conditions de travail pourrait changer ses réponses lors de son tour d'interrogation).
- **L'hypothèse de support commun** : il existe des individus comparables.

Pour identifier le biais de sélection sur variables observables, on peut procéder par appariement sur score de propension. L'idée est d'estimer la probabilité de répondre sur internet de chaque répondant (score de propension), puis d'apparier les individus qui ont des probabilités égales ou proches. Cette



probabilité est conditionnée à des caractéristiques observables corrélées à la fois, à la participation à l'enquête et aux variables d'intérêt. Trois types de variables sont identifiées :

- **Variables auxiliaires**, i.e. qui ne font pas partie de l'enquête, ce sont les variables de la base de sondage : âge, sexe, courrier reçu, mail reçu, sms reçu, présence d'un téléphone, d'un mail, zone d'enquête, strate d'échantillonnage, nombre de jours écoulés entre le début de la collecte et la réponse.
- **Variables de l'enquête « objectives »** : CS (catégorie socio-professionnelle) au niveau 2 (code sur 2 positions), présence d'enfants, type de ménage, type de contrat de travail, nationalité.
- **Variables de l'enquête « subjectives »** mais supposées insensibles au mode de collecte : télétravail, temps partiel, ancienneté dans l'emploi, travail de nuit, du week-end, contraintes physiques, proximité avec des personnes au travail, travail évalué, noté, changement organisationnel récent, *open space*, *flex-office*, travail de plateforme, environnement bruyant.

En les ajoutant progressivement dans la modélisation, si l'écart $E(Y_A|p) - E(Y_B|p)$, où p est le score de propension :

- **Disparaît en ajoutant seulement les variables auxiliaires ou d'enquêtes objectives, alors il s'agit d'un effet de sélection sur variables observables**, qui ne pose donc pas de problème en soi.
- **Diminue, voire disparaît avec l'ajout des variables d'enquêtes subjectives, alors il s'agit vraisemblablement d'un biais de sélection sur variables inobservables** et la procédure de correction peut s'appuyer sur la méthode de Castell et Sillard (2021). Cette méthode a le mérite de ne pas changer les réponses des enquêtés car elle corrige l'effet par repondération. Elle a l'inconvénient de devoir être effectuée variable par variable ce qui limite les possibilités de diffusion des données lorsque le nombre de variables qui présentent un tel effet est grand (puisqu'elle suppose de mettre autant de jeux de pondération qu'il y a de variables concernées par ce type d'effet).
- **Ne varie pas ou très peu avec l'ajout des variables auxiliaires ou d'enquêtes, alors il s'agit vraisemblablement d'un biais de mesure**. Soit on ne fait rien si on juge l'effet peu néfaste ou si les besoins de répliquabilité/comparaison entre dispositifs sont limités, soit il est possible de les corriger par imputation en se ramenant à un problème classique de non-réponse partielle, en s'appuyant sur la méthode de Legleye *et al.* (2018), déjà mise en pratique par Cissé et Barret (2018) puis Dabet *et al.* (2022) sur les enquêtes Génération, ou encore par Castell *et al.* (2023) sur l'enquête Cadre de vie et sécurité (CVS), à titre exploratoire et méthodologique. Dans la littérature étrangère, cette méthode émergente et ses dérivées commencent à se développer (Kolenikov et Kennedy, 2014 pour une revue ; Park *et al.*, 2016). Elle a l'avantage d'être relativement économe en nombre d'imputations car elle cible spécifiquement les individus porteurs de l'effet de mesure et ne corrige les réponses que dans un nombre limité de cas, nécessaire pour faire disparaître l'effet identifié. Elle a l'inconvénient de devoir modifier la réponse des individus, ce qui est toujours délicat, et doit donc être utilisée avec parcimonie. Elle a aussi l'inconvénient d'être relativement artificielle dans la mesure où d'éventuels critères individuels inobservables sont à nouveau négligés.

4.3 Statistiques descriptives : propension à répondre

Les caractéristiques socio-démographiques brutes des répondants ne présentent pas de grandes différences selon les lots ou modes de collecte (**tableaux 3 et 4**). Leur composition ne varie pas non plus selon le mois de passation de l'enquête. Autrement dit, en descriptif, il n'y a pas de raisons de penser que la propension à répondre diffère selon les lots. :

Tableau 3 : caractéristiques socio-démographiques des répondants selon les lots de collecte

		Lot 1	Lot 2	Lot 3	Ensemble
CS	Cadres	22 %	22 %	21 %	22 %
	Professions intermédiaires	27 %	28 %	25 %	27 %
	Employés	25 %	24 %	25 %	25 %
	Ouvriers	16 %	16 %	17 %	16 %
	Artisans, commerçants, chefs d'entreprises	6 %	6 %	7 %	6 %
	Agriculteurs	1 %	1 %	1 %	1 %
	Non renseigné	4 %	3 %	4 %	4 %
Sexe	Femme	51 %	50 %	51 %	51 %
	Homme	49 %	50 %	49 %	49 %
Classe d'âge	30 ans ou moins	14 %	15 %	15 %	14 %
	31-40 ans	24 %	24 %	24 %	24 %
	41-50 ans	27 %	27 %	26 %	27 %
	Plus de 50 ans	36 %	34 %	34 %	35 %
Enfant	Oui	56 %	55 %	56 %	56 %
	Non	44 %	45 %	44 %	44 %
En couple	Oui	69 %	70 %	68 %	69 %
	Non	31 %	30 %	32 %	31 %
Diplôme	Inférieur au bac	30 %	27 %	31 %	29 %
	Bac	20 %	21 %	20 %	20 %
	Bac +2 à bac +4	33 %	32 %	32 %	32 %
	Bac +5 et plus	18 %	20 %	17 %	18 %
Ancienneté dans l'emploi	Un an ou moins	15 %	16 %	15 %	15 %
	D'un an à moins de 5 ans	27 %	26 %	27 %	27 %
	Cinq ans et plus	58 %	57 %	58 %	58 %
Statut d'emploi	Indépendant	12 %	12 %	12 %	12 %
	Salarié de la fonction publique	23 %	23 %	22 %	23 %
	Salarié d'une entreprise ou association	61 %	63 %	61 %	61 %
	Salarié de particulier	4 %	2 %	4 %	4 %
	Aidant-familial	0 %	0 %	0 %	0 %

Champ : personnes en emploi, France hors Mayotte.

Source : Dares, enquête TraCov 2.

Tableau 4 : caractéristiques socio-démographiques des répondants selon le mode de collecte

		Internet	Téléphone	Ensemble
CS	Cadres	22%	21%	22%
	Professions intermédiaires	27%	27%	27%
	Employés	25%	24%	25%
	Ouvriers	16%	17%	16%
	Artisans, commerçants, chefs d'entreprises	6%	6%	6%
	Agriculteurs	1%	1%	1%
	Non renseigné	4%	3%	4%
Sexe	Femme	51%	49%	51%
	Homme	49%	51%	49%
Classe d'âge	30 ans ou moins	14%	16%	14%
	31-40 ans	24%	24%	24%
	41-50 ans	27%	26%	27%
	Plus de 50 ans	35%	34%	35%
Enfant	Oui	56%	55%	56%
	Non	44%	45%	44%
En couple	Oui	69%	69%	69%
	Non	31%	31%	31%
Diplôme	Inférieur au bac	29%	29%	29%
	Bac	20%	21%	20%
	Bac +2 à bac +4	33%	31%	32%
	Bac +5 et plus	18%	19%	18%
Télétravail	Oui	27%	24%	26%
	Non	73%	76%	74%
Ancienneté dans l'emploi	Un an ou moins	15%	17%	15%
	D'un an à moins de 5 ans	27%	27%	27%
	Cinq ans et plus	58%	56%	58%
Statut d'emploi	Indépendant	12%	12%	12%
	Salarié de la fonction publique	23%	22%	23%
	Salarié d'une entreprise ou association	61%	63%	61%
	Salarié de particulier	4%	2%	4%
	Aidant-familial	0%	0%	0%

Champ : personnes en emploi, France hors Mayotte.

Source : Dares, enquête TraCov 2.

Toutefois, en croisant le lot et le mode, des différences légères apparaissent ([tableau 5](#)). Les répondants sur téléphone sont des personnes plus jeunes et surtout moins diplômées. En particulier, lorsque la collecte est séquentielle, le téléphone proposé en seconde intention permet d'obtenir la réponse d'ouvriers et de personnes peu diplômées.

Tableau 5 : caractéristiques des répondants selon le lot et le mode de collecte

		Ensemble des lots		Lot 3		Ensemble
		Internet	Téléphone	Internet	Téléphone	
CS	Cadres	22%	21%	23%	15%	22%
	Professions intermédiaires	27%	27%	25%	21%	27%
	Employés	25%	24%	25%	27%	25%
	Ouvriers	16%	17%	16%	23%	16%
	Artisans, commerçants, chefs d'ent.	6%	6%	6%	8%	6%
	Agriculteurs	1%	1%	1%	2%	1%
	Non renseigné	4%	3%	4%	3%	4%
Sexe	Femme	51%	49%	51%	48%	51%
	Homme	49%	51%	49%	52%	49%
Classe d'âge	30 ans ou moins	14%	16%	14%	21%	14%
	31-40 ans	24%	24%	24%	24%	24%
	41-50 ans	27%	26%	27%	22%	27%
	Plus de 50 ans	35%	34%	35%	34%	35%
Enfant	Oui	56%	55%	57%	51%	56%
	Non	44%	45%	43%	49%	44%
En couple	Oui	69%	69%	69%	62%	69%
	Non	31%	31%	31%	38%	31%
Diplôme	Inférieur au bac	29%	29%	29%	39%	29%
	Bac	20%	21%	20%	22%	20%
	Bac +2 à bac +4	33%	31%	33%	26%	32%
	Bac +5 et plus	18%	19%	18%	13%	18%
Télétravail	Oui	27%	24%	27%	16%	26%
	Non	73%	76%	73%	84%	74%
Ancienneté dans l'emploi	Un an ou moins	15%	17%	14%	20%	15%
	D'un an à moins de 5 ans	27%	27%	26%	31%	27%
	Cinq ans et plus	58%	56%	59%	49%	58%
Statut d'emploi	Indépendant	12%	12%	12%	14%	12%
	Salarié de la fonction publique	23%	22%	23%	19%	23%
	Salarié d'une entreprise ou association	61%	63%	61%	64%	61%
	Salarié de particulier	4%	2%	4%	3%	4%
	Aidant-familial	0%	0%	0%	0%	0%

Champ : personnes en emploi, France hors Mayotte.

Source : Dares, enquête TraCov 2.

4.4 Statistiques descriptives : réponse aux variables d'intérêt de l'enquête

À l'inverse de ce qui est observé s'agissant de la propension à répondre, les réponses des individus aux variables d'intérêt de l'enquête diffèrent sensiblement selon les lots et modes de collecte (tableaux 6a et 6b). Les ratios relatifs – définis ici comme les ratios entre les proportions, estimées sur chacun des deux modes de collecte, des personnes déclarant de mauvaises conditions de travail selon la dimension considérée un – permettent de mieux apprécier l'effet du mode de collecte car ils neutralisent le niveau des proportions estimées. En moyenne, le ratio relatif, c'est-à-dire la part d'enquêtés par internet faisant état, pour un indicateur donné, d'une situation dégradée par rapport à cette même part pour les enquêtés par téléphone, est supérieur à 1 (de l'ordre de 1,1). Cela signifie que les répondants sur internet jugent légèrement plus « négativement » leurs conditions de travail que ceux qui répondent par téléphone.

Ces ratios relatifs sont toutefois d'amplitude modérée pour la plupart (entre 0,9 et 1,1). Les écarts ne vont pas systématiquement dans le même sens, dans quelques cas le jugement porté par téléphone est en moyenne plus négatif (ratio relatif inférieur à 1), par exemple sur le fait de « Devoir fréquemment interrompre une tâche pour une autre non prévue ». L'ampleur des différences dépend des dimensions. **Pour quelques variables, le ratio relatif atteint ou dépasse 1,5 : c'est le cas par exemple pour la crainte d'une contamination au Covid-19, le risque de dépression évalué par le questionnaire Who-5, le fait de faire des choses que l'on désapprouve au travail ou de ne pas estimer recevoir le respect et l'estime que mérite son travail.**

Les écarts ainsi constatés justifient la mise en place d'une méthode d'appariement sur score de propension pour identifier un éventuel biais de sélection sur variables observables.

Tableau 6-a : écarts absolus et ratios relatifs – entre les modes internet et téléphone – de proportions estimées de personnes concernées par les différentes dimensions des conditions de travail étudiées

Dimension	Variable	Ecart absolu brut en points	Ratio relatif brut	Ecart absolu CNR en points	Ratio relatif CNR
Intensité du travail	Recevoir des ordres contradictoires	4,1	1,1	3,8	1,1
	Devoir fréquemment interrompre une tâche pour une autre non prévue	-3,4	0,9	-4,9	0,9
	Devoir atteindre des objectifs chiffrés	-2,1	0,9	-2,6	0,9
	Travailler sous pression	7,4	1,3	7,0	1,3
	Devoir penser à trop de choses à la fois	3,7	1,1	3,0	1,1
	Continuer à penser au travail en dehors des horaires de travail	5,7	1,1	5,2	1,1
Manque d'autonomie	Ne pas prendre d'initiatives	-3,5	0,9	-2,8	0,9
	Ne pas avoir d'influence sur sa quantité de travail	-6,9	0,9	-6,2	0,9
	Soumis à des contrôles ou surveillance de la hiérarchie	6,3	1,2	6,2	1,2
	Soumis à des contrôles ou suivi informatisé	5,8	1,3	6,4	1,3
	Ne pas avoir l'occasion de développer ses compétences professionnelles	3,9	1,3	3,6	1,3
	Ne pas pouvoir organiser son travail de la façon qui convient le mieux	5,7	1,3	5,5	1,3
Manque de soutien social	Ne pas recevoir de soutien du supérieur pour mener ses tâches à bien	6,2	1,4	6,5	1,5
	Ne pas recevoir de soutien des collègues pour mener ses tâches à bien	5,0	2,0	5,1	2,1
	Ne pas recevoir le respect et l'estime que mérite son travail	12,3	1,5	11,9	1,5
	Ne pas avoir l'occasion d'aborder collectivement des questions relatives au travail	-5,4	0,9	-5,7	0,9
Exigences émotionnelles	Vivre des situations de tension avec le public	2,6	1,1	2,6	1,1
	Être bouleversé, secoué, ému dans son travail	2,7	1,2	2,4	1,1
Conflits de valeur	Faire des choses qu'on désapprouve	3,7	1,5	3,9	1,5
	Ne pas avoir l'impression de faire un travail utile aux autres	4,8	1,3	3,2	1,2
	Penser que son travail a des conséquences écologiques négatives	0,2	1,0	-0,9	1,0
	Ne pas ressentir la fierté du travail bien fait	3,6	1,2	2,0	1,1
	Recevoir des plaintes des proches sur les horaires de travail	2,0	1,1	2,5	1,1
	Être préoccupé au travail par la gestion quotidienne du foyer	2,9	1,1	2,2	1,1
Insécurité professionnelle	Avoir des craintes pour son emploi pour l'année qui vient	5,9	1,3	5,6	1,2
	Ne pas se sentir capable de faire le même travail jusqu'à la retraite	5,0	1,1	4,4	1,1
Contraintes physiques	Effectuer des mouvements douloureux ou fatigants	-3,2	0,9	-2,4	0,9
	Porter ou déplacer des charges lourdes	-1,1	1,0	0,3	1,0
	Rester longtemps debout	-2,8	0,9	-1,3	1,0
	Rester longtemps dans une autre posture pénible ou fatigante à la longue	3,8	1,1	4,9	1,1
	Bruit	2,6	1,1	1,9	1,1
Comparaison du télétravail par rapport au travail sur site**	Interrompu plus souvent à distance que sur site	-3,5	1,1	0,9	1,0
	Moyens moins adaptés pour effectuer correctement son travail à distance que sur site	-5,0	0,8	3,8	1,2
	Objectifs plus difficiles à distance que sur site	0,0	1,0	-0,2	1,2
	Travail sous pression plus souvent à distance que sur site	-0,6	1,0	2,1	0,9
	Prendre des initiatives moins souvent à distance que sur site	-0,2	1,0	0,4	1,1
	Surveillance plus fréquente à distance que sur site	0,3	0,9	-0,5	1,1
	Recevoir moins de soutien du chef à distance que sur site	-0,2	1,0	0,0	1,0

	Recevoir moins de soutien des collègues à distance que sur site	1,7	1,2	-1,9	0,8
	Pouvoir organiser son travail moins facilement à distance que sur site	5,2	0,8	-4,6	1,2
	Aborder des discussions collectives moins facilement à distance que sur site	-2,6	0,9	0,9	1,0
	Solliciter l'avis ou le soutien d'un IRP* moins facile à distance que sur site	-0,4	0,9	-0,5	0,9
	Plaintes des proches sur les horaires de travail plus fréquentes à distance que sur site	-2,6	1,2	2,4	0,8
Temps de travail	Plus de 40 heures hebdomadaires de travail professionnel	-0,2	1,0	0,3	1,0
	Plus de 7 heures hebdomadaires de travail domestique	3,7	1,1	3,9	1,1

Note : l'écart absolu est calculé comme la différence en points de pourcentage entre proportion estimée sur les répondants par internet et proportion estimée sur les répondants par téléphone. Le ratio relatif est le ratio entre ces deux proportions. Pour chaque question, les écarts ou ratios sont calculés sur le champ des personnes concernées. L'écart ou ratio est CNR (corrige de la non-réponse) lorsque la pondération corrigée de la non-réponse est utilisée. Il est brut sinon (aucune pondération).

* IRP : Institution représentative du personnel

** pour les variables de cette dimension, ce ne sont pas des proportions qui sont estimées, mais des soldes de réponses

Lecture : la proportion de personnes en emploi qui indiquent recevoir des ordres contradictoires est supérieure de 4,1 points lorsqu'elles répondent à l'enquête sur internet plutôt que par téléphone (lorsqu'on ne corrige pas de la non-réponse).

Champ : personnes en emploi, France hors Mayotte

Source : Dares, enquête TraCov 2

Tableau 6-b : écarts absolus et ratios relatifs – entre les modes internet et téléphone – de proportions estimées de personnes concernées par les différentes dimensions de santé au travail étudiées

Dimension	Variable	Ecart absolu brut en points	Ratio relatif brut	Ecart absolu CNR en points	Ratio relatif CNR
Gestes barrières	Pas de distanciation	-3,4	0,9	-3,9	0,9
	Pas de gestes barrières (lavage des mains, masque, plexiglass, ...)	7,5	1,1	6,4	1,1
	Mesures prises au travail ne protègent pas	0,7	1,0	2,6	1,0
	Mesures prises au travail gênent	11,3	1,3	11,6	1,4
	Mesures prises au travail ne sont pas équitables entre les salariés	-1,0	1,0	-0,2	1,0
	Mesures prises au travail n'ont pas fait l'objet de discussion	3,2	1,1	4,0	1,1
Santé	Etat de santé général dégradé	8,6	1,3	6,9	1,2
	Score Who-5 inférieur à 8 (risque de dépression élevé)	6,7	1,5	6,7	1,6
	Maladie chronique	0,4	1,0	-0,1	1,0
	Activité limitée	3,2	1,2	2,3	1,1
	Avoir ressenti des douleurs	6,4	1,1	4,0	1,1
	Avoir des troubles du sommeil	4,0	1,1	4,0	1,1
	Avoir pris des médicaments en lien avec un problème d'anxiété, de sommeil ou de dépression	3,3	1,3	3,4	1,3
	Présentisme au travail en dépit d'un problème de santé	4,1	1,2	3,0	1,1
	Absentéisme au travail à cause d'un problème de santé	-1,2	1,0	-1,0	1,0
Covid	Peur d'être contaminé par le Covid-19 au travail (trajets y compris).	4,7	1,6	4,8	1,6
	Contaminé par le Covid-19	-0,9	1,0	-1,8	1,0
	Contaminé au travail par le Covid-19	-1,5	0,9	-1,2	1,0
	Avoir été vacciné contre le Covid-19	2,9	1,0	4,0	1,0

	Avoir ressenti des symptômes liés à la contamination pendant 3 mois ou plus	1,3	1,3	0,6	1,1
--	---	-----	-----	-----	-----

Note : l'écart absolu est calculé comme la différence en points de pourcentage entre proportion estimée sur les répondants par internet et proportion estimée sur les répondants par téléphone. Le ratio relatif est le ratio entre ces deux proportions. Pour chaque question, les écarts ou ratios sont calculés sur le champ des personnes concernées par cette question. L'écart ou ratio est brut lorsqu'aucune pondération n'est utilisée. Il est CNR (corrigé de la non-réponse) lorsque la pondération corrigée de la non-réponse est utilisée.

Lecture : la proportion de personnes en emploi qui indiquent pratiquer le présentisme en dépit d'un problème de santé est supérieure de 4,1 points lorsqu'elles répondent à l'enquête sur internet plutôt que par téléphone (lorsqu'on ne corrige pas de la non-réponse).

Champ : personnes en emploi, France hors Mayotte.

Source : Dares, enquête TraCov 2.

4.5 Estimation du score de propension

La première étape de la méthode est d'estimer la probabilité de répondre sur internet de chaque répondant (score de propension). **Les variables de calcul du score de propension doivent être corrélées au fait de répondre sur internet ou par téléphone ainsi qu'aux variables d'intérêt de l'enquête.**

Les variables retenues sont :

- Variables auxiliaires (issues de la base de sondage) :
 - L'âge du répondant
 - Le sexe du répondant
 - La réception de la lettre avis
 - La réception d'un sms avis
 - L'indicateur de possession d'un téléphone portable
 - Le niveau de salaire en six tranches

- Variables « objectives » de l'enquête :
 - CS (catégorie socio-professionnelle) sur deux positions
 - Statut de salarié ou d'indépendant

- Variables « subjectives » de l'enquête mais supposées non soumises à effets de mode :
 - Indicateur de télétravail
 - Indicateur de temps partiel
 - Ancienneté dans l'emploi (indicateur de plus d'un an)
 - Durée d'utilisation quotidienne des outils numériques
 - Travail de nuit
 - Travail le week-end

Le modèle *probit* de constitution du score de propension est présenté dans le [tableau 7](#).

Tableau 7 : estimation du modèle probit de constitution du score de propension

	Variable dépendante : internet (réf. = téléphone)
Indicatrice de réception courrier	
Oui (réf. = non)	0.230*** (0.049)
Indicatrice de réception mail	
Oui (réf. = non)	0.167***

	(0.030)
Indicatrice de réception sms	
Oui (réf. = non)	0.229***
	(0.037)
Présence téléphone portable	
Oui (réf. = non)	0.082***
	(0.028)
Homme (ref. = femme)	-0.004
	(0.021)
Niveau de salaire	
]10000;20000] (réf. = <= 10000€)	0.027
	(0.029)
]20000;30000]	0.067**
	(0.029)
]30000;50000]	0.037
	(0.034)
50000 et plus	0.100**
	(0.047)
Non-salarié	-0.118***
	(0.042)
Age	0.001
	(0.001)
CS (Catégorie socioprofessionnelle)	
21	0.095
	(0.090)
22	0.213**
	(0.093)
23	0.097
	(0.143)
31	0.273***
	(0.101)
33	0.118
	(0.112)
34	0.135
	(0.101)
35	0.234**
	(0.112)
37	0.103
	(0.097)
38	0.143
	(0.097)
42	0.193**
	(0.096)
43	0.226**
	(0.092)
44	0.022
	(0.397)
45	0.143
	(0.113)
46	0.135
	(0.093)
47	0.200**
	(0.097)
48	0.070
	(0.108)
52	0.173*
	(0.093)
53	0.179
	(0.109)
54	0.256***
	(0.097)
55	0.295***
	(0.099)
56	0.131

	(0.095)
62	0.119
	(0.098)
63	0.116
	(0.098)
64	0.083
	(0.104)
65	0.120
	(0.114)
67	0.262**
	(0.103)
68	0.018
	(0.108)
69	-0.083
	(0.131)
99	0.339***
	(0.098)
Statut de salarié	
Oui (réf. = non)	-0.072
	(0.047)
Télétravail	
Oui (réf. = non)	0.111***
	(0.025)
Temps partiel	
Oui (réf. = non)	-0.055**
	(0.025)
Ancienneté dans l'emploi	
Plus d'un an (réf. = moins)	-0.071***
	(0.025)
Durée d'utilisation des outils	
Entre 1h et 3h et par semaine (réf. = <= 1h)	-0.045
	(0.034)
Entre 3h et 7h par semaine	-0.093***
	(0.035)
Plus de 7h par semaine	-0.076**
	(0.035)
NSP (ne sait pas)	-0.070*
	(0.036)
Travail de nuit	
Oui (réf. = non)	0.054***
	(0.020)
Travail le week-end	
Oui (réf. = non)	-0.064***
	(0.019)
Constante	
	0.237**
	(0.106)

Note : Significativité à 1% (***), à 5% (**), à 10% (*). Les codes des catégories socio-professionnelles sont disponibles sur : <https://www.insee.fr/fr/information/6205305>

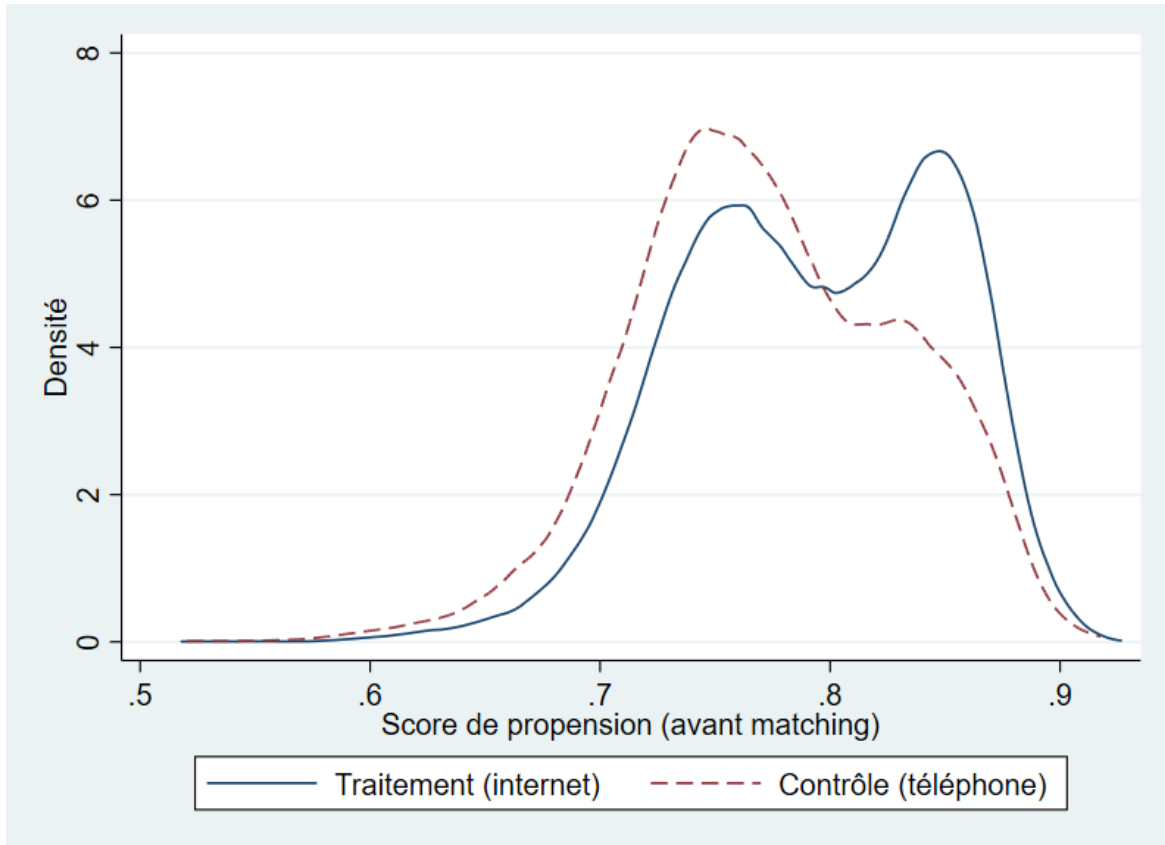
Source : Dares, enquête TraCov 2

4.6 Propriété du matching

La **constitution des paires de jumeaux** (1 répondant par internet et 1 par téléphone, proches au sens du score de propension) est effectuée par distance de type *caliper* sur le score de propension au seuil de 0,5 % (règle du coude de 10 % de l'écart-type du score de propension) en se restreignant au support commun. Au total, **5 942 individus répondants sur internet sont appariés à un répondant par téléphone**, soit la quasi-intégralité des répondants sur ce dernier mode. Les **graphiques 1 et 2** représentent

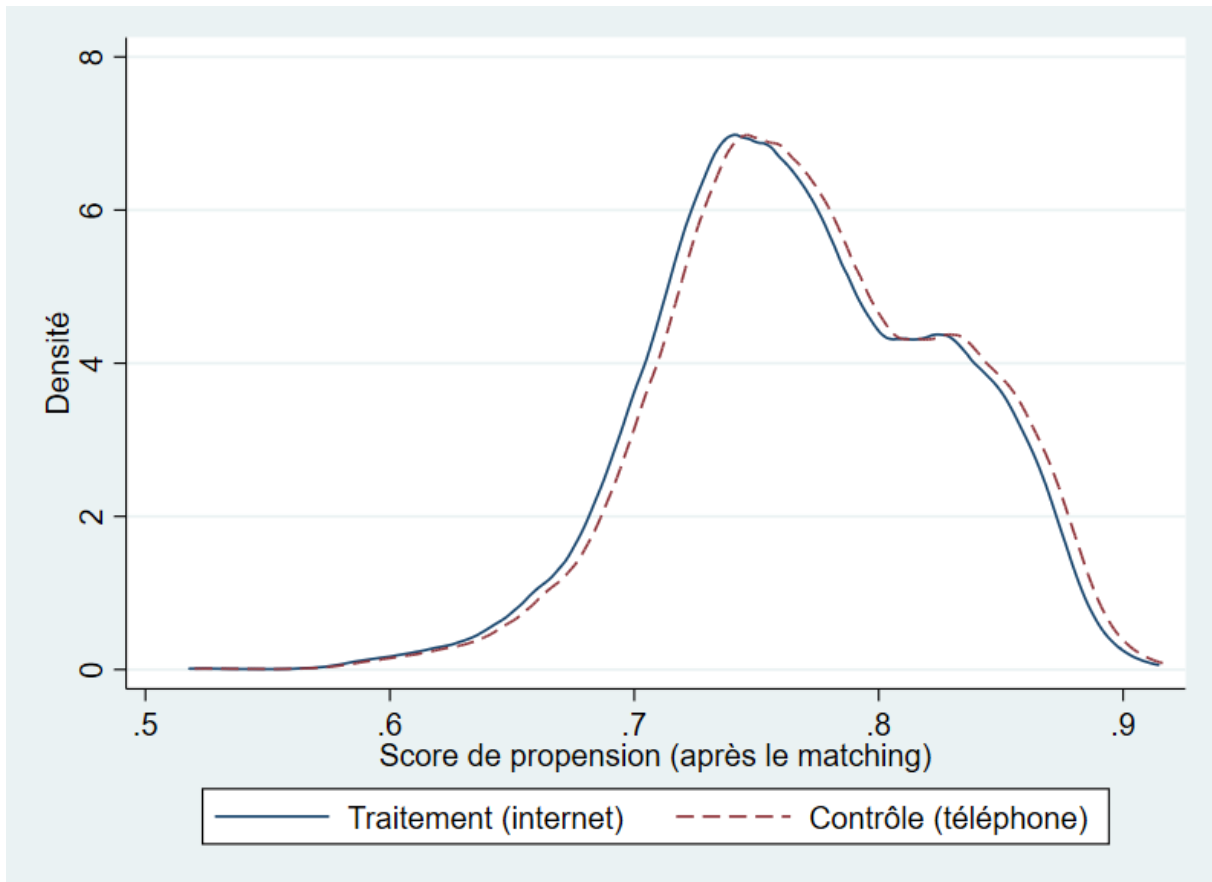
les densités du score de propension des groupes de traitement et de contrôle, avant et après appariement. La qualité de l'appariement est présentée dans le [tableau 8](#).

Graphique 1 : densité du score de propension avant le matching



Source : Dares, enquête TraCov 2

Graphique 2 : densité du score de propension après le matching



Source : Dares, enquête TraCov 2

- Vérification des propriétés équilibrantes du matching

Tableau 8: propriétés équilibrantes du matching

Variable	Type d'unité	Moyenne		%biais	% de réduction du biais	T-test	pvalue
	U = unmatched; M = matched	Traitement	Contrôle				
Indicatrice de réception courrier	U	.97664	.96014	9.4		7.00	0.000
	M	.9586	.96079	-1.3	86.7	-0.61	0.544
Indicatrice de réception mail	U	.47894	.35251	25.9		17.49	0.000
	M	.33087	.35274	-4.5	82.7	-2.51	0.012
Indicatrice de réception sms	U	.59758	.47191	25.4		17.48	0.000
	M	.44833	.47223	-4.8	81.0	-2.61	0.009
Présence téléphone portable	U	.6659	.69862	-7.0		-4.78	0.000
	M	.69926	.69842	0.2	97.4	0.10	0.920
Sexe	U	1.5051	1.4983	1.3		0.92	0.357

	M	1.4961	1.4983	-0.4	67.5	-0.24	0.812
Niveau de salaire	U	2.908	2.8855	1.6		1.11	0.266
	M	2.8613	2.8856	-1.7	-7.7	-0.94	0.348
Statut de salarié	U	.87762	.87756	0.0		0.01	0.992
	M	.87799	.87765	0.1	-564.0	0.06	0.955
Télétravail	U	.27106	.23528	8.2		5.56	0.000
	M	.21289	.23544	-5.2	37.0	-2.95	0.003
Temps partiel	U	.16004	.17272	-3.4		-2.35	0.019
	M	.1794	.17233	1.9	44.3	1.01	0.312
Ancienneté dans l'emploi	U	.14669	.16902	-6.1		-4.27	0.000
	M	.18159	.16863	3.6	42.0	1.86	0.063
Durée d'utilisation des outils	U	3.5374	3.4884	3.5		2.39	0.017
	M	3.4539	3.4881	-2.4	30.3	-1.34	0.180
Travail de nuit	U	.31214	.30642	1.2		0.85	0.398
	M	.3105	.30646	0.9	29.3	0.48	0.634
Travail le week-end	U	.53107	.55567	-4.9		-3.38	0.001
	M	.57455	.55554	3.8	22.7	2.09	0.037

Notes : Traitement : personnes ayant répondu sur internet ; Contrôle : les autres.

Les individus « unmatched » sont ceux pour lesquels on n'a pas trouvé de jumeaux. On s'assure qu'ils ne sont pas trop atypiques.

Source : Dares, enquête TraCov 2

4.7 Effets de mesure ou effets de sélection ?

On calcule l'ATT (average treatment effect on the treated) sur les variables d'intérêt de l'enquête (**tableau 9**), c'est-à-dire l'effet moyen du traitement (ici avoir répondu sur internet) sur ceux qui en ont effectivement bénéficié ; dit autrement, il s'agit de la **différence des proportions moyennes estimées sur le groupe de traitement et le groupe de contrôle auquel il est apparié**. Les colonnes (1) à (3) présentent les résultats de l'appariement **selon les variables explicatives ajoutées au modèle** : (1) uniquement les variables de la base de sondage ; (2) les variables de (1) et les variables objectives de l'enquête ; (3) les variables de (2) et les variables subjectives de l'enquête. Les résultats sont les suivants :

- L'ATT ne diminue que peu ou pas en passant d'un appariement sur variables auxiliaires à un appariement augmenté des variables d'enquête. Cela suggère que l'effet de mesure prédomine, voire est le seul responsable de l'effet de mode.
- En termes de robustesse, on montre également que l'effet de mode (l'ATT) ne diminue pas entre le début de la collecte et la fin de la collecte. Si c'était le cas, on pourrait supposer un effet de sélection endogène dans la mesure où les individus les moins intéressés par l'enquête mais « usés » par le protocole de relance finiraient par répondre.
- Le taux de réponse globale de l'enquête est très bon (de l'ordre de 60 %) et il y a peu de différences d'inclusion dans le champ thématique entre les lots internet et téléphone alors qu'on

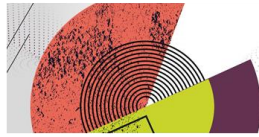
pourrait supposer que les personnes éloignées de l'emploi refuseraient davantage de répondre si un effet de sélection endogène était présent.

L'ensemble de ces messages convergent vers la présence d'un effet de mesure.

Tableau 9 : average treatment effect (ATT) selon le modèle mobilisé

Dimension	Variable	(1)	(2)	(3)	Décision
Intensité du travail	Recevoir des ordres contradictoires	3,9***	2,9***	3,9***	Effet de mesure
	Devoir fréquemment interrompre une tâche pour une autre non prévue	-4,3***	-5,6***	-5,2***	Effet de mesure
	Devoir atteindre des objectifs chiffrés	-3,0***	-4,0***	-2,7***	Effet de mesure
	Travailler sous pression	7,3***	5,8***	6,6***	Effet de mesure
	Devoir penser à trop de choses à la fois	2,1**	1,7**	3,3***	Effet de mesure
	Continuer à penser au travail en dehors des horaires de travail	6,8***	5,1***	5,5***	Effet de mesure
Manque d'autonomie	Ne pas prendre d'initiatives	-3,8***	-2,1***	-3,4***	Effet de mesure
	Ne pas avoir d'influence sur sa quantité de travail	-8,4***	-7,6***	-7,7***	Effet de mesure
	Soumis à des contrôles ou surveillance de la hiérarchie	4,7***	6,6***	5,9***	Effet de mesure
	Soumis à des contrôles ou suivi informatisé	5,3***	5,9***	6,3***	Effet de mesure
	Ne pas avoir l'occasion de développer ses compétences professionnelles	3,0***	4,3***	3,6***	Effet de mesure
	Ne pas pouvoir organiser son travail de la façon qui convient le mieux	5,4***	6,4***	5,7***	Effet de mesure
Manque de soutien social	Ne pas recevoir de soutien du supérieur pour mener ses tâches à bien	5,7***	4,8***	5,6***	Effet de mesure
	Ne pas recevoir de soutien des collègues pour mener ses tâches à bien	4,8***	5,6***	4,7***	Effet de mesure
	Ne pas recevoir le respect et l'estime que mérite son travail	11,7***	12,4***	12,2***	Effet de mesure
	Ne pas avoir l'occasion d'aborder collectivement des questions relatives au travail	6,0***	7,2***	6,4***	Effet de mesure
Exigences émotionnelles	Vivre des situations de tension avec le public	1,8**	1,9**	3,7***	Effet de mesure
	Être bouleversé, secoué, ému dans son travail	1,6***	2,6***	2,8***	Effet de mesure
Conflits de valeur	Faire des choses qu'on désapprouve	3,3***	3,7***	3,6***	Effet de mesure
	Ne pas avoir l'impression de faire un travail utile aux autres	5,6***	4,6***	4,3***	Effet de mesure
	Penser que son travail à des conséquences écologiques négatives	ns	ns	ns	Aucun effet
	Ne pas ressentir la fierté du travail bien fait	2,1***	3,0***	2,8***	Effet de mesure
	Recevoir des plaintes des proches sur les horaires de travail	2,3***	2,0***	2,9***	Effet de mesure
	Être préoccupé au travail par la gestion quotidienne du foyer	3,2***	3,4***	3,3***	Effet de mesure
Insécurité professionnelle	Avoir des craintes pour son emploi pour l'année qui vient	6,8***	6,3***	6,4***	Effet de mesure
	Ne pas se sentir capable de faire le même travail jusqu'à la retraite	3,5***	5,0***	5,9***	Effet de mesure
Contraintes physiques	Effectuer des mouvements douloureux ou fatigants	3,2***	ns	ns	Aucun effet
	Porter ou déplacer des charges lourdes	ns	ns	ns	Aucun effet
	Rester longtemps debout	2,7***	ns	ns	Aucun effet

	Rester longtemps dans une autre posture pénible ou fatigante à la longue	-3,0***	-6,3***	-5,5***	Effet de mesure
	Bruit	3,3***	2,0***	4,0***	Effet de mesure
Comparaison du télétravail par rapport au travail sur site**	Interrompu plus souvent à distance que sur site	ns	ns	ns	Aucun effet
	Moyens moins adaptés pour effectuer correctement son travail à distance que sur site	ns	ns	ns	Aucun effet
	Objectifs plus difficiles à distance que sur site	ns	ns	ns	Aucun effet
	Travail sous pression plus souvent à distance que sur site	ns	ns	ns	Aucun effet
	Prendre des initiatives moins souvent à distance que sur site	ns	ns	ns	Aucun effet
	Surveillance plus fréquente à distance que sur site	ns	ns	ns	Aucun effet
	Recevoir moins de soutien du chef à distance que sur site	ns	ns	ns	Aucun effet
	Recevoir moins de soutien des collègues à distance que sur site	ns	ns	ns	Aucun effet
	Pouvoir organiser son travail moins facilement à distance que sur site	ns	ns	ns	Aucun effet
	Aborder des discussions collectives moins facilement à distance que sur site	ns	ns	ns	Aucun effet
	Solliciter l'avis ou le soutien d'un IRP* moins facile à distance que sur site	ns	ns	ns	Aucun effet
	Plaintes des proches sur les horaires de travail plus fréquentes à distance que sur site	ns	ns	ns	Aucun effet
	Temps de travail	Plus de 40 heures hebdomadaires de travail professionnel	-0,7***	-1,0***	-1,2***
Plus de 7 heures hebdomadaires de travail domestique		ns	ns	ns	Aucun effet
Gestes barrières	Pas de distanciation	0,16***	0,16***	0,16***	Effet de mesure
	Pas de gestes barrières (lavage des mains, masque, plexiglass, ...)	-0,1***	-0,12***	-0,14***	Effet de mesure
	Mesures prises au travail ne protègent pas	ns	ns	ns	Aucun effet
	Mesures prises au travail gênent	-0,34***	-0,35***	-0,36***	Effet de mesure
	Mesures prises au travail ne sont pas équitables entre les salariés	0,15***	0,16***	0,15***	Effet de mesure
	Mesures prises au travail n'ont pas fait l'objet de discussion	0,08***	0,08***	0,08***	Effet de mesure
Santé	Etat de santé général dégradé	7,3***	8,3***	9,7***	Effet de mesure
	Score Who-5 inférieur à 8 (risque de dépression élevé)	6,6***	6,6***	7,2***	Effet de mesure
	Maladie chronique	ns	ns	ns	Aucun effet
	Activité limitée	2,4***	ns	ns	Aucun effet
	Avoir ressenti des douleurs	4,0***	5,7***	6,7***	Effet de mesure
	Avoir des troubles du sommeil	1,9**	3,0***	4,0***	Effet de mesure
	Avoir pris des médicaments en lien avec un problème d'anxiété, de sommeil ou de dépression	2,6***	3,0***	3,2***	Effet de mesure
	Présentisme au travail en dépit d'un problème de santé	-3,6***	-3,5***	-3,8***	Effet de mesure
	Absentéisme au travail à cause d'un problème de santé	ns	ns	ns	Aucun effet
Covid	Peur d'être contaminé par le Covid-19 au travail (trajets y compris).	-0,3***	-0,3***	-0,3***	Effet de mesure
	Contaminé par le Covid-19	-1,8**	-1,7**	ns	Aucun effet



	Contaminé au travail par le Covid-19	-3,4**	-2,6**	ns	Aucun effet
	Avoir été vacciné contre le Covid-19	-2,6***	-1,9***	-1,9***	Effet de mesure
	Avoir ressenti des symptômes liés à la contamination pendant 3 mois ou plus	1,0***	1,1***	1,4***	Effet de mesure

Note : Significativité à 1% (***), à 5% (**), à 10% (*)

* IRP : Institution représentative du personnel

** pour les variables de cette dimension, ce ne sont pas des proportions qui sont estimées, mais des soldes de réponses

Source : Dares, enquête TraCov 2

4.8 Brève analyse des effets de mesure estimés

L'analyse des effets estimés n'est pas immédiate dans la mesure où l'ampleur et le signe des effets mesurés varient entre les dimensions mais aussi au sein d'une même dimension.

Par exemple, pour l'intensité du travail, le fait de devoir interrompre ses tâches pour une autre non prévue (« interrompu ») ou d'avoir des objectifs chiffrés précis sont des variables qui présentent un ATT négatif, à l'inverse des autres variables de la dimension (recevoir des ordres contradictoires ; travailler sous pression ; devoir penser à trop de choses à la fois ; continuer de penser à son travail en dehors des horaires de travail (« charge mentale »)). Cela peut signifier trois choses :

- La modélisation proposée est insuffisante pour identifier correctement des effets de mesure parce que l'on s'attendrait à une homogénéité des effets, au moins par dimension.
- La dimension agrégée ne représente pas une variable latente de l'organisation du travail même si elle approche l'intensité du travail, une des dimensions théoriques identifiées par le rapport du collège d'expertise sur les risques psychosociaux (Gollac et Bodier, 2011).

Ces deux hypothèses sont difficiles à discuter.

- La formulation des questions oriente les réponses des individus vers un certain sens de l'effet de mesure : parce qu'ils la jugent de façon « positive » ou « négative », au regard de certaines normes sociales et tentent, en présence de l'enquêteur, de s'y conformer. Par exemple, le fait de recevoir des objectifs chiffrés précis correspond dans la littérature scientifique à un facteur de risque psychosocial, potentiellement préjudiciable à l'état de santé. À l'inverse, un répondant pourrait juger positivement le fait d'en recevoir (représentation d'un travail complexe, donc valorisant). Un autre exemple mieux documenté est celui des contraintes physiques (Gollac et Volkoff, 2002 ; Bouffartigue *et al*, 2010). Le fait de rester longtemps dans une posture pénible ou fatigante à la longue (« pénible ») peut conduire à des formes de déni ou de valorisation du risque, en particulier chez les hommes. Ici, il pourrait s'agir du terme « pénible » ou « fatigant », dans le libellé de la question, qui exacerberait ce comportement, à l'inverse du fait de ne pas pouvoir entendre son collègue à cause d'un environnement bruyant (« bruit »), dont les termes sont plus proches de l'activité concrète et moins stigmatisants ou porteurs d'un jugement de valeur.

4.9 Options de redressements

Les résultats précédents indiquent la présence vraisemblable d'effets de mesure liés au protocole d'enquête. Trois options sont possibles pour poursuivre le redressement statistique de l'enquête :

- **Option 1 : procéder à une méthode de correction des effets de mesure, par exemple par imputation sur un mode de référence.** Toutefois, cette méthode pose des problèmes et repose sur des hypothèses difficiles à vérifier. Elle suppose en effet :
 - de modifier les réponses de certains individus, ce qui peut poser un problème éthique ;
 - d'avoir un haut degré de confiance envers l'estimation des effets de mesure ;
 - de procéder au choix d'un mode de référence plutôt qu'un autre ;
 - d'imputer les valeurs selon des caractéristiques observables, alors qu'on peut supposer que des variables inobservées influencent aussi les réponses.

- **Option 2 : ne procéder à aucune correction.**

Cette solution se justifie davantage dans le cas des enquêtes Conditions de travail. En effet, l'estimation même des effets de mesure repose sur le principe d'existence d'une variable latente présente dans la nature qu'il suffirait de mesurer (Desrosières, 2012). Or, les résultats de Gollac (1997), précisément sur l'enquête Conditions de travail, ont mis en évidence le fait que le chiffre, en soi, ne suffisait pas et que son interprétation, dans le contexte de l'époque de la quantification, comptait tout autant.

- **Option 3 : mobiliser deux jeux de données selon l'étude.**

Lorsqu'il s'agit de comparer les résultats de Tracov 2 à ceux de l'enquête TraCov 1, il est possible d'utiliser une base de données comprenant uniquement les répondants sur internet, avec une pondération prévue pour cette utilisation (jeu 2). En effet, TraCov1 a été collectée majoritairement sur internet et, pour une minorité de répondants, sur papier, autre mode de collecte auto-administré et donc sans les effets liés à la médiation d'un enquêteur. Lorsque l'enquête TraCov 2 est utilisée en tant que telle, sans volonté de comparaison à un autre dispositif, on peut utiliser une base de données avec l'ensemble des répondants (quel que soit le mode de collecte), comprenant une pondération adaptée (jeu 1).

La dernière option est retenue car elle est la plus parcimonieuse et éthique (aucune correction des réponses des individus) et lève en partie les critiques de l'option 2. La correction des effets de mesure (option 1) est néanmoins explorée dans l'annexe 1.

5. Conclusion

La collecte multimode internet/téléphone a permis d'augmenter le taux de réponse (par rapport à l'administration d'un seul mode de collecte) et de documenter l'influence des effets de mode sur une enquête subjective autour de la thématique des conditions de travail et de la santé au travail.

Toutefois, si le taux de réponse reste satisfaisant, il demeure plus faible en moyenne que pour des dispositifs plus lourds de la statistique publique telles que les enquêtes collectées en face-à-face. Malgré les efforts entrepris avec le protocole de relance et la thématique porteuse du questionnaire, il



s'avère difficile d'obtenir un taux de réponse supérieur à 50 %, du fait de la présence d'une collecte par internet Cawi. Par ailleurs, des effets de mesure peuvent avoir été générés par ce protocole multimode. Bien que leur estimation demeure difficile et sujette à discussion, les travaux présentés dans ce document en suggèrent l'existence pour certaines dimensions de conditions de travail mesurées dans l'enquête, ce qui peut légèrement altérer l'interprétation des résultats. Cela a conduit, dans le cas présent, à la diffusion de deux jeux de pondérations.

En d'autres termes, les résultats de ce document de travail soulignent **l'arbitrage que le concepteur d'enquête effectue en faisant le choix de recourir au multimode, mais au risque de voir cette qualité réduite par la présence d'effets de mesure potentiellement générateurs de biais**. Ces analyses suggèrent de poursuivre les travaux méthodologiques sur la question, afin d'améliorer encore les protocoles de collecte et *in fine* la qualité des statistiques publiées.

Bibliographie

- [1] Beatriz, M. (2025). Méthodologie statistique de l'enquête sur le vécu du travail depuis le début de la crise sanitaire liée au covid-19 (TraCov 2), Document d'études, n°282.
- [2] Beatriz, M., Bèque, M., Coutrot, T., Duval, M., Erb, L., Inan, C., ... & Rosankis, É. (2021). Quelles conséquences de la crise sanitaire sur les conditions de travail et les risques psychosociaux ? Dares Analyses, n°28.
- [3] Biemer, P. P. (2001). Nonresponse bias and measurement bias in a comparison of face to face and telephone interviewing. *Journal of Official Statistics*, 17(2), 295.
- [4] Bouffartigue, P., Pendariès, J. R., & Bouteiller, J. (2010). La perception des liens travail/santé: Le rôle des normes de genre et de profession. *Revue française de sociologie*, 51(2), 247-280.
- [5] Castell, L., Sillard, P. (2021). Le traitement du biais de sélection endogène dans les enquêtes auprès des ménages par modèle de Heckman. Documents de travail de l'Insee, n° M2021-02
- [6] Castell et al. (2023). Redressements de la première vague de l'enquête EpiCov : un exemple de correction des effets de sélection dans les enquêtes multimodes, Documents de travail de l'Insee n° M2023/02
- [7] Chang, L., & Krosnick, J. A. (2010). Comparing oral interviewing with self-administered computerized Questionnaires An experiment. *Public Opinion Quarterly*, 74(1), 154-167.
- [8] Cissé, M., & Barret, C. (2018). Agrégation de données multimode: Impact sur la modélisation des variables présentant un effet de mesure. Communication aux 13^è Journées de Méthodologie Statistique de l'Insee.
- [9] Couper, M. P. (2011). The future of modes of data collection. *Public Opinion Quarterly*, 75(5), 889-908.
- [10] Dabet, G., Mazari, Z., & Oujia, I. (2022). Estimation et décomposition de l'effet de mode dans les enquêtes multimode (Internet/téléphone). Journées de méthodologie statistique de l'Insee (JMS).
- [11] De Leeuw, E. D. (1992). Data quality in mail, telephone and face to face surveys. TT Publikaties, Plantage Daklaan 40, 1018CN Amsterdam.
- [12] De Leeuw, E. D. (2018). Mixed-mode : Past, present, and future. In *Survey Research Methods* (Vol. 12, No. 2, pp. 75-89).
- [13] Desrosières, A. (2016). La politique des grands nombres : histoire de la raison statistique. La découverte.
- [14] Gollac, M., & Bodier, M. (2011). Rapport du collège d'expertise, de suivi des risques psychosociaux au travail. La Documentation Française.
- [15] Gollac, M. (1997). Des chiffres insensés ? Pourquoi et comment on donne un sens aux données statistiques. *Revue française de sociologie*, 5-36.
- [16] Gollac, M., & Volkoff, S. (2002). La mise au travail des stéréotypes de genre : les conditions de travail des ouvrières. *Travail, genre et sociétés*, (2), 25-53.
- [17] Krosnick, J. A. (1991). Response strategies for coping with the cognitive demands of attitude measures in surveys. *Applied cognitive psychology*, 5(3), 213-236.
- [18] Legleye S., de Peretti G., Razafindranovona T., (2018) « Agréger les échantillons d'une enquête multimode en limitant l'effet de mesure : une proposition d'imputation raisonnable et pragmatique », 13^{èmes} Journées de Méthodologie Statistique, 2018.
- [19] Kolenikov, S., & Kennedy, C. (2014). Evaluating three approaches to statistically adjust for mode effects. *Journal of Survey Statistics and Methodology*, 2(2), 126-158.



2025

- [20]Park, S., Kim, J. K., & Park, S. (2016). An imputation approach for handling mixed-mode surveys. *The Annals of Applied Statistics*, 10(2), 1063.
- [21]Razafindranovona, T. (2015). La collecte multimode et le paradigme de l'erreur d'enquête totale. *Documents de travail de l'Insee*, n° M2015/01
- [22]Rubin, D. B. (1974). Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies. *Journal of educational Psychology*, 66(5), 688.
- [23]Schouten, B., van den Brakel, J., Buelens, B., van der Laan, J., & Klausch, T. (2013). Disentangling mode-specific selection and measurement bias in social surveys. *Social Science Research*, 42(6), 1555-1570.
- [24]Vinceneux, K. (2018). Effet de mode, effet questionnaire, quels impacts sur le taux de chômage ? Présentation aux Journées de méthodologie statistique 2018.

A. Annexe 1 : exploration d'une méthode de correction des effets de mode

Cette section présente à titre exploratoire une méthode d'imputation des valeurs pour les variables porteuses d'un effet de mesure identifié par la méthode d'appariement sur le score de propension (voir partie IV). La méthode est reprise de Legleye *et al* (2018).

a. Généralités sur la méthode

On définit le mode de référence comme celui sur lequel on souhaite que les valeurs des variables d'intérêt s'ajustent. On choisit ici comme mode de référence internet, par souci de comparabilité entre les deux éditions de TraCov. L'autre mode, en l'occurrence le téléphone ici, sera dit « de non-référence ».

La méthode se résume comme suit :

- Constitution des paires de jumeaux par appariement (cf. partie IV).
- Pour chaque variable présentant un effet de mesure et pour chaque paire, on identifie les vrais jumeaux (VJ), c'est-à-dire ceux qui présentent les mêmes valeurs de la variable d'intérêt sur les deux modes (de référence et de non-référence) ; on identifie également les faux-jumeaux (FJ) qui ont des réponses spécifiques sur le mode de non-référence.
- Au sein des FJ, on tire au hasard et à probabilités égales (loi uniforme) un échantillon d'individus à imputer. Le nombre d'individus tirés est déterminé de façon à ce que la modification de leurs réponses, en se basant sur les proportions observées sur le mode de référence pour l'ensemble des jumeaux, permette d'aligner les proportions d'ensemble sur les proportions observées du mode de référence. On ne change pas la valeur des VJ.
- On redresse les réponses de ce sous-échantillon par imputation stochastique suivant un modèle logistique (pour les variables discrètes) ou linéaire (moindres carrés, pour les variables continues) avec comme variables explicatives le score de propension, la CS sur une position, la classe d'âge, le sexe, le statut de salarié, le type de contrat de travail, le statut de télétravailleur, le statut de temps partiel ; soit des variables expliquant la réponse et supposées non soumises à effet de mode.
- On agrège ensuite les réponses.

Par rapport à une imputation déterministe de l'ensemble des FJ, l'avantage de cette méthode est d'être plus parcimonieuse car seule une sous partie des FJ seront imputés. Ainsi, par rapport au nombre total de répondants, le taux d'individus imputés est compris entre 0,51 % et 5,9 % selon les variables, avec une moyenne de 3,1 %, ce qui est du domaine de l'acceptable ([tableau 10](#)). Le [tableau 11](#) présente à titre d'exemple des estimations du score du Who-5, avant et après imputation pour corriger de l'effet de mode : les différences de moyenne et de distribution selon le mode sont très réduites après imputation et redressement.

Tableau 10 : nombre d'individus dont les valeurs ont été imputées, par variable d'intérêt

Dimension	Variable	Nombre d'imputations
Intensité du travail	Recevoir des ordres contradictoires	615
	Devoir fréquemment interrompre une tâche pour une autre non prévue	750
	Devoir atteindre des objectifs chiffrés	245
	Travailler sous pression	378
	Devoir penser à trop de choses à la fois	1254
	Continuer à penser au travail en dehors des horaires de travail	559
Manque d'autonomie	Ne pas prendre d'initiatives	268
	Ne pas avoir d'influence sur sa quantité de travail	875
	Soumis à des contrôles ou surveillance de la hiérarchie	620
	Soumis à des contrôles ou suivi informatisé	810
	Ne pas avoir l'occasion de développer ses compétences professionnelles	812
	Ne pas pouvoir organiser son travail de la façon qui convient le mieux	1148
Manque de soutien social	Ne pas recevoir de soutien du supérieur pour mener ses tâches à bien	1002
	Ne pas recevoir de soutien des collègues pour mener ses tâches à bien	545
	Ne pas recevoir le respect et l'estime que mérite son travail	1676
	Ne pas avoir l'occasion d'aborder collectivement des questions relatives au travail	993
Exigences émotionnelles	Vivre des situations de tension avec le public	699
	Être bouleversé, secoué, ému dans son travail	829
Conflits de valeur	Faire des choses qu'on désapprouve	645
	Ne pas avoir l'impression de faire un travail utile aux autres	1085
	Ne pas ressentir la fierté du travail bien fait	774
	Recevoir des plaintes des proches sur les horaires de travail	750
	Être préoccupé au travail par la gestion quotidienne du foyer	678
Insécurité professionnelle	Avoir des craintes pour son emploi pour l'année qui vient	1314
	Ne pas se sentir capable de faire le même travail jusqu'à la retraite	639
Contraintes physiques	Au moins une pénibilité physique parmi : effectuer des mouvements douloureux ou fatigants ; porter ou déplacer des charges lourdes ; rester longtemps debout ; Rester longtemps dans une autre posture pénible ou fatigante à la longue.	791
	Bruit	828
Temps de travail	Durée hebdomadaire	1424
Gestes barrières	Pas de distanciation	636
	Pas de gestes barrières (lavage des mains, masque, plexiglass, ...)	814
	Mesures prises au travail gênent	1658
	Mesures prises au travail ne sont pas équitables entre les salariés	682
	Mesures prises au travail n'ont pas fait l'objet de discussion	823
Santé	Etat de santé général dégradé	1255
	Cinq variables du Who-5.	1255;979;1179;862;1562
	Avoir ressenti des douleurs	874
	Avoir des troubles du sommeil	585
	Avoir pris des médicaments en lien avec un problème d'anxiété, de sommeil ou de dépression	610
Covid	Présentisme au travail en dépit d'un problème de santé	821
	Peur d'être contaminé par le Covid-19 au travail (trajets y compris).	643
	Avoir été vacciné contre le Covid-19	713

	Avoir ressenti des symptômes liés à la contamination pendant 3 mois ou plus	145
--	---	-----

Source : Dares, enquête TraCov 2

Tableau 11 : Proportion de personnes à risque de dépression d'après leur score au WHO-5, selon le mode de collecte et le redressement opéré

En %	Non imputé, non pondéré			Imputé, non pondéré			Imputé, pondéré		
	Ensemble	Téléphone	Internet	Ensemble	Téléphone	Internet	Ensemble	Téléphone	Internet
Moyenne	14,1	15,2	13,8	13,8	13,9	13,8	13,9	13,9	13,9
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	25	25	25	25	25	25	25	25	25
1er décile	6	8	6	6	7	6	6	7	6
1er quartile	10	12	10	10	11	10	10	11	10
Médiane	15	16	14	14	14	14	14	14	14
3ème quartile	18	19	18	18	17	18	18	17	18
9ème décile	20	21	20	20	20	20	20	20	20

Source : Dares, enquête TraCov 2