

PLAN SANTE-TRAVAIL 3

Action 1.11 : Amélioration et prise en compte de la polyexposition

« Profils homogènes de travailleurs polyexposés »

Septembre 2021



Résumé

Tout au long de leur carrière professionnelle, les travailleurs sont susceptibles d'être exposés simultanément à de multiples facteurs de risques sanitaires. Dans le cadre du Plan Santé au Travail 2016-2020, une action spécifique visait l'amélioration de la prise en compte de la polyexposition, un défi majeur pour l'ensemble des acteurs de la sécurité sanitaire, de la santé publique et de la prévention. Suite à un premier état des lieux sur la polyexposition en France et à l'étranger, une étude pour identifier des groupes homogènes de salariés polyexposés a été mise en œuvre par l'Anses, Santé publique France et la Dares et fait l'objet de ce rapport. Elle repose sur les données de l'enquête Sumer 2016-2017 (Surveillance médicale des expositions des salariés aux risques professionnels), exploitées *via* une analyse factorielle multiple suivie d'une classification ascendante hiérarchique. Ce travail a permis d'identifier 12 profils homogènes de salariés exposés à des contraintes multiples similaires (chimiques, physiques, biologiques, organisationnelles et/ou relationnelles). Ces profils objectivent des situations de polyexpositions qui concernent la quasi-totalité des salariés français, et permettent d'identifier les secteurs et/ou familles professionnelles concernés par ces situations. Ces profils permettent en particulier de ne pas se limiter à la prise en compte de contraintes bien connues et facilement identifiables par la nature de l'activité professionnelle (chimiques, physiques, biologiques), et d'y associer d'autres contraintes concomitantes, notamment organisationnelles ou relationnelles, qui peuvent accentuer les premières citées. Cette approche globale et intégrative des expositions professionnelles constitue une base de réflexion utile pour orienter les actions de prévention et de recherche.

Abstract

Throughout their professional careers, workers can potentially be exposed simultaneously to multiple health risk factors. As part of the 2016-2020 National Occupational Health Plan, a specific action aimed to improve how multiple exposure is taken into account, a major challenge in the field of occupational health, safety and prevention. After an initial review of the measures taken to address the question of multiple exposure in France and in other countries, the present study was implemented by Anses, Santé Publique France and Dares to identify profiles of multiple-exposed workers. A multiple factor analysis and a subsequent hierarchical ascendant classification were performed on the Sumer 2017 survey data (Medical monitoring of employees' exposure to occupational risks in France). This work has enabled the identification of 12 homogeneous profiles of multiple exposures considering chemical, physical, biological, organizational and/or psychosocial hazards. These profiles qualify situations of multiple exposures that concern almost all French employees and allow to identify the sectors and/or families of professional activities that are concerned by such situations. They make it possible to go beyond well-known, easily identifiable hazards directly related to the nature of the activity (chemical, physical, biological) and to associate other concomitant hazards, particularly organizational or psychosocial, which may accentuate the first mentioned. This global and integrative approach to occupational exposure provides a useful basis for guiding prevention and research actions.

Mots clés

Polyexposition, multiexposition, santé au travail

Key words

Multiple exposure, occupational health

Présentation des intervenants

CONTRIBUTEURS AU PRESENT RAPPORT

Anses : Mmes Clémence FOURNEAU, Valérie PERNELET JOLY, Margaux SANCHEZ, Ms Henri BASTOS, Guillaume BOULANGER, Guillaume PEROUEL

Dares : M Thomas COUTROT

Santé Publique France : Mmes Nadine FRERY, Catherine GALEY

PARTENAIRES ET RESPONSABLES DU DEPLOIEMENT DE L'ACTION 1.11 DU PST3

Responsables associés de l'action :

Cnam : Mme Cynthia CELESTIN, M. Michel HABERER

DGT : Ms. Thierry LAHAYE, Matthieu LASSUS, Jérémy DE SAINT-JORES

INRS : M. Benoît COURRIER

MAAF : M. Olivier BRIAND

Partenaires de l'action :

Anact : Mme Pascale MERCECA

DGPR : Mme Emilie HILION, M. Xavier STREBELLE

DGS : Mme Caroline PAUL

Sommaire

1.	INTRODUCTION	13
1.1.	CONTEXTE	13
1.2.	DEMARCHE GENERALE	14
2.	METHODES	15
2.1.	ENQUETE SUMER 2016-2017	15
2.2.	CONSTRUCTION DES INDICATEURS D'EXPOSITION DES SALARIES AUX DIFFERENTES CLASSES DE CONTRAINTES	17
2.2.1.	<i>Contraintes organisationnelles</i>	<i>18</i>
2.2.2.	<i>Contraintes relationnelles (psychosociales)</i>	<i>21</i>
2.2.1.	<i>Contraintes physiques</i>	<i>23</i>
2.2.1.	<i>Contraintes biologiques</i>	<i>24</i>
2.2.2.	<i>Nuisances chimiques</i>	<i>25</i>
2.3.	MISE EN ŒUVRE DE L'ANALYSE DES DONNEES	27
2.3.1.	<i>Analyse factorielle multiple (AFM)</i>	<i>27</i>
2.3.2.	<i>Classification ascendante hiérarchique (CAH)</i>	<i>28</i>
2.3.3.	<i>Description et analyse transversale des profils de polyexposition identifiés</i>	<i>29</i>
3.	DESCRIPTION DES 12 PROFILS DE TRAVAILLEURS POLYEXPOSES	31
3.1.	PROFIL A : TRAVAIL PEU EXPOSE, FAIBLE SOUTIEN SOCIAL	32
3.2.	PROFIL B : TRAVAIL INTENSE, MANQUE DE MOYENS ET DE RECONNAISSANCE	34
3.3.	PROFIL C : BRUIT, RISQUES CHIMIQUES ET CONTRAINTES POSTURALES	36
3.4.	PROFIL D : TENSION AVEC LE PUBLIC, MANQUE DE MOYENS ET RYTHME DE TRAVAIL ELEVE	38
3.5.	PROFIL E : RISQUES CHIMIQUES ET CONTRAINTES POSTURALES	40
3.6.	PROFIL F : RISQUES BIOLOGIQUES D'ORIGINE ENVIRONNEMENTALE OU AGRO-ALIMENTAIRE, CHIMIQUES ET PHYSIQUES	42
3.7.	PROFIL G : VIOLENCE ET STRESS AU TRAVAIL	44
3.8.	PROFIL H : RISQUES PHYSIQUES, CHIMIQUES ET THERMIQUES	46
3.9.	PROFIL I : RAYONNEMENTS ET RISQUES CHIMIQUES	48
3.10.	PROFIL J : CUMUL DE CONTRAINTES LIEES AUX PROFESSIONS DE SANTE	50
3.11.	PROFIL K : RISQUES BIOLOGIQUES LIES AUX ANIMAUX ET RISQUES CHIMIQUES	52
3.12.	PROFIL L : EXPOSITION DELIBEREE A DES AGENTS BIOLOGIQUES ET RISQUES CHIMIQUES	54
4.	ANALYSE TRANSVERSALE	56
4.1.	POLYEXPOSITION : FOCUS SUR LES 2 CATEGORIES DE CONTRAINTES RELATIONNELLES ET ORGANISATIONNELLES	56
4.2.	POLYEXPOSITION : FOCUS SUR LES 3 CATEGORIES DE CONTRAINTES ORGANISATIONNELLES, CHIMIQUES ET PHYSIQUES ..	58
4.3.	POLYEXPOSITION : FOCUS SUR LES 4 CATEGORIES DE CONTRAINTES BIOLOGIQUES, ORGANISATIONNELLES, CHIMIQUES ET PHYSIQUES	61
4.4.	POLYEXPOSITION AUX 5 CATEGORIES DE CONTRAINTES	63
5.	FORCES ET LIMITES	64
6.	CONCLUSIONS	66
7.	BIBLIOGRAPHIE	69
8.	ANNEXES	73
8.1.	ANNEXE 1 : DESCRIPTION DES FAMILLES PROFESSIONNELLES REGROUPEES DANS LA POPULATION ENQUETEE SELON LE DECOUPAGE EN 87 MODALITES (N=26 494 TRAVAILLEURS)	73
8.2.	ANNEXE 2 : QUESTIONS DE L'ENQUETE SUMER NON RETENUES POUR ELABORER LES INDICATEURS D'EXPOSITION	76
8.3.	ANNEXE 3 : DETAILS DE CONSTRUCTION DES INDICATEURS D'EXPOSITION DES SALARIES	77
8.3.1.	<i>Indicateurs d'exposition construits pour caractériser les contraintes organisationnelles</i>	<i>77</i>
8.3.2.	<i>Indicateurs d'exposition construits pour caractériser les contraintes relationnelles</i>	<i>79</i>
8.3.3.	<i>Indicateurs d'exposition construits pour caractériser les contraintes physiques</i>	<i>80</i>
8.3.4.	<i>Indicateurs d'exposition construits pour caractériser les nuisances chimiques</i>	<i>81</i>
8.3.5.	<i>Indicateurs d'exposition construits pour caractériser les contraintes biologiques</i>	<i>81</i>

8.4.	ANNEXE 4 : LISTE DES AGENTS CHIMIQUES RETENUS COMME CLASSES	82
8.5.	ANNEXE 5 : DESCRIPTION DE L'EXPOSITION DES SALARIES	85
8.6.	ANNEXE 6 : <i>HEAT MAPS</i>	87
8.6.1.	<i>Selon indicateurs d'exposition aux contraintes</i>	87
8.6.2.	<i>Selon familles professionnelles</i>	90

Sigles et abréviations

ADN : Acide désoxyribonucléique
AFM : Analyse Factorielle Multiple
ANACT : Agence Nationale de l'amélioration des conditions de travail
ANPE : Agence nationale pour l'emploi
Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
CAH : Classification Ascendante Hiérarchique
CIRC : Centre international de recherche sur le cancer
CLP (*Classification, Labelling, Packaging*) : classification, étiquetage et emballage
CMR : cancérigène, mutagène et/ou toxique pour la reproduction
CNAM : Caisse nationale de l'assurance maladie
Cnis : conseil national de l'information statistique
Coset : cohortes pour la surveillance épidémiologique en lien avec le travail
COV : Composé organique volatil
CSP : Catégorie socio-professionnelle
Danish EPA : *Danish Environmental Protection Agency*
Dares : Direction des études, de la recherche et des statistiques (Ministère du travail)
Depp : Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance
DGAFP : Direction générale de l'administration et de la Fonction publique
DGPR : Direction générale de la prévention des risques
DGS : Direction générale de la santé
DGT : Direction générale du travail
ECHA (*European Chemicals Agency*) : Agence européenne des produits chimiques
EDSP : *Endocrine Disruptor Screening Program*
ERI (*Effort-reward imbalance*) : Déséquilibre entre effort et récompense
ERS : Evaluation des risques sanitaires
FAP : Famille professionnelle
IMT : Inspection médicale du travail
INSPQ : Institut national de santé publique du Québec
INERIS : Institut national de l'environnement industriel et des risques
INRA : Institut national de la recherche agronomique
INRS : Institut national de recherche et de sécurité
InVS : Institut de veille sanitaire (devenu Santé publique France)
IPCP (*International Panel on Chemical Pollution*) : Panel international sur la pollution chimique
IRSST : Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
OMS : Organisation mondiale de la santé
ONG : Organisation non gouvernementale
PST3 : troisième Plan Santé au Travail

ROME : Répertoire opérationnel des métiers et des emplois

SpFrance : Santé Publique France

SUMER : Enquête Surveillance médicale des salariés aux risques professionnels

SVHC (*Substance of Very High Concern*) : Substances extrêmement préoccupantes

TEDX : *The Endocrine Disruption Exchange*

UE : Union Européenne

US EPA (*United-States Environmental Protection Agency*) : Agence de protection de l'environnement des États-Unis

UV : Rayonnement ultraviolet

Liste des figures

Figure 1. Synthèse des composantes caractérisant les différentes catégories de contraintes prises en compte pour la construction des indicateurs d'exposition.....	18
Figure 2. Proportion d'inertie capturée (en % de l'inertie totale) par les 17 premières dimensions issues de l'AFM sur les données SUMER 2016-2017	28
Figure 3. Dendrogramme résultant de la classification ascendante hiérarchique et découpage en 12 classes (identifiées par les 12 blocs de couleur)	29
Figure 4. Effectifs des 12 profils par effectif décroissant de la population de salariés (N (%)).....	31
Figure 5. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil A.....	33
Figure 6. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles (FAP) les plus fréquentes dans le profil A.....	33
Figure 7. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil B.....	35
Figure 8. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil B	35
Figure 9. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil C.....	37
Figure 10. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil C	37
Figure 11. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil D....	39
Figure 12. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil D	39
Figure 13. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil E	41
Figure 14. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil E.....	41
Figure 15. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil F	43
Figure 16. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil F.....	43
Figure 17. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil G ...	45
Figure 18. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil G	45
Figure 19. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil H ...	47
Figure 20. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil H	47
Figure 21. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil I.....	49
Figure 22. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil I	49
Figure 23. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil J.....	51
Figure 24. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil J	51
Figure 25. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil K	53
Figure 26. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil K	53
Figure 27. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil L	55

Figure 28. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil L.....	55
Figure 29. Profils caractérisés par des expositions à des contraintes organisationnelles et/ou relationnelles.....	56
Figure 30. Profils caractérisés par des expositions à des contraintes organisationnelles, chimiques et physiques.....	58
Figure 31. Profils caractérisés par des expositions à des contraintes biologiques, organisationnelles, chimiques et physiques.....	61
Figure 32. Profil caractérisé par des expositions aux 5 catégories de contraintes	63

Liste des tableaux

Tableau 1. Description de la population de l'enquête SUMER 2016-2017*	17
Tableau 2. Modalités de classement des agents chimiques considérés dans l'enquête SUMER	26
Tableau 3. Synthèse des 12 profils de polyexposition	67
Tableau 4. Nombre d'individus exposés (et % correspondant) à au moins une contrainte des catégories organisationnelle, relationnelle, physique, chimique et biologique.....	85
Tableau 5. Nombre de salariés (et % correspondant) exposés à chacun des 39 indicateurs d'exposition construits.....	85
Tableau 6. Nombre d'individus polyexposés (et % correspondant)	86
Tableau 7. Distribution du nombre de contraintes subies par les salariés enquêtés	86
Tableau 8. Distribution des contraintes au sein des 12 profils de polyexposition (exprimée en % de l'effectif des profils A à L) et amplitude de la surreprésentation (rouge) et sous-représentation (bleu) par rapport à la population enquêtée (dernière colonne).....	87
Tableau 9. Répartition des individus exposés à chaque contrainte dans les 12 profils de polyexposition (exprimée en % de l'effectif total des individus concernés par chacune des contraintes).....	88
Tableau 10. Distribution des familles professionnelles au sein des 12 profils de polyexposition (exprimée en % de l'effectif des profils A à L) et amplitude de la surreprésentation (rouge) par rapport à la population enquêtée (dernière colonne)	90
Tableau 11. Répartition des individus de chaque famille professionnelle dans les 12 profils de polyexposition (exprimée en % de l'effectif total des individus inclus dans chaque famille professionnelle).....	92

Glossaire

Analyse factorielle multiple : méthode d'analyse et de description d'un tableau de données qui permet de représenter les données disponibles de façon synthétique sur un espace dimensionnel plus réduit, et donc plus interprétable. Elle permet d'en synthétiser les informations en déformant le moins possible la réalité. Les observations (lignes) du tableau de données représentent généralement des individus, tandis que les variables (colonnes) incluent des caractéristiques qui leurs sont associées.

Classification ascendante hiérarchique : méthode de classification automatique qui permet de dégager, selon un algorithme itératif, des classes homogènes d'individus à partir de leurs positions sur des plans bidimensionnels. Les individus regroupés au sein d'une même classe sont les plus semblables possible tandis que les différentes classes obtenues sont les plus dissemblables.

Contraintes (ou nuisances) professionnelles : facteurs d'origine professionnelle susceptibles de constituer un préjudice, une gêne pour la santé ou le bien-être des travailleurs. Ces contraintes peuvent être distinguées selon leur nature. Les nuisances chimiques concernent l'exposition d'un travailleur à des substances chimiques potentiellement dangereuses. Les contraintes biologiques se rapportent à l'exposition à des agents biologiques (bactérie, virus, champignons...) susceptibles de provoquer une infection, une allergie ou une intoxication. Les contraintes physiques regroupent les contraintes posturales, l'exposition au bruit, les contraintes thermiques et l'exposition aux rayonnements. Les contraintes organisationnelles et relationnelles regroupent les contraintes liées aux horaires de travail, les contraintes de rythme de travail, l'autonomie et les marges d'initiative, le collectif de travail et les contacts avec le public.

Danger : propriété d'un agent (chimique, biologique ou physique) ou situation susceptible de causer des effets néfastes à l'organisme qui y est exposé. Exemple : toxicité d'une substance émise. Situation ou possibilité pour une substance, du fait de ses caractéristiques ou propriétés intrinsèques, de provoquer des dommages aux personnes, aux biens, à l'environnement. Effet sanitaire indésirable comme le changement d'une fonction ou d'une valeur biologique, de l'aspect ou de la morphologie d'un organe, une malformation fœtale, une maladie transitoire ou définitive, une invalidité ou une incapacité, un décès.

Exposition : mise en contact d'un agent (chimique, biologique ou physique) et d'une cible (organisme, système ou (sous-)population). Concentration ou quantité d'une substance donnée en contact avec une personne, une population ou un écosystème à une fréquence spécifique, dans un intervalle de temps donné.

Indicateurs d'exposition : caractérisent l'exposition des travailleurs à des contraintes organisationnelles, relationnelles, physiques, chimiques ou biologiques. Un indicateur d'exposition permet de décrire, pour chaque individu enquêté, l'exposition ou l'absence d'exposition à la contrainte considérée.

Nuisances : voir « contraintes »

Polyexposition : expositions par des voies multiples (*via* l'inhalation, l'ingestion et/ou le contact cutané), à des contraintes multiples, qu'elles soient chimiques, biologiques, physiques, organisationnelles ou relationnelles, et ce tout au long de la carrière professionnelle. D'autres auteurs peuvent utiliser le terme de multi exposition de manière analogue. Dans le cadre de ces travaux, un salarié exposé à de multiples contraintes (c'est-à-dire ≥ 2), qu'elles soient de mêmes natures ou non, est dit « polyexposé ».

Risque : probabilité d'apparition d'un effet néfaste dans des conditions d'exposition données.

Risque cumulé : résulte des expositions agrégées par des voies multiples à de multiples contraintes. L'exposition agrégée est l'exposition d'un individu (ou d'une population) à un agent (chimique, biologique ou physique) spécifique par différentes voies et à partir de différentes sources. D'autres auteurs peuvent utiliser le terme de risque combiné.

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte

Tout au long de leur carrière professionnelle, les travailleurs sont exposés simultanément à des contraintes (ou nuisances) chimiques, biologiques ou physiques par différentes voies telles que l'inhalation, l'ingestion ou encore par voie cutanée. Ces expositions, associées à des facteurs de risques relationnels (ou psychosociaux) liés aux problématiques d'organisation et de management du travail, peuvent favoriser la survenue de pathologies à court ou à long terme et accentuer la pénibilité au travail. Les facteurs professionnels susceptibles d'augmenter les risques pour la santé sont fréquemment étudiés de façon séparée les uns des autres et les approches actuelles intègrent peu cette problématique de polyexposition qui représente cependant la réalité des situations professionnelles.

Un travail tripartite, conduit conjointement par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), Santé Publique France (SpFrance) et la Direction des études, de la recherche et des statistiques (Dares), a concerné l'exploitation du questionnaire de l'enquête SUMER (Surveillance médicale des salariés aux risques professionnels) 2016-2017 en vue d'identifier des profils homogènes de travailleurs polyexposés en considérant les contraintes organisationnelles, relationnelles, biologiques, physiques et chimiques. Ce travail fait l'objet du présent rapport.

Ce travail s'inscrit dans le cadre du Plan Santé au Travail 2016-2020 (PST3), au sein duquel, l'Anses, appuyée par plusieurs partenaires nationaux (DGT¹, DGPR², DGS³, INRS⁴, CNAM⁵, SpFrance, ANACT⁶, etc.), est responsable de l'Action 1.11 qui concerne l'amélioration et la prise en compte de la polyexposition et l'identification de certains secteurs professionnels particulièrement concernés par les risques cumulés. Cette question constitue un défi majeur pour l'ensemble des acteurs de la sécurité sanitaire et de la prévention.

La première étape de l'action a consisté en un recensement des principales études, pratiques et orientations disponibles au niveau institutionnel sur la question de la polyexposition. Cet état des lieux, conduit sur la base d'une consultation d'acteurs de la santé au travail aux niveaux national et international, a fait l'objet d'un rapport publié en novembre 2018⁷. Les principales initiatives sur la polyexposition en santé au travail y sont présentées en tenant compte de la nature des nuisances (agents chimiques, physiques et biologiques, contraintes organisationnelles et relationnelles). Les éléments recueillis illustrent à la fois la complexité mais aussi la réalité de la polyexposition du travailleur à son poste de travail et ce tout au long de la carrière professionnelle. La prise en compte de la polyexposition et le suivi des expositions professionnelles individuelles restent limitées voire inexistantes à ce jour. L'analyse a conduit à souligner que les travaux de recherche, les développements méthodologiques ou encore les actions de formation et d'information s'intéressent avant tout et majoritairement à la question de la polyexposition pour les substances chimiques. Concernant les autres types de contraintes, les données collectées reflétaient le faible investissement sur ces sujets. Les travaux sur les contraintes organisationnelles et relationnelles sont en plein développement.

1 Direction générale du travail.

2 Direction générale de la prévention des risques.

3 Direction générale de la santé.

4 Institut national de recherche et de sécurité.

5 Caisse nationale de l'assurance maladie.

6 Agence Nationale de l'amélioration des conditions de travail.

7 https://www.anses.fr/fr/system/files/PST3_Etatdeslieux_Polyexposition.pdf

La deuxième étape du déploiement de l'Action 1.11 a pour objectif d'identifier les secteurs d'activités ou situations de travail particulièrement concernées par la polyexposition et fait l'objet du présent document.

1.2. Démarche générale

Afin d'identifier les situations professionnelles de polyexposition, une réflexion transversale avec les partenaires de l'action a conduit à envisager deux approches. La première approche, dite « inductive », proposait de sélectionner d'emblée quelques secteurs professionnels ou situations de travail, en se fondant sur la connaissance préalable du sujet par les partenaires de l'action, les choix de chacun devant être argumentés. Cette méthode présentait des intérêts, dont la simplicité et la rapidité de mise en œuvre, mais aussi des limites liées à sa subjectivité, la rendant plus sujette à des biais éventuels et ne permettant pas d'assurer une représentativité des points de vue. La seconde approche, dite « déductive », proposait d'élaborer une méthode mathématique d'identification, voire de hiérarchisation, des situations ou des secteurs professionnels pour lesquels les travailleurs sont exposés à de multiples contraintes, fondée sur l'analyse de différents critères. A l'inverse de la précédente, cette méthode requerrait un travail effectif plus conséquent ainsi que la disponibilité et l'accessibilité à des données exploitables mais présentait l'intérêt d'être une méthode plus objective, structurée et argumentée.

Considérant l'impossibilité de réunir des données précises et exhaustives sur l'ensemble des situations ou secteurs professionnels et la nécessité de lisibilité de la démarche retenue, les partenaires ont proposé d'orienter le travail préférentiellement vers une approche déductive basée sur une sélection de critères. Dans l'objectif de rendre visibles des secteurs d'activités ou situations de travail particulièrement concernées par la polyexposition, les critères sur lesquels fonder le déploiement de cette approche doivent **décrire l'exposition des travailleurs à des contraintes organisationnelles, relationnelles, biologiques, physiques et chimiques**. Pour l'étude de ces critères, les partenaires ont choisi d'utiliser l'enquête SUMER 2016-2017. Cette enquête s'attache à construire une cartographie des expositions (à des contraintes organisationnelles et relationnelles, à des ambiances et contraintes physiques, à des agents biologiques et à des substances chimiques) auxquelles sont soumis les salariés français. Une description plus détaillée de cette enquête est proposée dans le paragraphe 2.1.

Concernant les autres enquêtes ou bases de données existantes en France (type enquête « Conditions de Travail »), les partenaires ont conclu que, dans le temps imparti et pour les objectifs fixés, il n'était pas pertinent de croiser les données de l'enquête SUMER avec les données des autres enquêtes, d'autant qu'elles répondent moins précisément à l'objectif visé. L'enquête sur les conditions de travail de la Dares aurait un intérêt pour pouvoir inclure les travailleurs indépendants mais les données sont moins précises sur la nature (dans le cas des risques chimiques et biologiques), la durée et l'intensité de l'exposition.

Ainsi, le travail tripartite engagé par l'Anses, la Dares et SpFrance repose sur une démarche qui s'articule en deux temps :

- premièrement, évaluer la polyexposition des travailleurs vis-à-vis des différentes catégories de contraintes documentées dans l'enquête SUMER 2016-2017. L'analyse des questionnaires a permis la construction d'indicateurs de l'exposition des travailleurs à des contraintes organisationnelles, relationnelles, biologiques, physiques et chimiques.
- puis, dégager des groupes homogènes d'individus polyexposés et tenter d'identifier les secteurs d'activité et métiers exposés à des contraintes multiples similaires. A cette étape, deux méthodes d'analyse de données ont été successivement mises en œuvre : une analyse factorielle multiple (AFM) et une classification ascendante hiérarchique (CAH).

2. METHODES

2.1. Enquête SUMER 2016-2017

Depuis 1994, l'enquête Surveillance médicale des expositions des salariés aux risques professionnels (SUMER) construit une cartographie nationale des expositions aux risques professionnels. Elle repose sur l'expertise des médecins du travail volontaires qui remplissent un questionnaire avec les salariés tirés au sort. Elle a déjà été réalisée à quatre reprises en 1994, en 2002-2003, en 2009-2010 et en 2016-2017. Comme pour les précédentes enquêtes, la coordination de l'enquête SUMER 2016-2017 a été assurée par la Dares et par la DGT *via* l'Inspection médicale du travail (IMT). La Direction générale de l'administration et de la Fonction publique (DGAFP) et la Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (Depp) du Ministère de l'Éducation nationale, apportent leur contribution sur leurs domaines de compétences.

L'enquête SUMER 2016-2017 couvre l'ensemble du champ des salariés français, aussi bien dans le privé que dans le public hormis les salariés de particuliers employeurs. Les 1 200 médecins du travail et de prévention volontaires ont permis de recueillir 33 600 questionnaires dont 26 500 exploitables. L'enquête couvre pour la première fois les trois versants de la fonction publique (État, territoriale et hospitalière), hors personnels non enseignants de l'éducation nationale, en France métropolitaine et dans les départements d'Outre-Mer.

Le questionnaire principal⁸, administré par le médecin du travail ou le médecin de prévention lors de la visite, vise à :

- décrire l'ensemble des expositions liées au poste de travail (contraintes organisationnelles et relationnelles, ambiances et contraintes physiques, expositions à des agents biologiques et à des substances chimiques) auxquelles sont soumis les salariés ;
- caractériser ces expositions (durée et intensité) ;
- décrire les pratiques de prévention et les protections collectives ou individuelles mises en place par les entreprises ou les administrations.

Un auto-questionnaire⁹ est également proposé avant la visite à tous les salariés tirés au sort. Il porte sur le ressenti du salarié et aborde les risques relationnels ou psychosociaux (questionnaires de Karasek et de Siegrist), les accidents du travail, les arrêts maladie, la satisfaction au travail, la santé perçue, la relation santé-travail et les comportements hostiles subis dans le cadre professionnel. De nouvelles questions sur la dépression, l'articulation entre vie professionnelle et vie personnelle et le sens du travail ont été ajoutées pour l'enquête 2016-2017 (Coutrot *et al.*, 2018).

Un redressement est appliqué aux données collectées afin de corriger l'échantillon enquêté de ses éventuelles déformations par rapport à la population cible de l'enquête. Chaque questionnaire est ainsi affecté d'un poids de sondage, utilisé comme un coefficient multiplicateur. Ce poids peut s'interpréter comme le nombre d'individus représentés par l'individu interrogé au sein de la population « réelle » des travailleurs ciblés, afin que les expositions professionnelles des salariés répondants représentent correctement les 25 millions de salariés du champ enquêté (Coutrot *et al.*, 2018).

L'enquête permet ainsi de décrire, pour les 25 millions de salariés / agents en France des secteurs public et privé, plus de 300 expositions ou situations de travail, ainsi que les dispositifs de prévention mis en place dans les entreprises et le ressenti des salariés / agents vis à vis de leur travail.

Comme toute étude d'investigation populationnelle, l'enquête SUMER présente à la fois des forces et des limites. L'enquête SUMER 2016-2017 est reconnue par le conseil national de l'information

⁸ https://dares.travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/specimen_questionnaire_principal_sumer_2016-2017.pdf

⁹ https://dares.travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/specimen_autoquestionnaire_sumer_2016-2017.pdf

statistique (Cnis) parmi les grandes enquêtes statistiques puisqu'un avis d'opportunité et le label de qualité statistique lui ont été accordés. Certaines limites sont à considérer en vue de l'interprétation des résultats.

L'enquête SUMER concerne uniquement les salariés. D'après les chiffres de l'enquête « Emplois » de l'Insee, en 2017, environ 25 millions de salariés ont été recensés dont 19,2 dans le secteur privé¹⁰. L'enquête SUMER n'inclut pas la population des travailleurs indépendants estimée à moins de 3 millions d'individus¹¹. Ces derniers regroupent les exploitants agricoles, les patrons de la construction, de l'industrie et des transports, ceux du commerce et des services de proximité, et enfin les professions libérales et assimilées. Ces groupes rassemblent en leur sein des individus ayant des statuts divers : entrepreneurs individuels, gérants majoritaires ou minoritaires de société à responsabilité limitée (SARL), président-directeur général de sociétés anonymes (moins nombreux).

Le questionnaire principal permet également de documenter le sexe des salariés, les familles professionnelles (FAP) et les catégories socio-professionnelles (CSP).

Pour rappel, la nomenclature des FAP est une des principales nomenclatures de métiers. Elle est née au milieu des années 1980 d'un besoin de rapprocher les statistiques de l'emploi (construites sur la base de la nomenclature des catégories socioprofessionnelles de l'Insee) de celles de demande et d'offre d'emploi (répertoire ROME¹² de l'ANPE¹³, destiné à mieux cerner les activités concrètes de travail), en articulant les données de ces deux univers. La dernière version date de 2009¹⁴, après celle de 2003 et la première établie en 1993. Les FAP regroupent les professions qui font appel à des compétences communes sur la base de « gestes professionnels » proches et décrivent 22 domaines professionnels. Ces derniers se décomposent en 87 familles professionnelles regroupées (FAP87) et 225 familles professionnelles détaillées (FAP225). Cette grille de lecture commune des métiers facilite l'analyse des données du marché du travail provenant de différentes sources.

Les CSP sont documentées selon huit modalités possibles, détaillées dans le Tableau 1. Il est à noter que la CSP « autres », hétérogène par définition, est difficilement interprétable et s'avère donc peu informative. Quatre domaines professionnels y sont surreprésentés par rapport à la population totale enquêtée : « Santé, action sociale, culturelle et sportive » (26% et 8% respectivement) « Administration publique, professions juridiques, armée, police » (18% et 9%), « Enseignement, formation » (16% et 3%) et « Services aux particuliers et aux collectivités » (10% et 7%). Les FAP les plus fréquentes au sein de cette CSP sont les enseignants, les infirmiers et sages-femmes, les aides-soignants, les employés administratifs de la fonction publique (cat C), les conducteurs de véhicules ainsi que l'armée, police, pompiers.

L'enquête repose uniquement sur le volontariat des médecins du travail et l'implication de leurs équipes pluridisciplinaires au sein des services de santé au travail. Les médecins enquêteurs recueillent la parole du salarié à propos des risques organisationnels, mais font intervenir leur expertise et leur connaissance des postes de travail pour qualifier les informations fournies par les salariés sur les risques physiques, chimiques et biologiques. En cas de doute sur une exposition, le médecin enquêteur peut réaliser une observation directe sur le poste de travail dans le cadre de l'action en milieu de travail.

Les questions relatives à l'organisation du travail (par exemple, horaires et rythme) et aux contraintes relationnelles (par exemple, relations avec le public, les collègues ou la hiérarchie) font référence à la situation habituelle de travail. En revanche, toutes les expositions à des pénibilités physiques, à des agents biologiques ou des substances chimiques sont recensées sur la dernière semaine travaillée, afin de cerner au plus près la réalité concrète du travail des salariés enquêtés. Cette méthode a comme

10 <http://dares.travail-emploi.gouv.fr/dares-etudes-et-statistiques/statistiques-de-a-a-z/article/l-emploi-salarie>

11 Haut Conseil pour le financement de la protection sociale (HCFPS) 2017

12 Répertoire opérationnel des métiers et des emplois

13 Agence nationale pour l'emploi

14 https://dares.travail-emploi.gouv.fr/IMG/txt/intitule_fap2009.txt

effet de sous-évaluer les expositions liées à des activités ponctuelles ou irrégulières, qui ont moins de chances d’avoir eu lieu au cours de cette période que les activités régulières. Cette sous-évaluation diffère probablement selon le métier considéré.

Le Tableau 1 propose une description de la population de l’enquête SUMER 2016-2017 considérée dans le reste de l’analyse (i.e. les répondants de l’enquête SUMER avec des données exploitables) en termes de nombre de participants, de répartition en fonction du sexe et de CSP. Dans la suite du document, cette population sera dénommée « population enquêtée ». La description des FAP dans la population enquêtée selon le découpage en 87 postes est disponible en Annexe 1.

Tableau 1. Description de la population de l’enquête SUMER 2016-2017*

	N (% brut)
Nombre de salariés*	26 494 (100%)
Femmes	11 528 (43,5%)
Hommes	14 966 (56,5%)
Catégories socio-professionnelles :	
Manœuvre ou ouvrier spécialisé	2 391 (9,0%)
Ouvrier qualifié ou hautement qualifié, technicien d’atelier	3 889 (14,7%)
Technicien	2 980 (11,2%)
Agent de maîtrise, maîtrise administrative ou commerciale, vrp (non cadre)	2 800 (10,6%)
Ingénieur, cadre (sauf directeurs généraux ou adjoints directs)	5 352 (20,2%)
Employé de bureau, employé de commerce, personnel de service	5 211 (19,7%)
Directeur général, adjoint direct	316 (1,2%)
Autre	3 555 (13,4%)

* Salariés de la population enquêtée, soit les salariés répondants avec des données exploitables.

2.2. Construction des indicateurs d’exposition des salariés aux différentes classes de contraintes

Des indicateurs d’exposition des salariés aux différentes catégories de contraintes (cf. glossaire) subies lors de l’exercice de leurs activités professionnelles ont été construits à partir des questionnaires de l’enquête SUMER. Toute la diversité et l’amplitude des informations fournies par l’enquête SUMER ont été exploitées. Ainsi, toutes les catégories de contraintes ont été retenues, sans *a priori*, pour la construction des indicateurs.

A partir des questions de l’enquête, 39 indicateurs caractérisant l’exposition des travailleurs à des contraintes (1) organisationnelles, (2) relationnelles, (3) physiques, (4) chimiques et (5) biologiques ont pu être construits.

Un indicateur d’exposition décrit, pour chaque individu enquêté, l’exposition ou l’absence d’exposition à une contrainte appartenant à l’une de ces 5 catégories (cf. glossaire). Un salarié exposé à de multiples contraintes, qu’elles soient de mêmes catégories ou non, est dit « polyexposé ».

La Figure 1 présente un aperçu des composantes de chacune des 5 catégories de contraintes : organisationnelles, relationnelles (psycho-sociales), physiques, chimiques et biologiques. La construction des indicateurs d’expositions découle directement de ces composantes. Considérant que, selon les catégories de contraintes, (i) le nombre de questions de l’enquête SUMER n’est pas homogène et (ii) le nombre de composantes considérées afin de caractériser l’exposition est différent, le nombre d’indicateurs d’exposition construit varie d’une catégorie à une autre.

La suite du document (paragraphe 2.2.1 à 2.2.5) présente la construction des indicateurs d'exposition par catégorie de contraintes. Le processus de construction de ces indicateurs à partir des questions de l'enquête SUMER est détaillé en Annexe 3.

	Organisationnelles (22 INDICATEURS)	Psycho-sociales (6 INDICATEURS)	Physiques (4 INDICATEURS)	Chimiques (3 INDICATEURS)	Biologiques (4 INDICATEURS)
COMPOSANTES PRISES EN COMPTE PAR LES INDICATEURS	Contraintes horaires 6 INDICATEURS	Situation de « Job strain » (forte demande psychologique associée à une faible latitude décisionnelle)	Contraintes posturales (port de charges lourdes, exposition aux vibrations, travaux répétitifs et intenses, postures pénibles)	Contact avec au moins 1 polluant classé (cancérogène, toxique pour la reproduction, perturbateur endocrinien, sensibilisant cutané ou respiratoire, toxicité chronique spécifique)	Contact délibéré via la mise en œuvre d'agents biologiques dans le procédé de travail
	Intensité / rythme de travail élevé.e 6 INDICATEURS	Manque de soutien social au travail	Nuisances thermiques (température < 5°C ou > 30°C, travail en milieu humide, travail en extérieur)		Contact potentiel via l'exposition à un réservoir humain
	Manque de moyens humains et/ou matériels 6 INDICATEURS	Manque de reconnaissance au travail		Contact avec au moins 1 polluant non classé	
	Exigences au travail élevées 2 INDICATEURS	Comportement hostile de la part des collègues	Nuisances sonores (exposition longue durée, exposition à des pics d'intensité sonore, autres bruits gênants)		Contact potentiel via l'exposition à un réservoir animal
	Faible autonomie dans le travail	Agression verbale ou physique de la part des collègues			
	Changements organisationnels récents	Situation de tension régulière avec le public	Exposition aux rayonnements (ionisants et non ionisants)	Contact avec au moins 3 polluants, classés ou non	Contact potentiel via l'exposition à un environnement contaminé (eau, air, sol, poussières animales ou végétales)

Figure 1. Synthèse des composantes caractérisant les différentes catégories de contraintes prises en compte pour la construction des indicateurs d'exposition

Les indicateurs d'exposition considérés dans la présente analyse ont été conçus, pour la plupart, sur la base des travaux de SpFrance dans le cadre du projet Multi-Expo (cf. protocole du projet Multi-Expo 2013-2014 ; Fréry *et al.*, 2017) ou de travaux antérieurs de la Dares relatifs à l'exploitation des enquêtes SUMER. Certains indicateurs ont été directement repris de ces travaux, d'autres ont été adaptés et d'autres ont été élaborés spécifiquement pour cette expertise. Le travail de construction des indicateurs a impliqué de nombreux choix méthodologiques, notamment pour la définition de ce qui peut être considéré comme une contrainte subie ou non par le travailleur. Ces choix reposent sur des données issues de la littérature scientifique, de publications institutionnelles ou parfois sur du jugement d'experts. Les justifications de ces choix sont précisées dans le rapport. Dans le cadre des présents travaux, un certain nombre de questions de l'enquête SUMER n'ont pas été prises en compte, soit en raison de l'inadéquation avec l'objectif, soit en raison d'une redondance avec une question déjà retenue et considérée comme plus pertinente. Les questions non retenues pour l'élaboration des indicateurs d'exposition sont présentées en Annexe 2.

2.2.1. Contraintes organisationnelles

La définition des contraintes organisationnelles est fondée sur l'analyse des travaux de SpFrance (Fréry *et al.*, 2017), de la Dares (2014a ; 2014b ; 2014c ; 2014d ; 2014e ; 2014f), de l'INRS (2010 ; 2013a ; 2014a ; 2020a) et de l'IRSST¹⁵ (2010). Six composantes ont été prises en compte afin de caractériser cette catégorie de contraintes : (1) les contraintes horaires (durée et flexibilité), (2) l'intensité et le rythme de travail élevés, (3) le manque de moyens matériels ou humains, (4) les exigences au travail, (5) une faible autonomie dans le travail et (6) la fréquence des changements organisationnels.

15 Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail.

Contraintes horaires

Dans le programme de cohortes pour la surveillance épidémiologique en lien avec le travail (Coset), l'amplitude horaire est évaluée notamment en considérant le temps de travail journalier (hors temps de trajet) supérieur à 10 heures (au moins 50 jours par an). Pour la Dares, une **durée de travail** était considérée élevée au-delà de 40 heures par semaine. D'autres contraintes horaires ont été prises en compte (INRS, 2014) telles que le fait de ne pas disposer d'au moins 48 heures consécutives de repos au cours d'une semaine et une **flexibilité des horaires** (ne pas avoir les mêmes horaires tous les jours ; ne pas avoir connaissance de l'horaire de travail à effectuer le jour ou la semaine suivante ; effectuer des astreintes ; travailler en horaires atypiques). Les horaires sont considérés comme atypiques à partir du moment où ils diffèrent de la semaine standard définie par 5 jours réguliers par semaine, du lundi au vendredi, un travail entre 7 et 20 heures, avec deux jours de repos hebdomadaires. Le travail de nuit (entre minuit et 5 h), le travail en équipes (ou travail posté) ainsi que le travail de fin de semaine (dimanche et jours fériés), induisent des situations de travail en horaires atypiques (Société française de médecine du travail, 2012).

Pour le travail de nuit, une des difficultés de l'analyse des études épidémiologiques disponibles porte sur sa définition (Menegaux *et al.*, 2013). Le travail de nuit est souvent défini selon plusieurs périodes : la période avant minuit (20h-0h ou 21h-0h) et entre 0h et 5h. Une relation a été observée entre le cancer du sein et le travail de nuit (cancérogène probable /groupe 2A du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC)), mais aussi pour le travail posté (horaires décalés), c'est-à-dire le soir tard ou tôt le matin. Cependant, un groupe de travail CIRC a recommandé que, dans les études sur le travail de nuit, les personnes considérées comme exposées aient au moins 3 heures d'activité à leur poste de travail entre minuit et 5 heures du matin (Stevens *et al.*, 2011). Dans ses analyses, la Dares prend en compte le travail de nuit au-delà de 45 nuits par an (Dares, 2014a ; 2014b).

Aucune donnée bibliographique n'a été identifiée concernant le lien entre le nombre d'astreintes effectuées par an et les atteintes potentielles sur la santé. Finalement, le fait d'effectuer au moins 1 astreinte par mois en tenant compte des congés (soit 10 astreintes par an) a été retenu comme une contrainte. Il s'agit d'un choix raisonné entre un seuil suffisamment fréquent pour perturber le rythme de vie et un nombre de salariés concernés suffisant pour permettre des analyses.

Les 6 indicateurs suivants ont été retenus dans le cadre de cette étude afin de caractériser l'exposition des travailleurs à des contraintes horaires :

- avoir travaillé plus de 40 heures la semaine précédente ;
- ne pas disposer d'au moins 48 heures consécutives de repos au cours d'une semaine ;
- avoir effectué au moins 10 astreintes dans l'année précédente ;
- travailler de nuit (entre minuit et 5 h), au moins 45 nuits par an ;
- travailler en équipes (travail posté) ;
- ne pas connaître ses horaires de travail pour le jour ou la semaine à venir.

Intensité et rythme de travail élevés

En vue de caractériser l'exposition des salariés aux contraintes de rythme de travail, la Dares (2014c) a proposé un indicateur intégrant l'exposition à au moins 3 contraintes de rythme parmi une liste de contraintes documentées dans l'enquête SUMER. Ces contraintes décrivent le fait que le rythme de travail soit imposé par la cadence d'une machine, des contraintes techniques, le déplacement automatique d'un produit, le travail de collègues, les normes de production ou délais à respecter, des demandes extérieures urgentes ou encore une surveillance permanente exercée par la hiérarchie.

D'autres modalités ont également été considérées par la Dares afin d'étudier l'intensité du travail et la pression temporelle subie par les salariés. Il s'agit par exemple du fait d'avoir un rythme de travail imposé par un contrôle ou un suivi informatisé, de ne pas pouvoir quitter son travail des yeux, de

devoir toujours ou souvent se dépêcher ou encore de devoir fréquemment abandonner une tâche pour une autre plus urgente (Dares, 2014d).

Les 6 indicateurs suivants ont été retenus dans le cadre de la présente analyse afin de caractériser l'exposition des travailleurs à des contraintes de rythme et d'intensité de travail élevés :

- avoir un rythme de travail imposé par au moins 3 contraintes parmi les 9 suivantes : (i) le déplacement automatique d'un produit ou d'une pièce, (ii) la cadence automatique d'une machine, (iii) d'autres contraintes techniques, (iv) la dépendance immédiate vis-à-vis du travail d'un ou plusieurs collègues, (v) des normes de production ou des délais à respecter en une heure au plus, (vi) des normes de production ou des délais à respecter en une journée au plus, (vii) une demande extérieure obligeant à une réponse immédiate, (viii) des contrôles ou surveillances permanents exercés par la hiérarchie et (ix) un contrôle ou un suivi informatisé ;
- ne pas pouvoir interrompre momentanément le travail ;
- devoir toujours ou souvent se dépêcher en raison de sa charge de travail ;
- devoir toujours ou souvent emporter du travail chez soi ;
- être perturbé dans son travail par le fait de devoir fréquemment abandonner une tâche pour une autre non prévue ;
- devoir souvent se connecter à sa boîte aux lettres électronique professionnelle ou au système informatique de son établissement en dehors du temps de travail.

Manque de moyens humains et/ou matériels

Les moyens humains et/ou matériels mis à la disposition d'un salarié peuvent être insuffisants pour permettre d'effectuer correctement le travail demandé. Ces manques peuvent être caractérisés par la transmission d'informations peu claires et insuffisantes, des moyens matériels inadaptés et insuffisants, un nombre de collègues ou de collaborateurs insuffisant ou encore une formation insuffisante et inadaptée.

Les 6 indicateurs suivants ont été retenus dans le cadre de la présente analyse afin de caractériser l'exposition des travailleurs aux contraintes de manque de moyens pour effectuer correctement leur travail :

- manquer d'informations claires et suffisantes ;
- manquer de moyens matériels ;
- manquer de collègues ;
- manquer de formation adaptée ;
- manquer de coopération ;
- manquer de temps.

Exigences au travail élevées

Elles sont définies comme des situations exigeant une polyvalence (occupation de différents postes ou fonctions) où il faut faire face à des exigences telles que répondre à des normes et évaluations, des procédures de qualité strictes, des objectifs chiffrés, avec des conséquences en cas d'erreur.

Les 2 indicateurs suivants ont été retenus dans le cadre de la présente analyse afin de caractériser l'exposition des travailleurs aux contraintes d'exigences au travail élevées :

- devoir atteindre des objectifs chiffrés individuels précis ;
- faire une rotation régulière entre différents postes.

Faible autonomie dans le travail

L'autonomie dans le travail correspond à la marge de manœuvre dont dispose le salarié pour exercer son activité. Les marges d'initiative faibles peuvent se caractériser par le fait qu'un salarié se trouve dans l'impossibilité de régler personnellement un incident lors de la survenue d'une situation anormale au travail. L'impossibilité pour un salarié de changer l'ordre des tâches à accomplir pour mener à bien son travail relève également d'un faible niveau d'autonomie. Lorsqu'un salarié ne peut pas faire varier les délais fixés par la hiérarchie, par ses clients ou par un collègue, pour faire son travail, la marge de manœuvre dont il dispose quant à la fin du travail en question est considérée comme faible.

L'indicateur suivant a été retenu dans le cadre de la présente analyse afin de caractériser l'exposition des travailleurs aux contraintes de faible autonomie :

- disposer d'une faible autonomie et de peu de marges d'initiative dans le travail concernant les délais fixés et/ou l'ordre des tâches à accomplir et/ou la gestion de situation anormale.

Changements organisationnels récents

Les tendances actuelles d'adaptation en continu des stratégies, orientations et organisations des entreprises impliquent des changements fréquents de contexte au travail, souvent déstabilisants pour les salariés. Différents types de changements organisationnels peuvent modifier significativement l'environnement de travail d'un salarié. Il peut s'agir d'un changement de poste ou de fonction, d'un changement dans les techniques utilisées, d'une restructuration ou du déménagement de la structure dans laquelle évolue un salarié, d'un changement de l'organisation du travail au sein de l'établissement, d'un plan de licenciement, d'un rachat ou changement dans l'équipe de direction, ou encore un changement des personnes avec lesquelles le salarié avait l'habitude de travailler. Un rythme élevé de changement organisationnel peut fragiliser la santé psychique des salariés (Dares, 2017).

L'indicateur suivant a été retenu dans le cadre de la présente analyse afin de caractériser l'exposition des travailleurs aux contraintes de changements organisationnels récents :

- avoir connu, dans les 12 derniers mois, une modification importante de l'environnement de travail du fait d'au moins 3 raisons parmi : changement de poste, changement de technique utilisée, restructuration, changement de l'organisation de travail, plan de licenciement, rachat, changement de direction, changement de collègues.

2.2.2. Contraintes relationnelles (psychosociales)

Pour décrire les contraintes relationnelles ou psychosociales, la littérature propose plusieurs grilles ou échelles telles que celles de Karasek (*Job Content Questionnaire*, Siegrist, Wocccq (Belgique)), questionnaire de Copenhague de Kristensen (*Copenhagen Psychosocial Questionnaire*). Les échelles de santé mentale sont elles aussi diverses (Minni, *General Health Questionnaire*, *Nottingham health profile*, la grille développée par l'Institut National de Santé Publique du Québec).

Dans l'enquête SUMER, les questions se basent sur l'échelle de Karasek¹⁶ (Karasek *et al.*, 1998 ; Dares, 2008) complétée par des questions portant sur la reconnaissance issues de la grille de Siegrist¹⁷ (Siegrist *et al.*, 2004 ; Dares, 2016) et par des questions portant sur le harcèlement ou la violence

16 Le modèle de Karasek permet de faire un lien entre le vécu du travail et les risques que ce travail fait courir à la santé. Il s'appuie sur un questionnaire qui permet d'évaluer pour chaque salarié l'intensité de la demande psychologique à laquelle il est soumis, la latitude décisionnelle dont il dispose et le soutien social qu'il reçoit sur son lieu de travail.

17 L'approche développée par Siegrist repose sur les efforts professionnels consentis par le salarié (liés aux contraintes physiques ou temporelles, aux responsabilités, etc.) et « la reconnaissance » attendue en retour (en termes d'estime perçue, de perspectives de promotion, de sécurité de l'emploi et de satisfaction par rapport au salaire).

(verbale ou physique) au travail issues de la grille de Leyman. Toutes les questions du modèle de Karasek sont présentes dans le questionnaire de l'enquête SUMER (26 items) et permettent de rendre compte du *job strain* et de l'*isostrain* (cf. ci-dessous). Pour la grille de Siegrist, qui mesure le déséquilibre entre effort et récompense (ERI ou *effort-reward imbalance*), seules les questions portant sur la reconnaissance sont retenues – les questions sur l'effort étant celles de Karasek.

Le questionnaire SUMER comprend quatre items (questions 60 à 63 de l'auto-questionnaire) sur le harcèlement ou la violence psychologique au travail issus du questionnaire de Heinz Leymann (Leymann, 1996). Pour les situations difficiles de harcèlement, il différencie les trois classes de situations pouvant être considérées comme représentatives des comportements hostiles :

- les situations dégradantes (on laisse entendre que vous êtes dérangé, on vous dit des choses obscènes ou dégradantes, on vous fait des propositions à caractère sexuel de façon insistante) ;
- les situations de déni de reconnaissance (on critique injustement votre travail, on vous charge de tâches inutiles ou dégradantes, on sabote votre travail, on vous empêche de travailler correctement) ;
- les situations de comportements méprisants (on vous ignore, on fait comme si vous n'étiez pas là, on vous empêche de vous exprimer, on tient sur vous des propos désobligeants).

Dans l'auto-questionnaire SUMER, chacune de ces situations peut être rapportée « dans le passé » ou « actuellement », et la source de ces comportements peut être attribuée aux supérieurs hiérarchiques, aux collègues ou aux personnes extérieures à l'entreprise.

Le modèle de Karasek de demande-contrôle (qui utilise les questions du *Job Content Questionnaire*) distingue la demande psychologique, la latitude décisionnelle et le soutien social. Il suggère que les travailleurs les plus vulnérables sont ceux qui font l'expérience simultanée d'une forte demande psychologique et d'une faible latitude décisionnelle, c'est-à-dire une situation de *job strain*. Lorsqu'en outre le soutien social est faible, on parle d'*iso strain*.

La demande psychologique est évaluée par la quantité de travail, son intensité, son caractère plus ou moins morcelé et la pression temporelle tels qu'ils sont ressentis par les salariés. Elle se rapporte à une charge de travail excessive, à un travail très complexe ou très rapide, à des interruptions fréquentes des tâches, à une concentration intense, et à des exigences contradictoires.

La latitude décisionnelle reflète l'opportunité d'apprendre, l'autonomie et la participation au processus décisionnel. Elle renvoie aux marges de manœuvre dont le salarié estime disposer pour peser sur les décisions dans son travail, aux possibilités d'utiliser et aussi de développer ses compétences ; elle permet d'obtenir deux sous-scores, autonomie de décision et développement des compétences. Les études montrent que l'absence de contrôle sur sa situation est un facteur important dans l'apparition du stress.

Le soutien social décrit l'aide dont peut bénéficier le salarié, de la part de ses supérieurs hiérarchiques ou de ses collègues, notamment pour surmonter les difficultés qui peuvent survenir. On considère que le soutien social des collègues est élevé lorsqu'il existe un lien de confiance important entre les membres d'une même équipe. Un soutien social faible peut se traduire par « un climat de compétition et de méfiance, l'utilisation de conduites déloyales, l'isolement et le chacun pour soi (absence de travail d'équipe ou de partage d'information) » (INSPQ¹⁸ 2018).

Dans l'étude SUMER, c'est le questionnaire de Karasek qui est utilisé (INRS, 2008 ; 2011a), complété par les items « récompense » de Siegrist (INRS, 2011b) et des items sur le harcèlement ou la violence au travail et la tension avec le public (Dares 2012, 2014g ; INRS 2006a, 2008a, 2011c, 2013b ; Drieets¹⁹ Ile-de-France, 2009).

18 Institut national de santé publique du Québec.

19 Direction régionale du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle.

Les 6 indicateurs suivants ont finalement été retenus dans le cadre de la présente analyse afin de caractériser l'exposition des travailleurs aux contraintes relationnelles :

- être en situation de *job strain* (demande psychologique forte et latitude décisionnelle faible : scores de demande > 20 (médiane de l'ensemble des scores de demande calculés) et de latitude décisionnelle < 71 (médiane de l'ensemble des scores de latitude décisionnelle calculés)) ;
- un faible soutien social (cf. *isostrain* : *job strain* et score de soutien social < 24 (médiane de l'ensemble des scores de soutien social calculés)) ;
- une faible reconnaissance au travail (à partir des 11 items de Siegrist) ;
- le fait de vivre un comportement hostile actuellement (présence d'un des items) ;
- le fait d'avoir été victime d'une agression verbale ou physique de la part de ses collègues ou supérieurs hiérarchiques au cours des 12 derniers mois ;
- le fait de vivre une situation de tension avec le public fréquemment ou régulièrement.

2.2.1. Contraintes physiques

Les indicateurs d'exposition proposés ici s'appuient notamment sur l'analyse des contraintes physiques issues du projet Multi-Expo²⁰ de SpFrance (Fréry *et al.*, 2017). Ce projet s'appuie lui-même sur plusieurs références, notamment les indicateurs proposés par la Dares dans le cadre de l'analyse des résultats de l'enquête SUMER sur l'exposition des salariés aux facteurs de pénibilité dans le travail (Dares, 2014e). Il s'avère difficile de fixer d'éventuels niveaux et/ou durées d'exposition qui pourraient être considérés de façon suffisamment consensuelle comme des seuils à risque pour la population exposée. Compte tenu du fait qu'il n'existe pas d'effets de seuil scientifiquement attestés, la Dares a proposé des seuils d'exposition pragmatiques, intermédiaires entre expositions ponctuelles et expositions extrêmes (Dares, 2014e). Ils sont sans rapport direct avec les seuils retenus dans le décret du 9 octobre 2014 relatif à l'acquisition et à l'utilisation des points acquis au titre du compte personnel de prévention de la pénibilité. Deux variantes sont suggérées par la Dares, la plus contraignante a été retenue dans le cadre de cet exercice.

Contraintes posturales

Les facteurs biomécaniques résultent d'un effort soutenu comme le port de charges lourdes, l'exposition aux vibrations, des travaux répétitifs (avec une intensité de cycles), et des postures pénibles (INRS 2008b, 2011d, 2011e, 2014b ; IRSST 2014). Ainsi, la Dares (2014e) a défini un critère d'au moins une contrainte physique intense parmi la manutention manuelle de charges 10 heures ou plus par semaine, des gestes répétitifs 10 heures ou plus par semaine, des vibrations transmises aux membres supérieurs 10 heures ou plus par semaine et des contraintes posturales 2 heures ou plus par semaine (à genoux, bras en l'air, accroupi ou en torsion). En complément, la position debout ou piétinement 20 heures ou plus par semaine (4 heures par jour) a été ajoutée à la liste précitée.

Contraintes thermiques

La notion de confort thermique intègre la température, le taux d'humidité et la vitesse de l'air (Athuyt 2004). Les contraintes thermiques peuvent être définies avec des seuils différents et peuvent être couplées à la durée d'exposition (INRS 2004a, 2006b ; InVS 2004). Les seuils retenus pour les températures imposées par le processus de production sont adaptés de ceux définis par la Dares (2014e), en l'occurrence, moins de 5°C ou plus de 30°C pendant 10h/semaine et plus ou entre 5°C et 15°C pendant 20h/semaine. Par ailleurs, dans le cadre de l'élaboration de cet indicateur d'exposition,

20 Le projet Multi-Expo de Santé publique France étudie la multi-exposition professionnelle à des nuisances et/ou contraintes professionnelles susceptibles de produire un même effet sanitaire.

ont été également retenus deux autres paramètres : le travail en milieu humide, imposé par le processus de production, pendant 10 heures ou plus par semaine et le travail en extérieur pendant 10 heures ou plus par semaine.

Bruit

Les seuils retenus pour le bruit sont similaires à ceux définis par la Dares (2014e), en l'occurrence une exposition au moins égale à 85dB(A) pendant 10 heures ou plus par semaine et une exposition à des bruits comportant des chocs ou des impulsions pendant 2 heures ou plus par semaine. Par ailleurs, dans le cadre de l'élaboration de cet indicateur d'exposition, a été également retenue comme paramètre une exposition à d'autres bruits gênants pendant 10 heures ou plus par semaine (Gan, Hugh et Demers, 2011 ; INRS 2006c, 2011d, 2011e, 2020b ; IRSST 2014).

Rayonnements

L'exposition aux rayonnements ionisants et non ionisants a été considérée, sans tenir compte de la durée de l'exposition (CEA 2003 ; INRS 2004b, 2005, 2006d, 2016, 2020c).

Les 4 indicateurs suivants ont finalement été retenus dans le cadre de la présente analyse afin de caractériser l'exposition des travailleurs aux contraintes physiques :

- être exposé à au moins une contrainte physique intense ou une contrainte posturale parmi les suivantes : (i) manutention manuelle de charges 10 heures ou plus par semaine, (ii) gestes répétitifs 10 heures ou plus par semaine, (iii) vibrations transmises aux membres supérieurs 10 heures ou plus par semaine, (iv) contraintes posturales (à genoux, bras en l'air, accroupi ou en torsion) 2 heures ou plus par semaine, (v) position debout ou piétinement 20 heures ou plus par semaine (4 heures par jour) ;
- travailler à moins de 5°C ou plus de 30°C pendant 10 heures ou plus par semaine OU entre 5°C et 15°C pendant 20 heures ou plus par semaine OU travailler en milieu humide pendant 10 heures ou plus par semaine OU travailler en extérieur pendant 10 heures ou plus par semaine ;
- avoir une exposition sonore supérieure ou égale à 85 dB(A) OU être exposé à des bruits comportant des chocs OU être exposé à d'autres bruits gênants ;
- être exposé aux rayonnements ionisants OU non ionisants.

2.2.1. Contraintes biologiques

Généralement, l'exposition à des agents biologiques est mal documentée dans la littérature. Selon la définition de l'article R 4421-2 du code du travail, sont entendus comme agents biologiques : les micro-organismes, y compris modifiés génétiquement, les cultures cellulaires et les endoparasites humains susceptibles de provoquer une infection, une allergie ou intoxication – c'est-à-dire bactéries, virus, champignons et autres (INRS 2008c, 2013c). Dans le questionnaire SUMER, les agents pathogènes des gales animales et surtout humaines sont également pris en compte.

Identifier l'agent biologique spécifique auquel un travailleur est exposé est difficile. Le questionnaire de l'étude SUMER recueille les types d'activités et de tâches menées par le travailleur, et non pas l'exposition à un agent biologique en particulier (Dares, 2006). Deux contextes d'exposition sont ainsi définis dans le questionnaire :

- un contexte d'exposition dite « délibérée », lorsque les situations de travail impliquent l'utilisation délibérée ou volontaire d'agents biologiques, pathogènes ou non, au cours d'un processus de recherche ou de production.
- un contexte d'exposition dite « potentielle », lorsque les situations de travail impliquent un contact avec des « réservoirs » possiblement contaminés par des agents biologiques tels que

des êtres humains, des animaux, des déchets, des poussières animales ou végétales (type compost).

Les indicateurs construits considèrent l'exposition à des agents biologiques de façon globale (risque infectieux possible : oui/non) dans un contexte d'exposition peu détaillée :

- contact délibéré nécessaire au procédé de travail (domaine de la recherche et des biotechnologies) ;
- contact potentiel avec :
 - un réservoir humain ;
 - un réservoir animal ;
 - un réservoir environnemental (eau, air, sol) ou agroalimentaire, notamment lors d'activités de nettoyage ou de maintenance, dans l'industrie agroalimentaire ou avec des poussières animales ou végétales (type compost).

Pour le contact potentiel avec un réservoir animal ou un environnement pollué, le seul fait qu'un tel contact existe, dans n'importe quel contexte ou tâche, suffit à considérer la présence d'une contrainte. Concernant le contact potentiel avec un réservoir humain, seules certaines tâches ont été retenues pour définir la présence d'une contrainte biologique : soins médicalisés non invasifs, soins médicalisés avec gestes invasifs et gestes techniques en laboratoire d'analyse médicale, d'anatomo-pathologie et de recherche. En revanche, ne sont pas retenues des tâches telles que la maintenance ou le ménage en milieu de soin. **Il est important de préciser que l'enquête Sumer 2017 a été menée dans un contexte hors Covid.**

Les 4 indicateurs suivants ont finalement été retenus dans le cadre de la présente analyse afin de caractériser l'exposition des travailleurs aux contraintes biologiques :

- être exposé à un agent biologique par contact délibéré nécessaire au procédé de travail ;
- être exposé à un agent biologique par contact potentiel avec un réservoir humain ;
- être exposé à un agent biologique par contact potentiel avec un réservoir animal ;
- être exposé à un agent biologique par contact potentiel avec un réservoir environnemental ou agroalimentaire.

2.2.2. Nuisances chimiques

L'enquête SUMER propose une liste de 94 questions évaluant la présence d'agents chimiques au poste du salarié pendant la dernière semaine travaillée. Dans le cadre des présents travaux, toute réponse positive a été retenue comme une nuisance chimique subie par le travailleur, sans tenir compte de la durée ou de l'intensité de l'exposition, mais en incluant un critère de classification relatif au caractère de dangerosité. L'agent chimique est considéré classé s'il appartient à l'une des catégories de dangers chimiques décrites dans le Tableau 2.

En intégrant les données sur le nombre d'agents chimiques auxquels sont exposés les salariés et le fait que ces agents soient classés ou non, trois indicateurs d'exposition aux nuisances chimiques ont été construits :

- être exposé à au moins un agent chimique classé ;
- être exposé à au moins un agent chimique non classé ;
- être exposé à au moins trois agents chimiques, qu'ils soient classés ou non.

La liste des agents chimiques retenus comme classés, précisant la catégorie de danger chimique induisant le classement est disponible en Annexe 4.

Tableau 2. Modalités de classement des agents chimiques considérés dans l'enquête SUMER

Dangers chimiques considérés	Conditions de classements des agents chimiques visés par le questionnaire SUMER (classements CIRC, US EPA, CLP et inscription par les autorités compétentes sur des listes spécifiques pour les perturbateurs endocriniens)
Cancérogénicité	Si l'agent fait l'objet de l'une des classifications suivantes : - Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) : groupe 1, 2A ou 2B ; - US EPA (<i>United-States Environmental Protection Agency</i>)²¹ : CH - <i>Carcinogenic to humans</i>, LH - <i>Likely to be carcinogenic to humans</i> ou SE - <i>Suggestive evidence of carcinogenic potential</i> ; - Règlement CLP (<i>Classification, Labelling, Packaging</i>)²² : groupe 1A, 1B ou 2.
Mutagénicité	Si l'agent a été classé par le règlement CLP : groupe 1A, 1B ou 2
Toxicité pour la reproduction	Si l'agent a été classé par le règlement CLP : groupe 1A, 1B ou 2
Perturbation de la fonction endocrinienne (si absence de classement reprotoxique)	Si l'agent a été inclus dans au moins deux listes parmi les suivantes²³ : - ECHA/UE : Liste des substances extrêmement préoccupantes (SVHC) candidates en vue d'une autorisation (ECHA, 2019) ; - Classification Commission européenne (BKH 2000 et 2002 ; DHI, 2007) ; - Liste pour le screening de l'EDSP (<i>Endocrine Disruptor Screening Program</i>) de l'US EPA (US-EPA 2015a et 2015b) ; - Liste préliminaire de l'Illinois EPA (Illinois EPA, 1997) ; - Liste SIN (<i>Substitute It Now</i>) réalisée par l'organisation non gouvernementale ChemSec²⁴ (ChemSec, 2019) ; - Liste OMS/UNEP, 2012 ; - Liste du Programme des Nations Unies pour l'environnement : <i>International Panel on Chemical Pollution</i> (IPCP 2017a, 2017b et 2017c) ; - Liste du <i>Danish EPA</i>²⁵ (Danish Center on Endocrine Disruptors, 2017) ; - Liste du TEDX (<i>The Endocrine Disruption Exchange, Inc.</i>) (TEDX, 2020).
Toxicité spécifique pour certains organes cibles (exposition répétée)	Si l'agent a été classé par le règlement CLP (groupe 1A, 1B ou 2)
Sensibilisation cutanée ou respiratoire	Si l'agent a été classé par le règlement CLP (groupe 1A, 1B ou 2)

21 Selon Guidelines for Carcinogen Risk Assessment; US EPA, 2005 https://www.epa.gov/sites/production/files/2013-09/documents/cancer_guidelines_final_3-25-05.pdf.

22 Règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOUE L 353 du 31 décembre 2008).

23 L'utilisation d'une documentation la plus exhaustive possible se justifiait ici par le cadre exploratoire de la démarche proposée. Dans le cadre de sa contribution à la Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens 2019-2022, l'Anses a récemment conduit une revue des initiatives nationales, européennes ou internationales listant des PE avérés, des PE potentiels ou des substances chimiques susceptibles de présenter des propriétés de perturbation endocrinienne. Le détail des listes et travaux existants est disponible dans le rapport Anses (2021) « Elaboration d'une liste de substances chimiques d'intérêt en raison de leur activité endocrine potentielle. Méthode d'identification et stratégie de priorisation pour l'évaluation » (<https://www.anses.fr/fr/system/files/REACH2019SA0179Ra-1.pdf>).

24 Organisation à but non lucratif fondée en 2002 par quatre organisations environnementales dont l'objectif est de promouvoir l'application des principes de précaution, de substitution, du pollueur-payeur et droit à l'information.

25 *Danish Environmental Protection Agency*.

2.3. Mise en œuvre de l'analyse des données

Afin d'identifier des groupes homogènes d'individus exposés à des contraintes multiples similaires (appelés profils de polyexposition dans le reste du document), deux méthodes d'analyse de données ont été successivement mises en œuvre : une analyse factorielle multiple (AFM) et une classification ascendante hiérarchique (CAH). L'AFM permet de représenter les données disponibles de façon synthétique sur un espace dimensionnel plus réduit (et donc plus interprétable). La CAH est ensuite appliquée sur les dimensions principales retenues lors de l'AFM, afin d'identifier les individus avec les expositions les plus similaires possibles, formant ainsi les profils de polyexposition les plus distincts les uns des autres (maximisation des différences entre les profils et maximisation de la ressemblance au sein des profils).

La base de données exploitée dans cette analyse est constituée des **26 494 individus de la population d'étude et des 39 indicateurs d'exposition** construits précédemment (cf. paragraphe 2.2). Les autres paramètres individuels documentés dans l'enquête SUMER (âge, sexe, catégorie socio-professionnelle et famille professionnelle) n'ont pas été considérés dans la construction des profils mais ont servi à leur description et interprétation.

Ces méthodes ont été choisies pour leur simplicité de mise en œuvre. De plus, elles ne nécessitent pas d'hypothèses préalables ou modèles mathématiques particuliers ; elles sont dites exploratoires. Ainsi, chacune des 5 catégories de contraintes a été considérée d'égale importance, de même que les 39 indicateurs d'exposition. En effet, en l'état actuel des connaissances, il est impossible de se prononcer sur une éventuelle gradation des conséquences sanitaires associées à une catégorie de contraintes par rapport à une autre.

2.3.1. Analyse factorielle multiple (AFM)

L'Analyse Factorielle Multiple (**AFM**) permet d'analyser simultanément les 39 indicateurs d'exposition des 5 catégories de contraintes pour les 26 494 individus et de représenter les relations entre ces indicateurs sur un nombre réduit et interprétable de facteurs (aussi appelés dimensions ou axes) (cf. glossaire).

Brièvement, on appelle inertie la variabilité de l'information contenue dans une telle base de données. L'AFM a pour objectif de capter la plus grande proportion possible de cette inertie au sein d'un nombre de dimensions le plus restreint possible. Elle permet donc de diminuer l'espace dimensionnel de la base de données et d'en synthétiser les informations en déformant le moins possible la réalité. La qualité de la représentation de l'information s'évalue sur la base de la proportion d'inertie captée par ces dimensions ou axes. Les premières dimensions renferment les informations les plus importantes, en termes de proportion d'inertie captée. Dans la présente analyse, le très grand nombre d'individus et d'indicateurs (26 494 individus et 39 indicateurs d'exposition) rend difficile l'expression de la dispersion de l'information en peu d'axes.

Dix-sept dimensions étaient nécessaires pour capter une large majorité (66,6%) de l'inertie totale de la base de données SUMER (Figure 2). L'information contenue dans les dimensions restantes est minoritaire et considérée peu pertinente. L'AFM n'étant qu'une étape intermédiaire de la présente analyse, la description détaillée des projections sur les axes et leur interprétation potentielle n'étaient pas pertinentes.

Ainsi, ces 17 premières dimensions ont donc été retenues pour la suite de l'analyse. Les critères classiques de sélection du nombre de dimensions (critère de Kaiser ou critère du coude) n'ont pas été exploités.

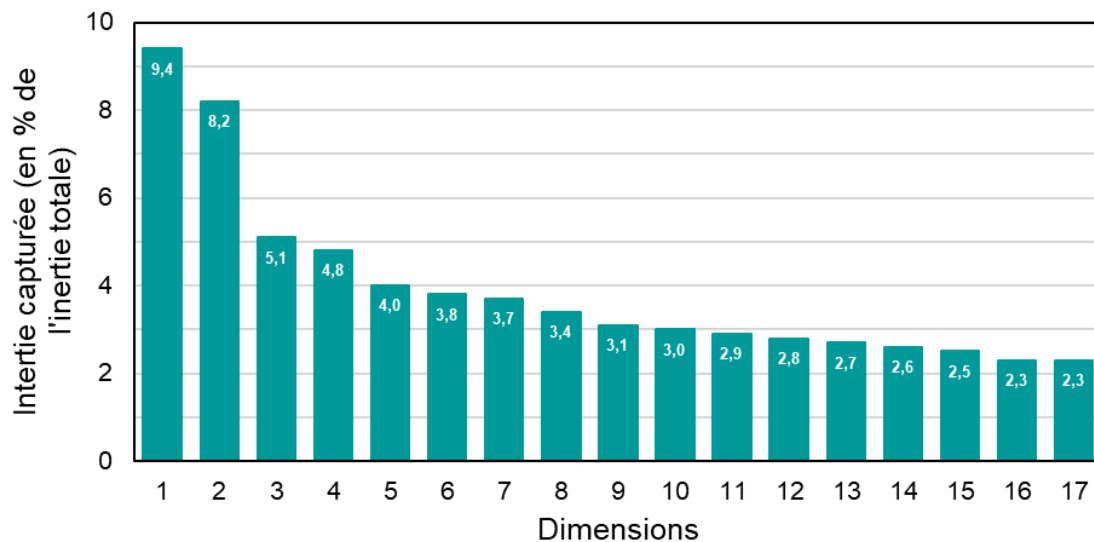


Figure 2. Proportion d'inertie capturée (en % de l'inertie totale) par les 17 premières dimensions issues de l'AFM sur les données SUMER 2016-2017

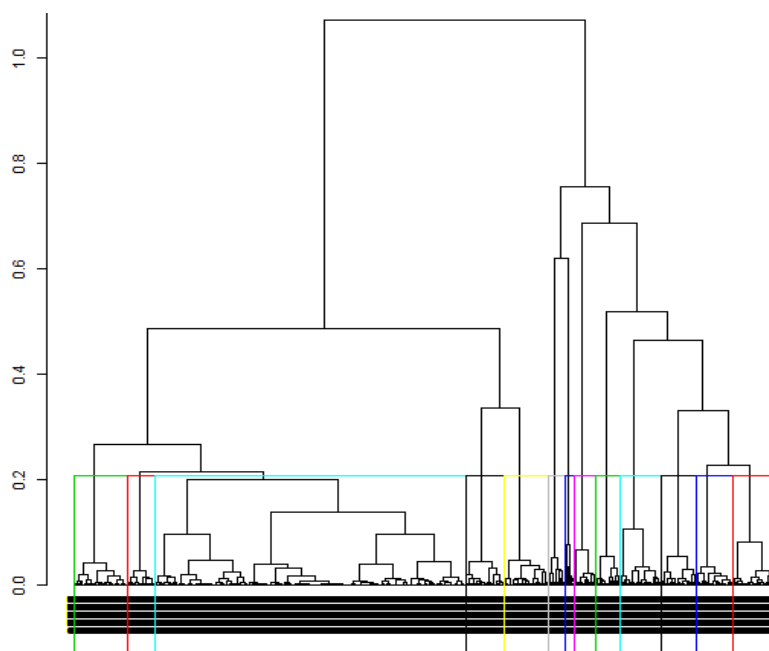
2.3.2. Classification ascendante hiérarchique (CAH)

L'étape suivante consiste en la réalisation d'une classification ascendante hiérarchique (**CAH**) à partir de la position des individus sur les plans dimensionnels obtenus par l'analyse factorielle précédente. L'objectif de la CAH est de dégager, selon un algorithme itératif, des groupes ou classes homogènes d'individus (les profils de polyexposition) (cf. glossaire). Les individus regroupés au sein d'une même classe sont les plus semblables possibles (petite variabilité intra) tandis que les différentes classes obtenues sont les plus dissemblables (grande variabilité inter).

Les individus ou les groupes d'individus déjà classés sont regroupés un à un selon leur « ressemblance », pour obtenir des partitions successives de manière itérative, que l'on représente graphiquement sous forme d'un arbre hiérarchique, appelé dendrogramme (exemple en Figure 3). C'est l'analyse de cette représentation graphique qui permet de définir les classes d'individu d'intérêt. La hauteur des regroupements dans le dendrogramme traduit la différence entre les classes regroupées et aussi, de manière parallèle, elle traduit la ressemblance entre les individus ainsi regroupés. Cette représentation graphique de la différence entre les classes permet de sélectionner le nombre de classes (qui deviendront les profils) d'intérêt, en coupant le dendrogramme au niveau le plus approprié. Couper le dendrogramme dans les branches longues permet ainsi de définir des groupes qui sont les plus éloignés, différents ou discordants possibles (tout en incluant des individus qui sont les plus similaires possibles).

Il n'existe pas de solution optimale pour couper le dendrogramme. La décision relève d'un arbitrage entre pertinence et interprétabilité. Un nombre de groupes trop élevé diminue l'hétérogénéité interclasses et rend difficile une analyse approfondie en raison de la quantité d'information à traiter. Un nombre de groupe trop réduit diminue quant à lui l'homogénéité intraclasse rendant difficile l'interprétation des résultats au sein des classes.

Une classification en 12 classes a été retenue dans la présente analyse. Cela se traduit sur le dendrogramme par le découpage coloré visible en Figure 3. Chaque classe représente un profil de travailleurs polyexposés. Des tests ont été effectués en modifiant le niveau de coupure du dendrogramme et il a été considéré que l'impact de ce choix sur les résultats était mineur.



En abscisse : les individus. En ordonnée : l'inertie interclasses perdue à chaque regroupement.

Figure 3. Dendrogramme résultant de la classification ascendante hiérarchique et découpage en 12 classes (identifiées par les 12 blocs de couleur)

2.3.3. Description et analyse transversale des profils de polyexposition identifiés

Description de chacun des 12 profils

Les contraintes les plus caractéristiques de chaque profil (nommé A à L) ont été identifiées sur la base de l'importance de la sur- ou sous-représentation des indicateurs d'expositions correspondants dans le profil par rapport à la population totale enquêtée. Cette intensité de sur- ou sous-représentation a été déterminée grâce à la valeur test (V-test)²⁶ : **l'indicateur est considéré caractéristique du profil** si la valeur absolue de la V-test est ≥ 2 et l'indicateur caractérise d'autant mieux le profil que la valeur absolue de la V-test est grande. **Une contrainte caractéristique est dite structurante** quand la totalité de l'effectif du profil est concerné par cette contrainte. La valeur test est simple à mettre en œuvre et donne une indication sur l'importance de l'écart entre deux valeurs calculées dans deux groupes (profil de polyexposition vs. population totale enquêtée).

D'autres informations individuelles ont été décrites au sein des 12 profils : sexe, catégorie socio-professionnelle et famille professionnelle (FAP). Les effectifs et proportions correspondants n'ont pas été corrigés ni pondérés. L'existence d'une sur- ou sous-représentation de ces proportions par rapport à la population enquêtée a été définie par une valeur absolue de la V-test ≥ 2 , comme décrit ci-dessus.

Analyse de l'ensemble des profils, contraintes, et familles professionnelles

Une analyse transversale a ensuite été réalisée afin d'examiner l'ensemble des informations précédemment décrites (contraintes et FAP) de manière parallèle dans l'ensemble des profils. Une représentation graphique, appelée *heat map*, a été générée afin de visualiser la répartition ou la distribution des informations d'intérêt dans les profils et au sein des profils, et ce à l'aide d'un code couleur. La *heat map* permet ainsi d'identifier des structures de regroupement de contraintes ou FAP (en lignes) dans les 12 profils (en colonnes).

Dans la présente analyse, les *heat maps* représentent :

²⁶ Le principe de la valeur test est de comparer la valeur d'un paramètre (ici, la proportion de présence d'une exposition à une contrainte) calculé pour un groupe d'intérêt (ici, un profil) en comparaison d'une valeur standard (ici, celle de la population enquêtée).

- la distribution des contraintes au sein des 12 profils (exprimée en % de l'effectif total du profil). Cette donnée indique la part (en %) de tous les individus d'un profil d'intérêt présentant chacune des contraintes ; elle peut être comparée à la donnée correspondante dans la population totale enquêtée.
- la distribution des FAP au sein des 12 profils (exprimée en % de l'effectif total du profil). Cette donnée indique la part (en %) de tous les individus d'un profil d'intérêt appartenant à chacune des familles professionnelles ; elle peut être comparée à la donnée correspondante dans la population totale enquêtée.
 - Dans ces deux premiers cas, le code couleur choisi permet de témoigner du gradient de sur- (rose-rouge) et sous-représentation (bleu) de la donnée d'intérêt par rapport à la population totale enquêtée ; il s'étend entre les deux couleurs extrêmes, du rouge foncé (fortement surreprésenté) au bleu foncé (fortement sous-représenté) en passant par le blanc.
- la répartition des individus exposés à chaque contrainte dans les 12 profils (exprimée en % de l'effectif total des individus concernés par la contrainte dans la population enquêtée). Cette donnée indique la part (en %) de tous les individus présentant une contrainte d'intérêt se retrouvant dans chacun des profils.
- la répartition des individus de chaque FAP dans les 12 profils (exprimée en % de l'effectif total des individus concernés par la famille professionnelle dans la population enquêtée). Cette donnée indique la part (en %) de tous les individus appartenant à une famille professionnelle d'intérêt se retrouvant dans chacun des profils.
 - Pour ces deux derniers cas, le code couleur choisi représente le gradient de la valeur minimale vers la valeur maximale (du blanc au rouge foncé, respectivement).

3. DESCRIPTION DES 12 PROFILS DE TRAVAILLEURS POLYEXPOSES

La construction de 39 indicateurs d'exposition aux contraintes organisationnelles, relationnelles, biologiques, physiques et chimiques à partir du questionnaire de l'enquête SUMER met en évidence que la quasi-totalité des travailleurs sont soumis à au moins une contrainte organisationnelle (95%) ou relationnelle (89%), alors qu'un peu moins de la moitié sont exposés à des contraintes physiques (45%) et plus d'un quart (28%) à des nuisances chimiques. Cependant, il est à noter que ces résultats sont fortement liés au nombre d'indicateurs d'exposition construits dans chacune des classes de contraintes. Vingt-deux indicateurs d'exposition aux contraintes organisationnelles ont été construits contre seulement trois ou quatre pour les autres catégories de contraintes (Figure 1).

Considérant qu'un travailleur est polyexposé à partir du moment où il est exposé à au moins 2 indicateurs de contraintes de tous types, il s'avère que la quasi-totalité des salariés enquêtés (97,1%) sont polyexposés. Dans la population enquêtée, un salarié est exposé à 7,3 ($\pm 3,8$) contraintes en moyenne (écart-type), variant de 0 contrainte subie (0,3%) à 25 (0,02%) (médiane : 7). Les tableaux décrivant ces résultats sont disponibles en Annexe 5.

A la suite de ces premiers résultats, l'application successive de deux méthodes de réduction et de classification des données a permis d'identifier 12 profils de travailleurs polyexposés (A à L) qui sont décrits individuellement dans le présent chapitre. Ce sont uniquement les indicateurs d'exposition aux contraintes qui sont à l'origine de la construction des profils. **Les 12 profils ont été classés de A à L et nommés par ordre décroissant d'effectif de salariés : le profil A rassemble le plus de travailleurs, le profil L rassemble le moins de travailleurs (Figure 4).**

L'analyse descriptive de chacun des 12 profils (paragraphes 3.1 à 3.12) inclut une description générale des salariés qui les composent, accompagnée de deux figures : la première décrit les 15 indicateurs d'exposition les plus caractéristiques de la construction du profil et la seconde décrit les 15 familles professionnelles les plus fréquentes au sein du profil.

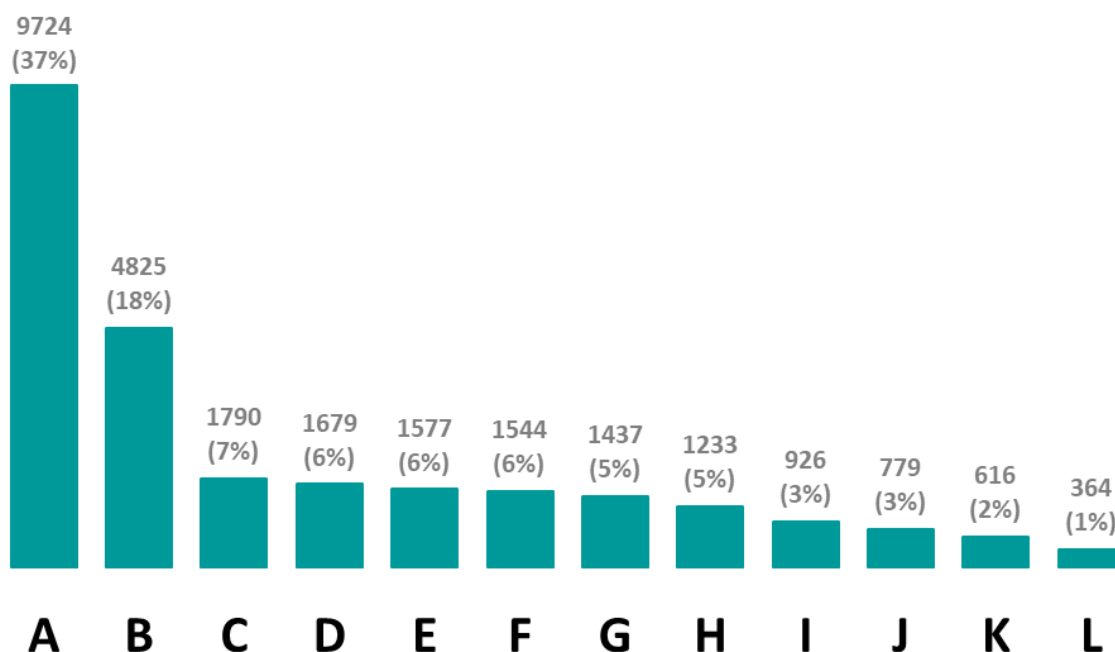


Figure 4. Effectifs des 12 profils par effectif décroissant de la population de salariés (N (%))

3.1. Profil A : Travail peu exposé, faible soutien social

Rassemble plus d'un tiers de la population enquêtée (37%) • Inclut surtout des salariés de CSP élevées • Contraintes peu fréquentes en comparaison de la population enquêtée • Une seule contrainte caractéristique, le manque de soutien des collègues, probablement en lien avec une activité de management (cf. cadres).

Le profil A regroupe 36,7% des salariés de la population enquêtée (9 724 individus) et inclut 46% de femmes, proportion proche de celle de la population enquêtée (43,5%).

La seule contrainte caractéristique du profil A est la contrainte relationnelle « faible soutien de la part des collègues ou supérieurs », comme illustré dans la Figure 5. Trois quarts des salariés de ce profil sont concernés (vs. 57% de la population enquêtée). Aucune autre contrainte n'est considérée caractéristique du profil A.

Quatre CSP, considérées élevées, sont surreprésentées dans le profil A et décrivent 63,9% de l'effectif. Ce sont des ingénieurs, cadres (25,8% dans le profil A vs. 20,2% dans la population enquêtée), des employés de bureau, de commerce ou personnel de service (23,8% vs. 19,7%), des agents de maîtrise (12,6% vs. 10,6%) et des directeurs généraux (1,7% vs. 1,2%).

Vingt-neuf familles professionnelles (FAP) sont surreprésentées dans le profil A et concernent une majorité (59,1%) des salariés du profil. Les FAP les plus fréquentes concernent en particulier les domaines (Figure 6) : **gestion et administration des entreprises** (17,7% vs. 11,8%), **administration publique, professions juridiques** (10,5% vs. 8,5%) et **commerce** (10,8% vs. 8,9%). Les **ingénieurs de l'informatique** (4,0% vs. 2,7%), les **personnels d'étude et de recherche** (3,3% vs. 2,9%) et les **ingénieurs et cadres techniques de l'industrie** (2,6% vs. 2,1%) sont également surreprésentés.

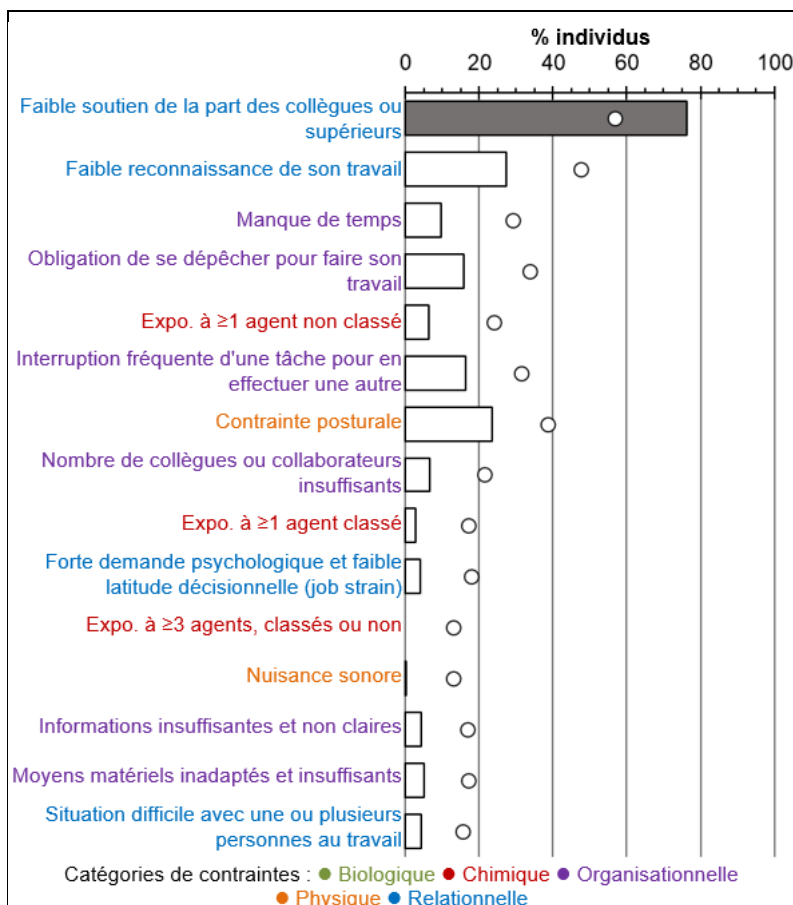


Figure 5. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil A

Les contraintes représentées sur cette figure correspondent aux 15 contraintes les plus sur ou sous-représentées dans ce profil par rapport à la population enquêtée (cf. § 2.3.3).

Les barres représentent le % dans le profil. Les points représentent le % dans la population enquêtée.

Barres grises : contraintes surreprésentées dans le profil, par intensité décroissante de surreprésentation. Barres blanches : contraintes sous-représentées dans le profil, par intensité décroissante de sous-représentation.

Une contrainte subie par l'ensemble des individus d'un profil est considérée comme structurante de ce profil.

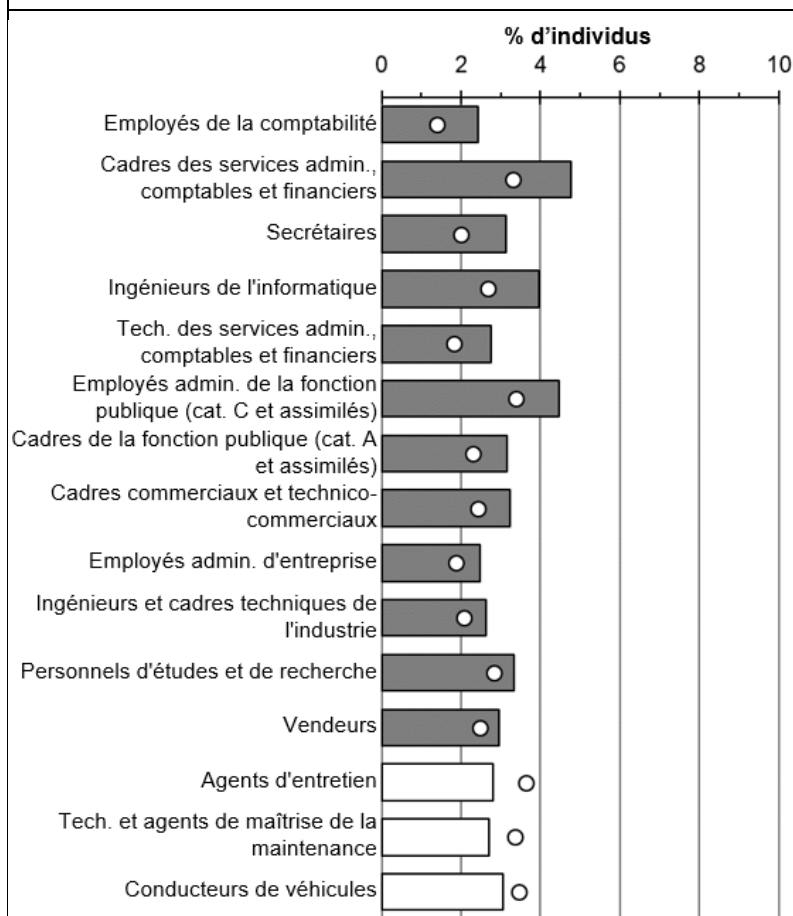


Figure 6. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles (FAP) les plus fréquentes dans le profil A

Les FAP représentées sur cette figure correspondent aux 15 FAP regroupant les effectifs de salariés les plus importants au sein du profil.

Les barres représentent le % dans le profil. Les points représentent le % dans la population enquêtée.

Barres grises : FAP surreprésentées dans le profil par intensité décroissante de surreprésentation. Barres blanches : FAP sous-représentées dans le profil par intensité décroissante de sous-représentation.

3.2. Profil B : Travail intense, manque de moyens et de reconnaissance

Rassemble le plus grand nombre de salariés de la population enquêtée après le profil A (18%) • Surreprésentation des CSP élevées, travaillant souvent dans des bureaux • Travailleurs soumis à un stress de travail intense, avec un manque de moyens et de reconnaissance.

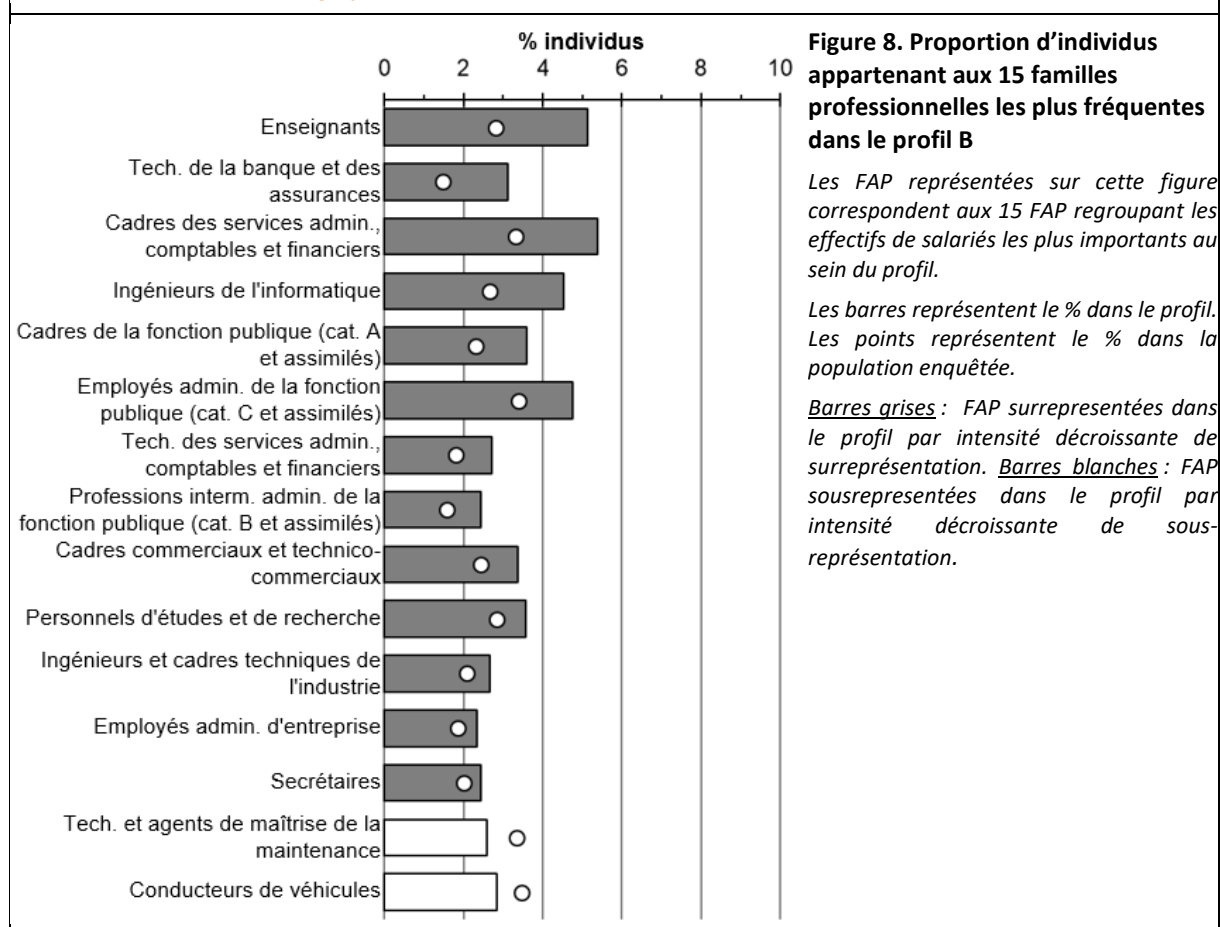
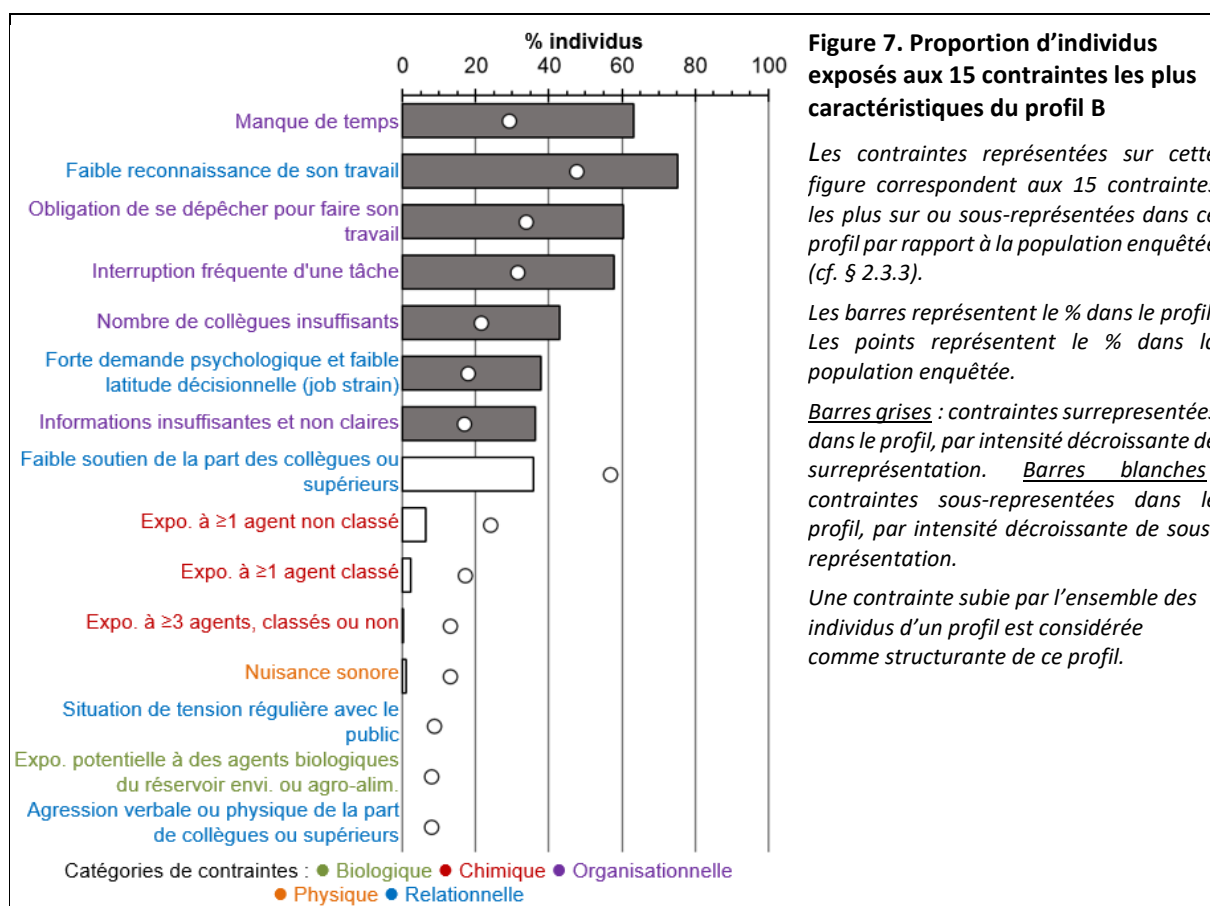
Le profil B regroupe 18,2% des salariés de la population enquêtée (4 825 individus) et comporte une **plus forte proportion de femmes** que dans la population enquêtée (52,0% vs. 43,5%).

Les contraintes caractéristiques de ce profil sont issues des catégories organisationnelles et relationnelles (Figure 7). Les salariés du profil sont en effet 75% (vs. 48% dans la population enquêtée) à souffrir d'un **manque de reconnaissance** de leur travail et 38% (vs. 18%) à déclarer une situation de **job strain**. Les contraintes organisationnelles caractéristiques du profil B incluent le **manque de moyens matériels et humains** pour faire correctement son travail (manque de temps : 63% vs. 29% ; collègues en nombre insuffisant : 43% vs. 22% ; informations insuffisantes : 36% vs. 17%) et les **contraintes de rythme de travail** (obligation de se dépêcher : 60% vs. 34% ; interruptions fréquentes 58% vs. 32%). On peut également noter une surreprésentation des **changements organisationnels récents** dans le profil B par rapport à la population enquêtée (27% vs. 17%).

Le profil B se caractérise par une forte sous-représentation de l'exposition aux nuisances chimiques et physiques par rapport à la population enquêtée et par l'absence totale d'exposition aux contraintes biologiques.

Trois CSP, considérées élevées, sont surreprésentées dans le profil B par rapport à la population enquêtée et décrivent 65,2% de l'effectif du profil : (i) ingénieur, cadre (sauf directeurs généraux ou adjoints directs) (29,7% vs. 20,2%), (ii) employé de bureau, employé de commerce, personnel de service (23,4% vs. 19,7%) et (iii) agent de maîtrise, maîtrise administrative ou commerciale, vrp (non cadre) (12,04% vs. 10,6%). A l'inverse, les manœuvres ou ouvriers spécialisés (4,9% vs. 9%) et les ouvriers qualifiés ou hautement qualifiés, techniciens d'atelier (6,1% vs. 14,7%) sont nettement sous-représentés.

Vingt-trois FAP sont surreprésentées dans le profil B par rapport à la population enquêtée et décrivent près des deux-tiers de l'effectif (60,2%). Comme illustré dans la Figure 8, les plus fréquentes sont plusieurs FAP du domaine « **gestion, administration des entreprises** » (16,0% vs. 11,8%) (cadres et techniciens des services administratifs, comptables et financiers, employés administratifs d'entreprise, secrétaires), plusieurs FAP du domaine « **administration publique, professions juridiques, armée et police** » (11,7% vs. 8,5%) (cadres, professions intermédiaires et employés administratifs de la fonction publique), plusieurs FAP du domaine « **commerce** » (11,2% vs. 8,9%), notamment les cadres commerciaux et technico-commerciaux, les FAP du domaine « **banque et assurances** » (6,8% vs. 3,4%), les **enseignants** (5,1% vs. 2,8%), les FAP du domaine « informatique et télécommunications » (4,5% vs. 2,7%), les **personnels d'étude et de recherche** (3,6% vs. 2,9%) et enfin les **Ingénieurs et cadres techniques de l'industrie** (2,7% vs. 2,1%).



3.3. Profil C : Bruit, risques chimiques et contraintes posturales

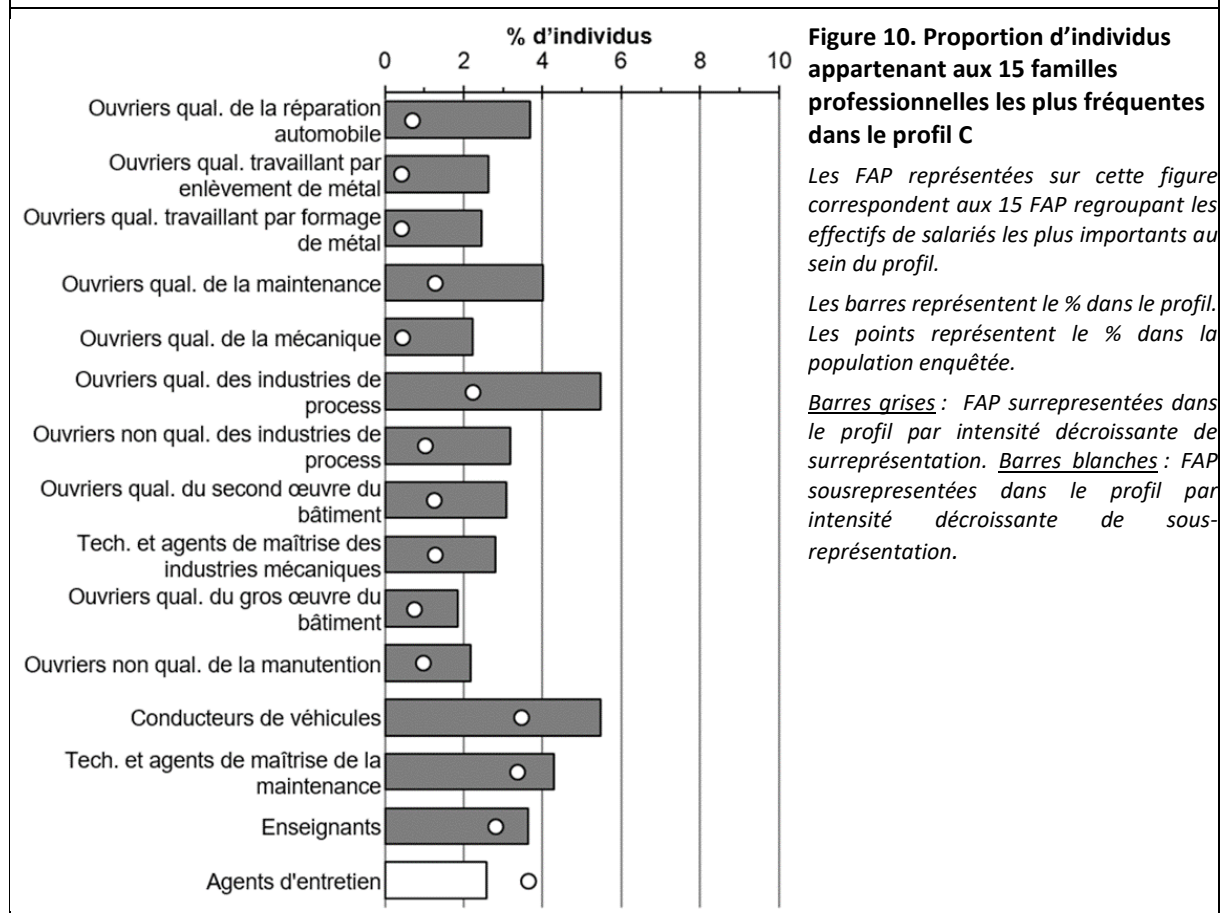
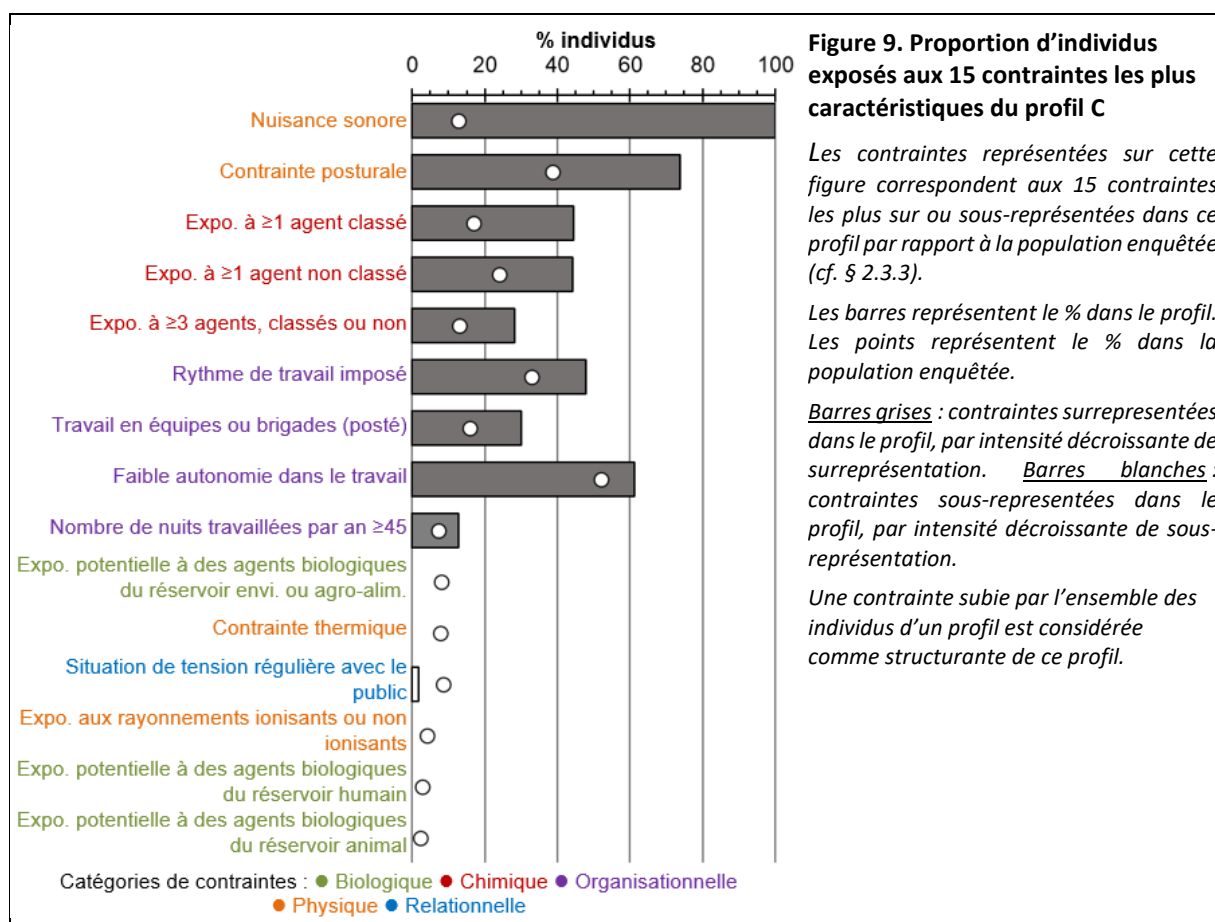
● Principalement des hommes ● Ouvriers du BTP, de la maintenance, de la mécanique, des industries de process ● Travailleurs tous exposés au bruit, fréquemment en association à des contraintes chimiques et posturales

Le profil C rassemble 6,8% (n=1 790) des salariés de la population enquêtée et comprend une très forte proportion d'**hommes** par rapport à ce qui est observé dans la population enquêtée (72,0% vs. 56,5%).

Les catégories des **contraintes physiques et chimiques** sont particulièrement caractéristiques du profil C (Figure 9). La totalité des salariés du profil sont exposés à des **nuisances sonores** (vs. 13% dans la population enquêtée), ce qui en fait une contrainte structurante, et les **contraintes posturales** concernent 74% des individus du profil (vs. 39%). Pour les nuisances chimiques, près de la moitié des salariés sont exposés à au moins 1 agent chimique classé ou non classé (vs. environ 20%) et 28% d'entre eux sont exposés à au moins 3 agents chimiques (vs. 13%). Plusieurs **contraintes organisationnelles** sont également caractéristiques du profil C, notamment une faible autonomie dans le travail (61% vs. 52% dans la population enquêtée), ainsi que des contraintes horaires (travail posté : 30% vs. 16% ; travail de nuit : 13% vs. 8%) et de rythme de travail (rythme imposé : 48% vs. 33%). Enfin, les expositions à des contraintes relationnelles et biologiques sont fortement sous-représentées dans ce profil.

Deux CSP sont surreprésentées dans le profil C et décrivent 51,2% de l'effectif : (i) ouvrier qualifié ou hautement qualifié, technicien d'atelier (36,8% vs. 14,7% dans la population enquêtée) et (ii) manœuvre ou ouvrier spécialisé (14,4% vs. 9%). A l'inverse, les ingénieurs et cadres (sauf directeurs généraux ou adjoints directs) (7,7% vs. 20,2%) et les employés de bureau, employés de commerce, et personnels de service (10,3% vs. 19,7%) sont fortement sous-représentés.

Vingt-deux FAP sont surreprésentées dans le profil C et décrivent plus de la moitié de l'effectif du profil (55,0%). Comme illustré dans la Figure 10, les domaines professionnels les plus caractéristiques sont ceux de la « **maintenance** » (12% vs. 5,4% dans la population enquêtée), de la « **mécanique, travail des métaux** » (12% vs. 3,1%), des « **industries de process** » (10,3% vs. 4,8%), du « **BTP** » (10,2% vs. 5,6%) et des « **transports, logistique et tourisme** ». Les **enseignants** (3,6% vs. 2,8%), vraisemblablement de l'enseignement technique et professionnel, sont également surreprésentés.



3.4. Profil D : Tension avec le public, manque de moyens et rythme de travail élevé

● Majoritairement des femmes ● Travailleurs tous soumis à une tension régulière avec le public, associée à des contraintes organisationnelles (manque de moyens et rythme de travail) ● Domaines de la santé ou de l'action sociale, de l'enseignement, de la police, des transports.

Le profil D rassemble 6,3% (n=1 679) des salariés de la population enquêtée et comprend une forte proportion de femmes (58% vs. 43,5% dans la population enquêtée).

Ce profil se caractérise par la présence de la contrainte relationnelle liée à une **forte tension avec le public** et de **multiples contraintes organisationnelles** liées (Figure 11). Tous les travailleurs de ce profil sont concernés par une tension avec le public (vs. 9% dans la population enquêtée), ce qui en fait une contrainte structurante. Ils sont également soumis à des contraintes désignant un **manque de moyens humains ou matériels** (manque de temps : 53% vs. 29% ; nombre de collègues insuffisant : 39% vs. 22% ; moyens matériel inadaptés : 33% vs. 17% ; informations insuffisantes : 33% vs. 17% ; formation insuffisante ou inadaptée : 30% vs. 16%) et un **rythme de travail élevé** (obligation de se dépêcher : 57% vs. 34% ; interruptions fréquentes : 52% vs. 32% ; nécessité d'emporter du travail à domicile : 20% vs. 8% ; impossibilité d'interrompre son travail : 31% vs. 18%). Enfin, le profil D se caractérise par une forte sous-représentation de l'exposition aux contraintes chimiques et physiques.

Deux CSP sont surreprésentées dans le profil D et décrivent 52,1% de l'effectif : i) la catégorie des employés de bureau, employés de commerce, personnels de service (26,4% vs. 19,7% dans la population enquêtée) et ii) la catégorie « autres » (25,7% vs. 13,4%). A l'inverse, les manœuvres ou ouvriers spécialisés (2,2% vs. 9%) et les ouvriers qualifiés ou hautement qualifiés, techniciens d'atelier (6,2% vs. 14,7%) sont nettement sous-représentés.

Dix-sept FAP surreprésentées dans le profil D décrivent plus de la moitié de l'effectif du profil (55,4 %). Les **enseignants** sont la FAP la plus représentée au sein de ce profil (9,5% vs. 2,8%) (Figure 12). Plusieurs de ces FAP sont issues du domaine professionnel « **Santé, action sociale, culturelle et sportive** », notamment les professionnels de l'action sociale et de l'orientation (6,1% vs. 1,2%) et les aides-soignants (3,7% vs. 2,4%). D'autres FAP sont surreprésentées, comme celles de l'**armée, police, pompiers** (5,2% vs. 1,1%), des agents de **gardiennage et de sécurité** (3% vs. 1,2%) et des employés administratifs d'entreprise (3,6% vs. 1,9%). On retrouve aussi plusieurs FAP des domaines professionnels « **commerce** » (14,3% vs. 8,9%) (attachés commerciaux et représentants et vendeurs), « **transports, logistique et tourisme** » (agents d'exploitation des transports et agents administratifs et commerciaux des transports et du tourisme) et « **banque et assurances** » (5,6% vs. 3,4%).

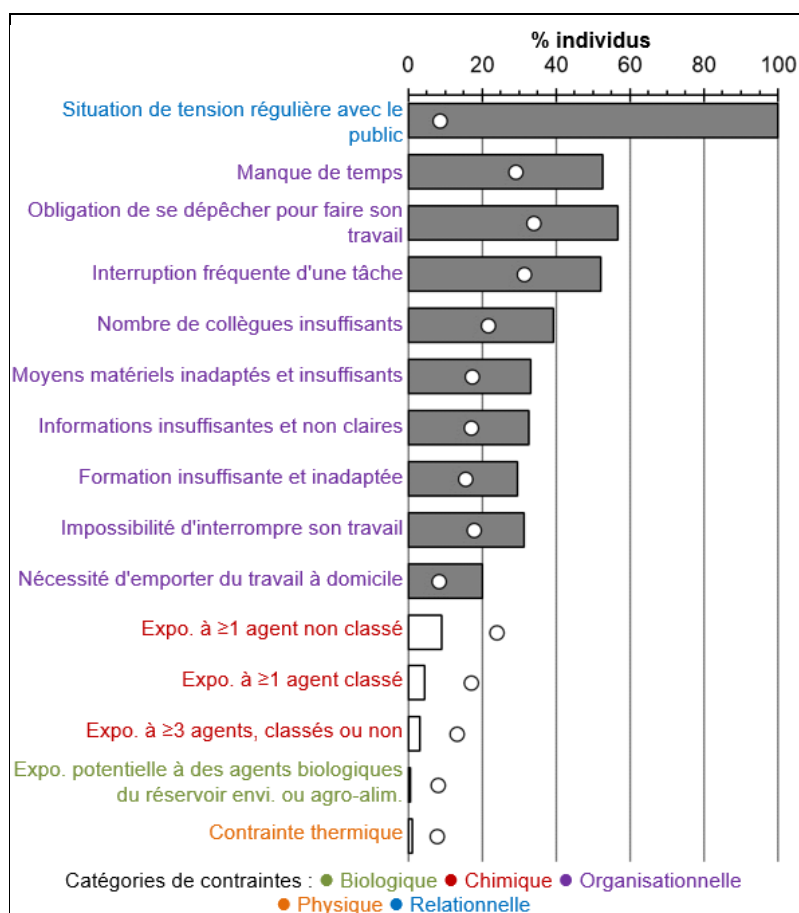


Figure 11. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil D

Les contraintes représentées sur cette figure correspondent aux 15 contraintes les plus sur ou sous-représentées dans ce profil par rapport à la population enquêtée (cf. § 2.3.3).

Les barres représentent le % dans le profil. Les points représentent le % dans la population enquêtée.

Barres grises : contraintes surreprésentées dans le profil, par intensité décroissante de surreprésentation. Barres blanches : contraintes sous-représentées dans le profil, par intensité décroissante de sous-représentation.

Une contrainte subie par l'ensemble des individus d'un profil est considérée comme structurante de ce profil.

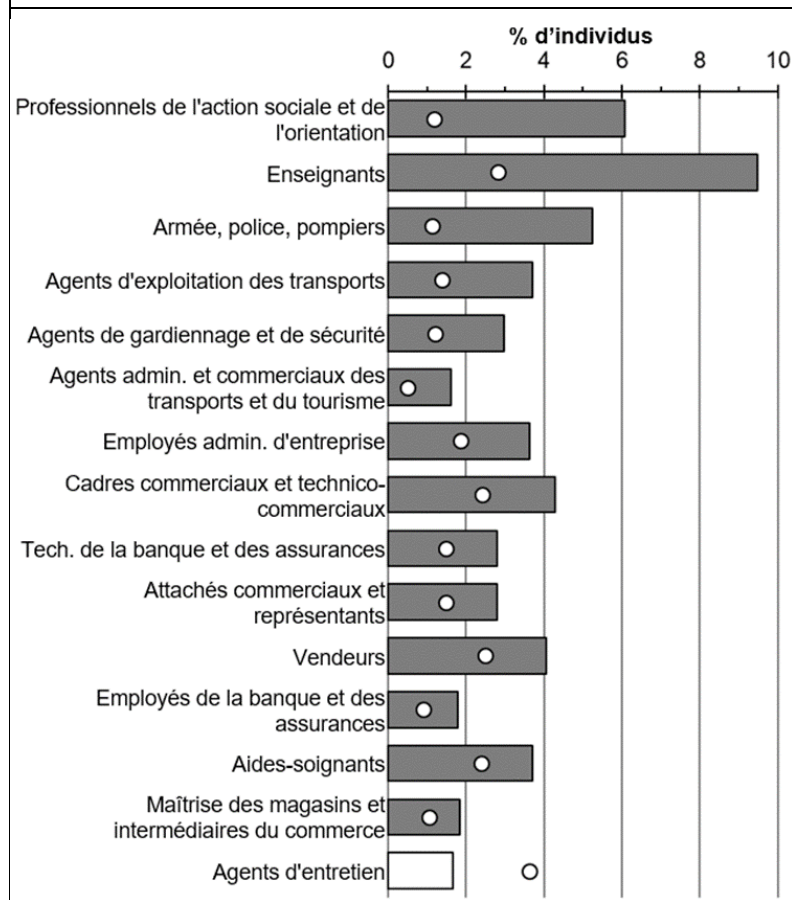


Figure 12. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil D

Les FAP représentées sur cette figure correspondent aux 15 FAP regroupant les effectifs de salariés les plus importants au sein du profil.

Les barres représentent le % dans le profil. Les points représentent le % dans la population enquêtée.

Barres grises : FAP surreprésentées dans le profil par intensité décroissante de surreprésentation. Barres blanches : FAP sousreprésentées dans le profil par intensité décroissante de sous-représentation.

3.5. Profil E : Risques chimiques et contraintes posturales

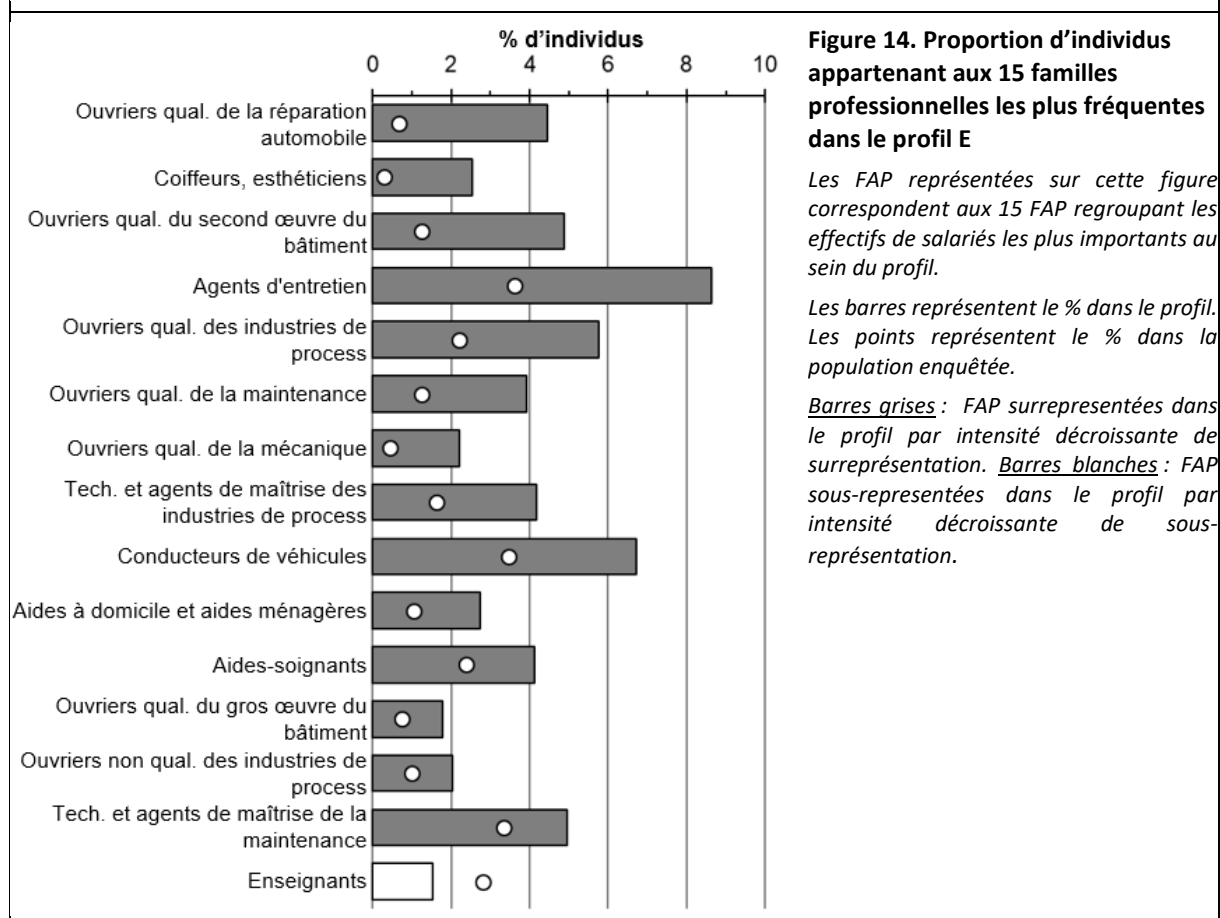
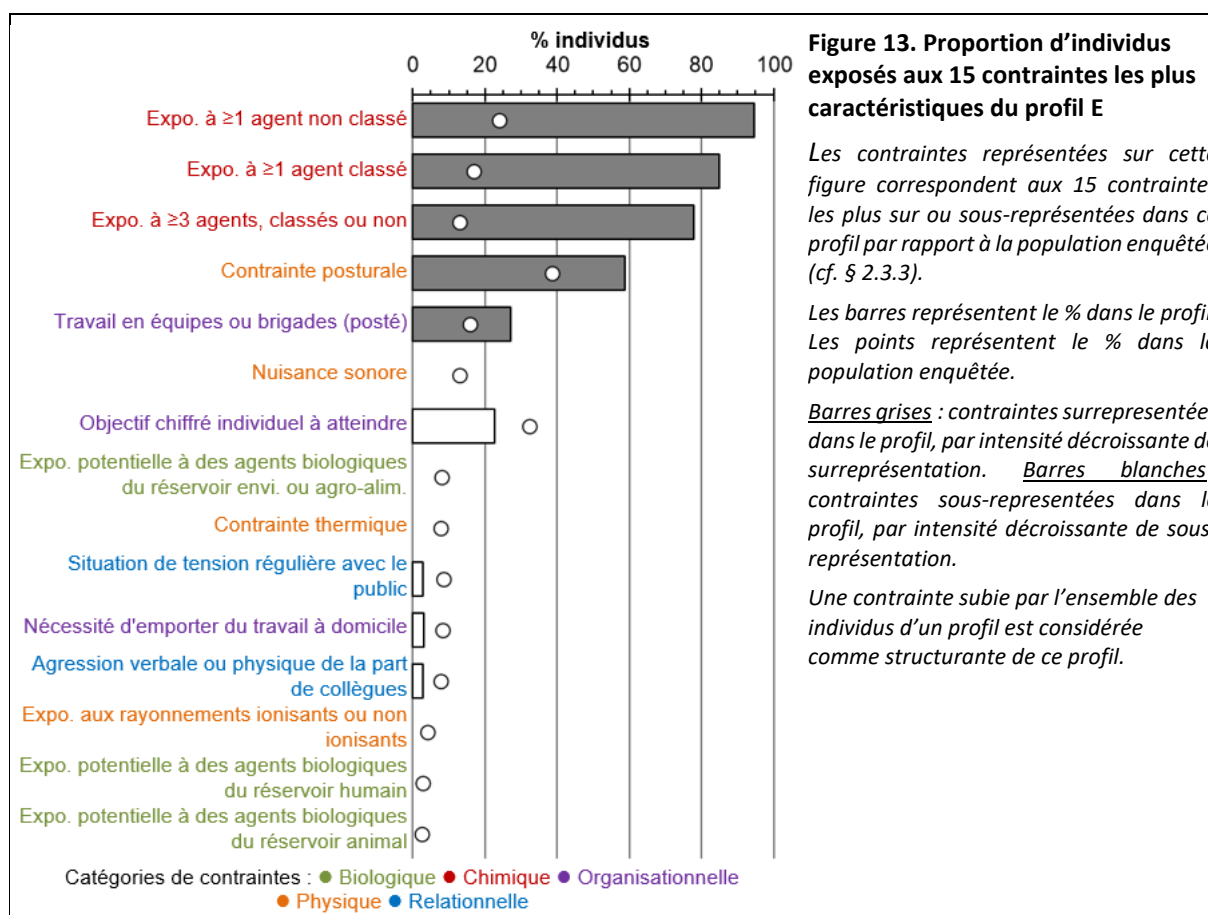
● Principalement des hommes ● Ouvriers de la maintenance, du BTP, de la mécanique, des industries de process ● Salariés des services aux particuliers et aux collectivités ● Presque tous exposés à des nuisances chimiques, associées à des contraintes organisationnelles (horaires) et posturales.

Le profil E rassemble 6,0% des salariés (n=1577) de la population enquêtée et inclut une forte proportion d'**hommes** (68% vs. 56,5% dans la population enquêtée).

Le profil E se caractérise par l'exposition à des **nuisances chimiques** (Figure 13). Plus de 85% des salariés sont exposés à au moins un agent chimique classé ou non classé (vs. environ 20% dans la population enquêtée). Plus particulièrement, la **multi-exposition aux agents chimiques** (≥ 3 agents chimiques, classés ou non) concerne 78% des salariés (vs. 13%). Les **contraintes posturales** sont également nettement surreprésentées dans le profil E (59% vs. 39%), tout comme la contrainte organisationnelle désignant le **travail posté** (27% vs. 16%). Aucune contrainte relationnelle n'est caractéristique de ce profil et l'exposition aux contraintes biologiques y est absente.

Trois CSP sont surreprésentées dans le profil E et décrivent 65% de ses salariés : (i) **ouvriers** qualifiés ou hautement qualifiés, techniciens d'atelier (35,5% dans le profil vs. 14,7% dans la population enquêtée) (ii) **techniciens** (14,8% vs. 11,2%) et (iii) **manœuvres** ou ouvriers spécialisés (14,7% vs. 9%). A l'inverse, les ingénieurs, cadres (sauf directeurs généraux ou adjoints directs) (5,0% vs. 20,2%) et les agents de maîtrise, maîtrise administrative ou commerciale, vrp (non cadre) (5,6% vs. 10,6%) sont nettement sous-représentés.

Vingt-quatre FAP sont surreprésentées dans le profil E par rapport à la population enquêtée et décrivent plus des deux-tiers de l'effectif (67,3 %). Comme illustré dans la Figure 14, les plus fréquentes sont issues des domaines professionnels de la « **maintenance** » (12,2% vs. 5,4%) (notamment les ouvriers qualifiés de la réparation automobile et de la maintenance), des « **services aux particuliers et aux collectivités** » (coiffeurs, esthéticiens : 2,5% vs. 0,3% ; agents d'entretien : 8,6% vs. 3,6% ; aides à domicile et aides ménagères : 2,7% vs. 1,1%), du « **BTP** » (ouvriers qualifiés du second œuvre du bâtiment : 4,9% vs. 1,3% ; ouvriers qualifiés du gros œuvre du bâtiment : 1,8% vs. 0,8% ; conducteur d'engins du BTP : 1% vs. 0,4%), des « **industries de process** » (12% vs. 4,8%) et de la « **mécanique, travail des métaux** » (7,2% vs. 3,1%). Les **conducteurs de véhicules** (6,7% vs. 3,5%) et les **aides-soignants** (4,1% vs. 2,4%) sont également surreprésentés dans le profil E.



3.6. Profil F : Risques biologiques d'origine environnementale ou agro-alimentaire, chimiques et physiques

● Majoritairement des ouvriers ou techniciens ● Tous potentiellement exposés à des agents biologiques *via* un réservoir environnemental ou agro-alimentaire. ● Services à la personne et aux collectivités (agents d'entretien, aides à domicile), salariés dans l'hôtellerie, la restauration, l'alimentation (cuisiniers, bouchers), dans le domaine de l'agriculture, la pêche (maraîchers, jardiniers, éleveurs) ou vendeurs.

Le profil F rassemble 5,8% des salariés (n=1544) de la population enquêtée et inclut 59,7% d'hommes, proportion similaire à celle de la population enquêtée (56,5%).

Tous les salariés du profil F (vs. 8% dans la population enquêtée) sont potentiellement exposés à des agents biologiques *via* un contact avec un réservoir environnemental ou agro-alimentaire, ce qui en fait une contrainte structurante de ce profil (Figure 15). L'exposition aux autres contraintes biologiques est absente. L'exposition à des nuisances chimiques est caractéristique du profil, avec 58% des salariés exposés à au moins un agent chimique non classé (vs. 24%), 31% à au moins un agent chimique classé (vs. 17%) et 30% à au moins 3 agents chimiques classés ou non (vs. 13%). Ce profil se caractérise également par la présence de plusieurs contraintes physiques : les contraintes posturales concernent 70% de l'effectif (vs. 39%) tandis que les contraintes thermiques et les nuisances sonores concernent, respectivement, 26% et 22% (vs. 8% et 4% dans la population enquêtée). Certaines contraintes organisationnelles sont surreprésentées dans le profil F, par rapport à la population enquêtée, en lien avec les horaires (absence de 2 jours de repos consécutifs hebdomadaires : 23% vs. 14%), les exigences élevées au travail (rotations régulières entre différents postes : 29% vs. 20%) et le manque de moyens (manque de coopération : 11% vs. 5%). Enfin, il est à noter que près de 30% des salariés de ce profil ont subi un changement organisationnel récent (vs. 17%). Les contraintes relationnelles sont quant à elles largement sous-représentées.

Deux CSP sont surreprésentées dans le profil F et décrivent la moitié de l'effectif (50,3%) : (i) les ouvriers qualifiés ou hautement qualifiés, techniciens d'atelier (26,9% vs. 14,7% dans la population enquêtée) et (ii) les manœuvres ou ouvriers spécialisés (23,4% vs. 9%). A l'inverse, les ingénieurs, cadres (sauf directeurs généraux ou adjoints directs) (4,6% vs. 20,2%) et les agents de maîtrise, maîtrise administrative ou commerciale, vrp (non cadre) (5,6% vs. 10,6%) sont nettement sous-représentés.

Vingt-et-une FAP sont surreprésentées dans le profil F par rapport à la population enquêtée et décrivent près des deux-tiers de l'effectif du profil (64,4%). Comme illustré dans la Figure 16, les plus fréquentes sont issues des domaines « services aux particuliers et aux collectivités » (27,3% vs. 6,7%) (agents d'entretien et aides à domicile et aides ménagères), « hôtellerie, restauration, alimentation » (13,5% vs. 2,7%) (cuisiniers ; bouchers, charcutiers, boulangers ; employés et agents de maîtrise de l'hôtellerie et de la restauration), « agriculture, marine, pêche » (6,8% vs. 1,9%) (maraîchers, jardiniers, viticulteurs ; agriculteurs, éleveurs, sylviculteurs, bûcherons) et « BTP ». D'autres FAP sont surreprésentées, telles que les agents de gardiennage et de sécurité (3,9% vs. 1,2%), les vendeurs (4,1% vs. 2,5%), les ouvriers non qualifiés des industries de process (1,8% vs. 1%) et les ouvriers qualifiés de la maintenance (2,1% vs. 1,3%).

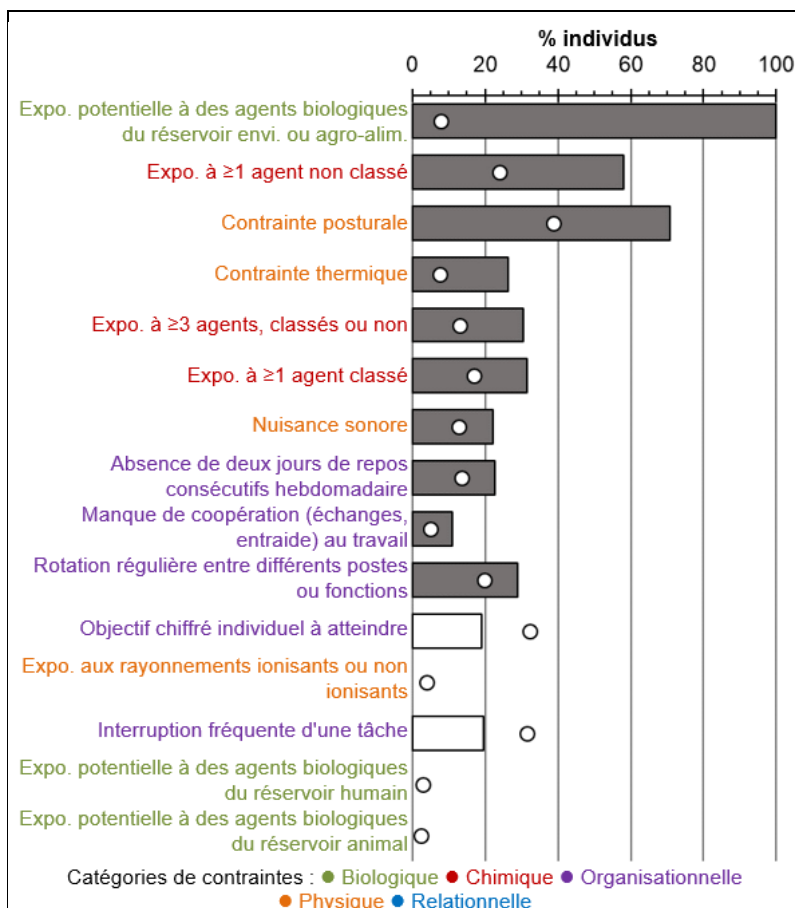


Figure 15. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil F

Les contraintes représentées sur cette figure correspondent aux 15 contraintes les plus sur ou sous-représentées dans ce profil par rapport à la population enquêtée (cf. § 2.3.3).

Les barres représentent le % dans le profil. Les points représentent le % dans la population enquêtée.

Barres grises : contraintes surreprésentées dans le profil, par intensité décroissante de surreprésentation. Barres blanches : contraintes sous-représentées dans le profil, par intensité décroissante de sous-représentation.

Une contrainte subie par l'ensemble des individus d'un profil est considérée comme structurante de ce profil.

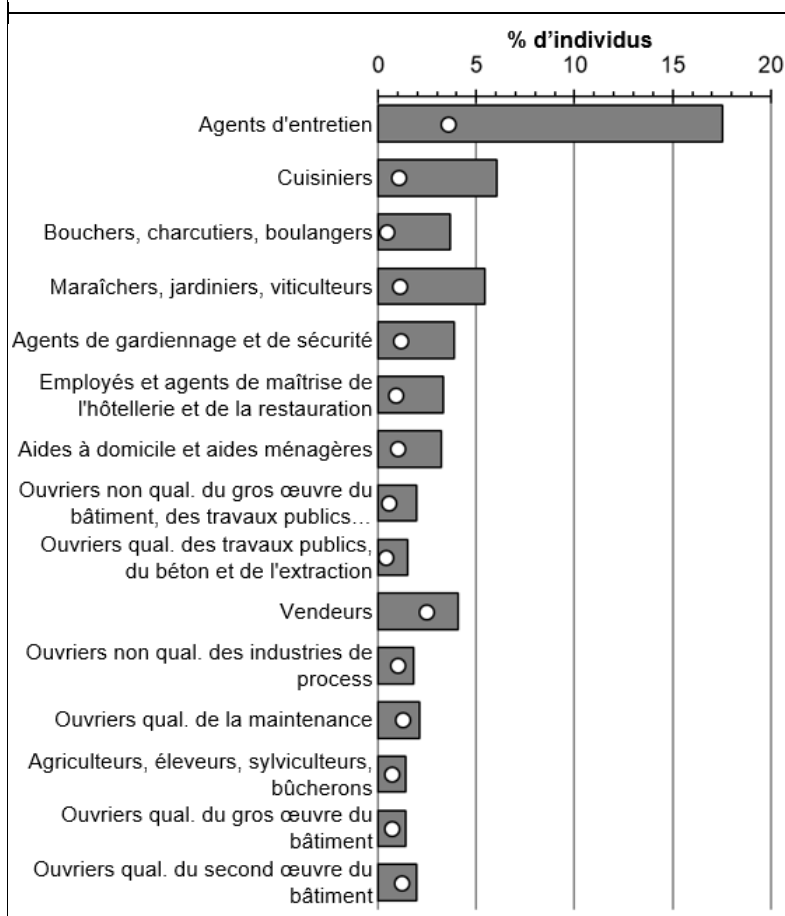


Figure 16. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil F

Les FAP représentées sur cette figure correspondent aux 15 FAP regroupant les effectifs de salariés les plus importants au sein du profil.

Les barres représentent le % dans le profil. Les points représentent le % dans la population enquêtée.

Barres grises : FAP surreprésentées dans le profil par intensité décroissante de surreprésentation. Barres blanches : FAP sous-représentées dans le profil par intensité décroissante de sous-représentation.

3.7. Profil G : Violence et stress au travail

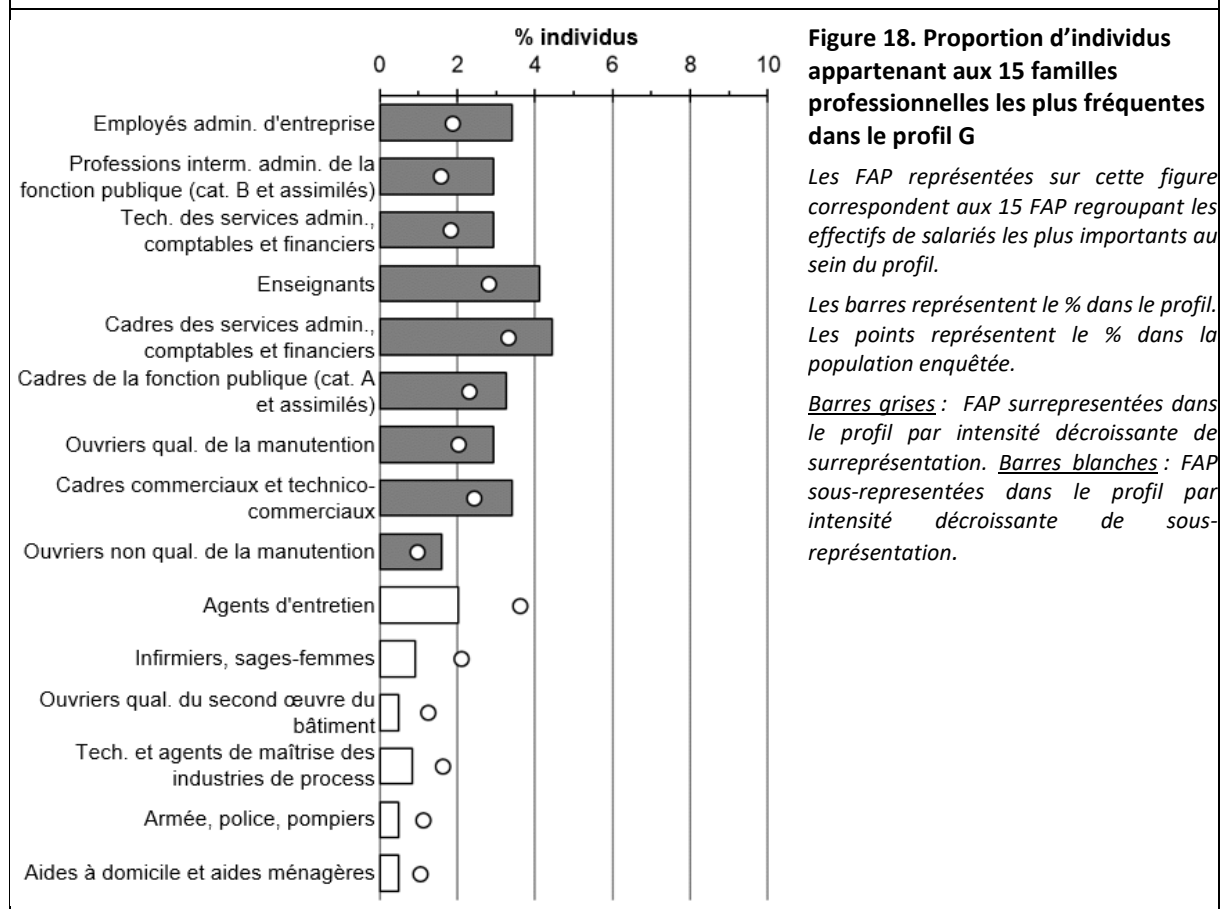
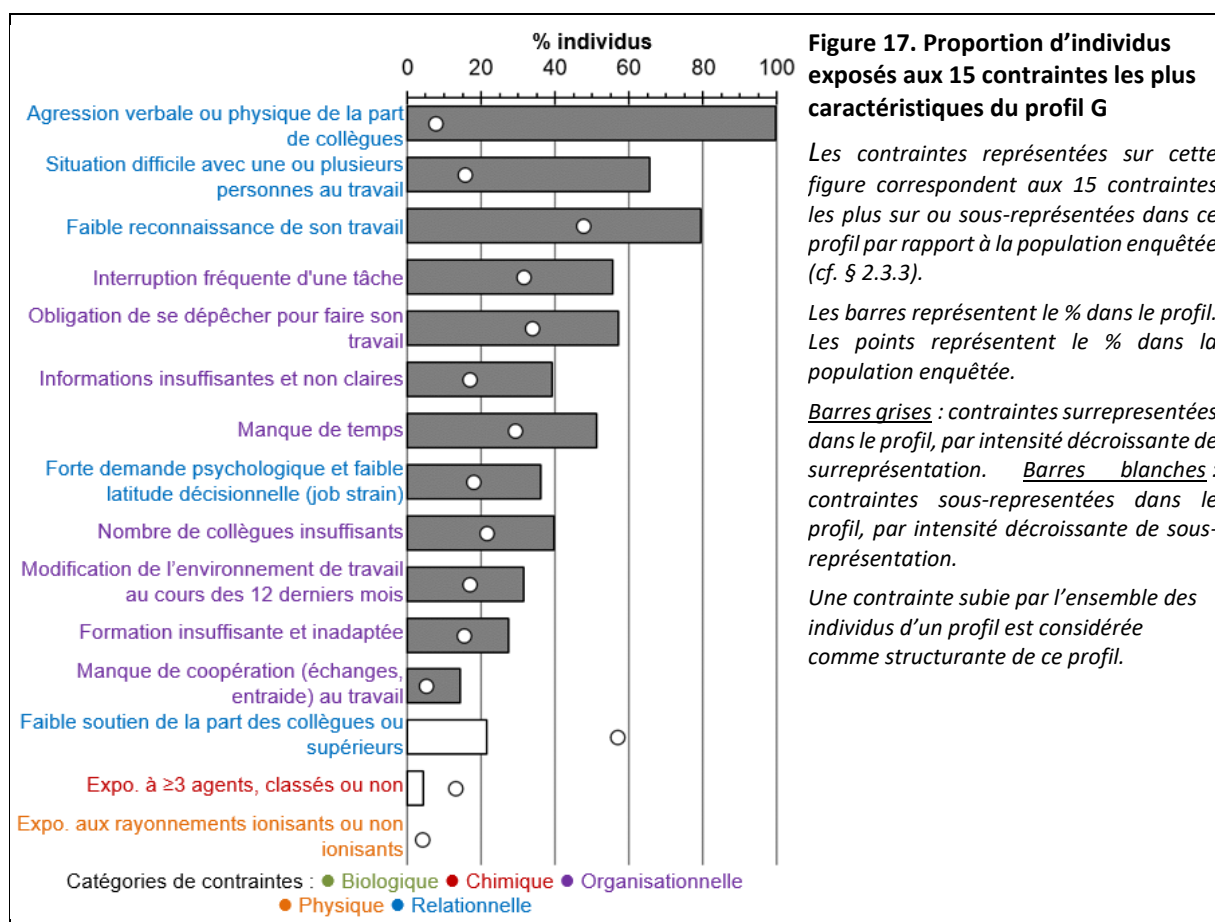
● Majoritairement des femmes ● Domaines professionnels divers ● Tous soumis à des agressions verbales ou physiques de la part de collègues, associées à des contraintes organisationnelles (manque de moyens, rythme de travail, changement organisationnel récent).

Le profil G rassemble 5,4% des salariés (n=1 437) de la population enquêtée et inclut une proportion importante de femmes (56% vs. 43,5% dans la population enquêtée).

Les contraintes les plus caractéristiques du profil G sont **relationnelles** (Figure 17), en lien avec des **agressions verbales ou physiques** de la part de collègues (100% de l'effectif du profil, ce qui en fait une contrainte structurante), des **situations difficiles** avec une ou plusieurs personnes au travail (66% vs. 15,8% dans la population enquêtée), une **faible reconnaissance** (80% vs. 48%) et une situation de **job strain** (36% vs. 18%). Ces contraintes relationnelles sont associées à de **nombreuses contraintes organisationnelles**, également caractéristiques, reflétant un rythme de travail élevé (interruption fréquente : 56% vs. 32% ; obligation de se dépêcher : 57% vs. 34%) et un manque de moyen (par exemple : informations insuffisantes : 39,2% vs. 17,2% ; manque de temps : 51,1% vs. 29,4% ; nombre de collègues insuffisant : 39,7% vs. 21,8%). De plus, environ 35% des salariés du profil G ont subi une modification de l'environnement de travail au cours des 12 derniers mois (vs. 17% dans la population enquêtée). Enfin, **aucune autre catégorie de contrainte** n'est caractéristique du profil G.

Trois CSP surreprésentées décrivent 59,8% de l'effectif du profil G : i) les ingénieurs et cadres (sauf directeurs généraux ou adjoints directs), ii) les employés de bureau, de commerce et de service et iii) les agents de maîtrise, administrative ou commerciale, et les VRP non cadres.

Dix FAP sont surreprésentées dans le profil G par rapport à la population enquêtée (ex : gestion et administration des entreprises, administration publique, enseignants) mais décrivent uniquement 29,4% de l'effectif (Figure 18), chacune de ces FAP ne rassemblant que peu d'individus (<5%).



3.8. Profil H : Risques physiques, chimiques et thermiques

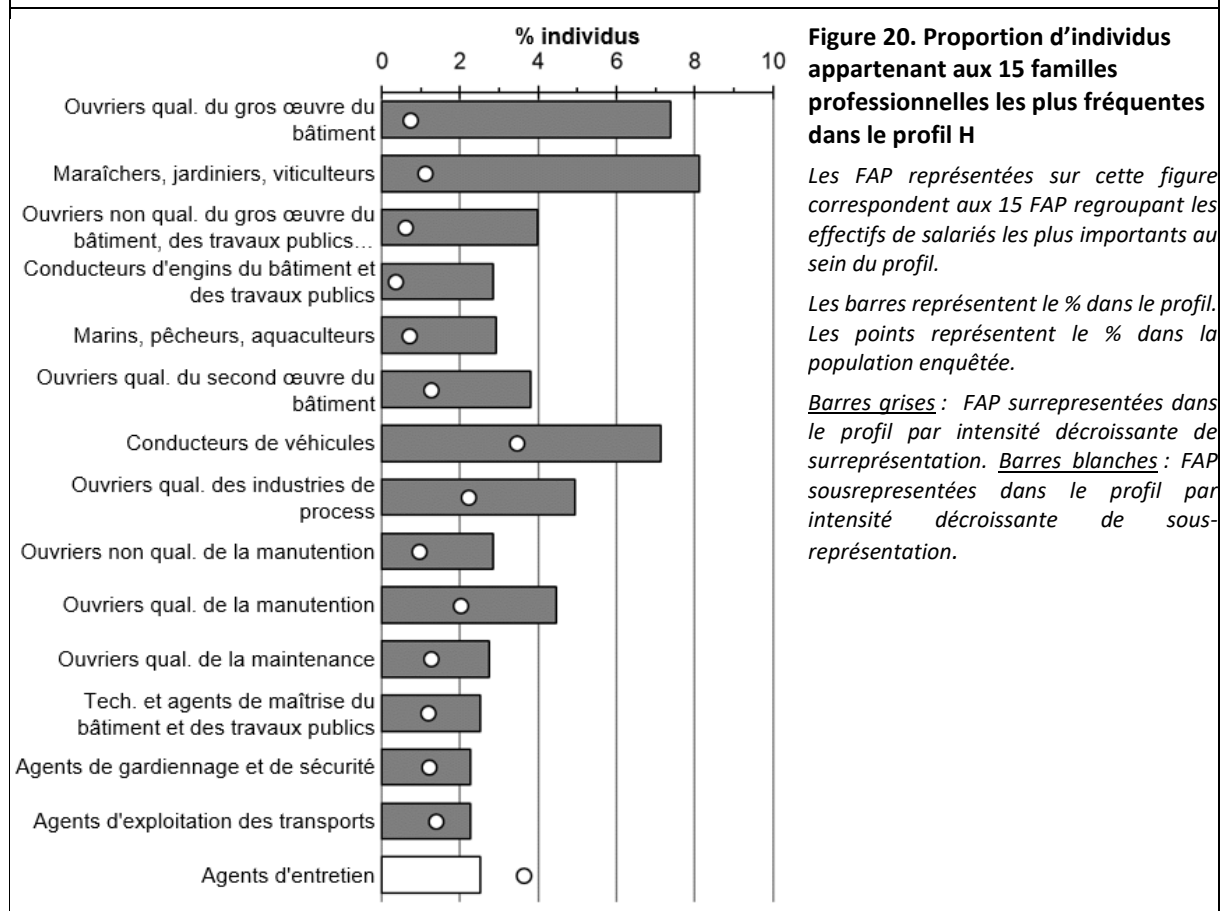
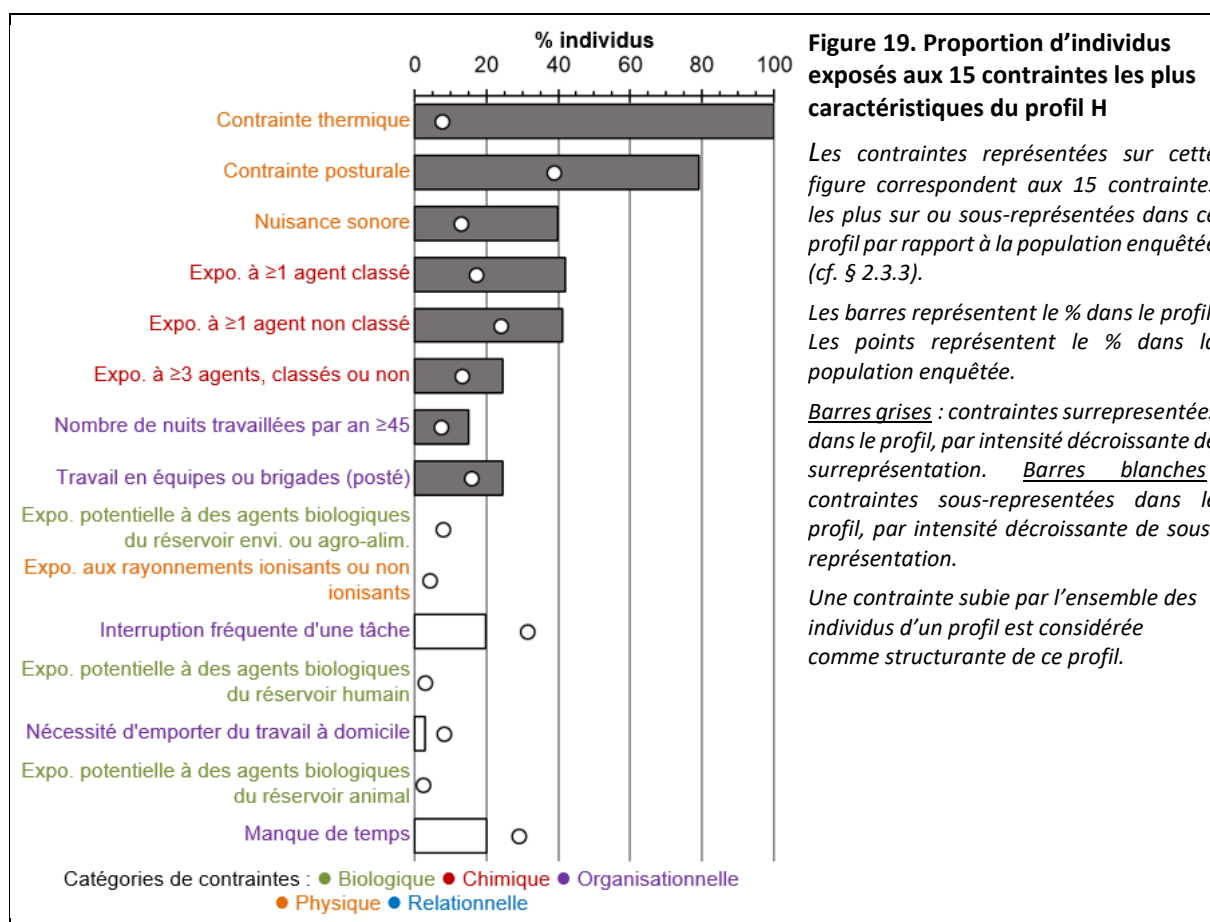
● Principalement des hommes ● Ouvriers du BTP, de l'agriculture, de la pêche, des transports et du tourisme ● Tous exposés à une contrainte thermique fréquemment associée à des contraintes posturales ● Exposition à des contraintes sonores, chimiques et organisationnelles (horaires).

Le profil H rassemble 4,7% des salariés (n=1 233 individus) de la population enquêtée et comporte une très grande proportion d'hommes (88% vs. 56,5% dans la population enquêtée).

Tous les travailleurs du profil H sont exposés à des **contraintes thermiques** (vs. 8% dans la population enquêtée), ce qui en fait une contrainte structurante (Figure 19). Les expositions à d'autres contraintes physiques (**posturales et sonores**) sont également caractéristiques de ce profil, avec deux fois plus de salariés concernés que dans la population enquêtée. Les **nuisances chimiques** sont surreprésentées dans le profil H avec, par exemple, plus de 40% des salariés exposés à au moins un agent chimique classé (vs. 17,3%) et un quart des salariés exposés à au moins 3 agents chimiques, classés ou non. Les contraintes organisationnelles caractéristiques du profil H relèvent uniquement des **contraintes horaires** : le **travail de nuit** (15% vs. 8%) et le **travail posté** (24% vs. 16%). Enfin, l'exposition aux contraintes biologiques est inexistante et aucune contrainte relationnelle n'est considérée comme caractéristique.

Deux CSP sont surreprésentées dans le profil H et décrivent 61,5% de l'effectif : i) les **ouvriers** qualifiés ou hautement qualifiés et les **techniciens** d'ateliers et ii) les **manœuvres** ou ouvriers spécialisés.

Les 21 FAP surreprésentées dans le profil H concernent 68,0% de l'effectif. Parmi elles, on retrouve la quasi-totalité des FAP du domaine « **BTP** » (23,4%) et notamment les ouvriers (qualifiés ou non) du gros œuvre du bâtiment, les techniciens et agents de maîtrise du bâtiment, les conducteurs d'engins du bâtiment et des travaux publics et les ouvriers (qualifiés ou non) du second œuvre du bâtiment (Figure 20). La quasi-totalité des FAP du domaine « **transports, logistique et tourisme** » (17,7%) sont également surreprésentées telles que les conducteurs de véhicules, les ouvriers (qualifiés ou non) de la manutention et les ouvriers qualifiés de la maintenance. Le domaine « **agriculture, marine et pêche** » concerne 13,1% de l'effectif : maraîchers, jardiniers et viticulteurs et marins, pêcheurs et aquaculteurs. Enfin, les ouvriers qualifiés des domaines des « **industries de process** » et de la « **maintenance** » sont également fréquents (7,7% de l'effectif).



3.9. Profil I : Rayonnements et risques chimiques

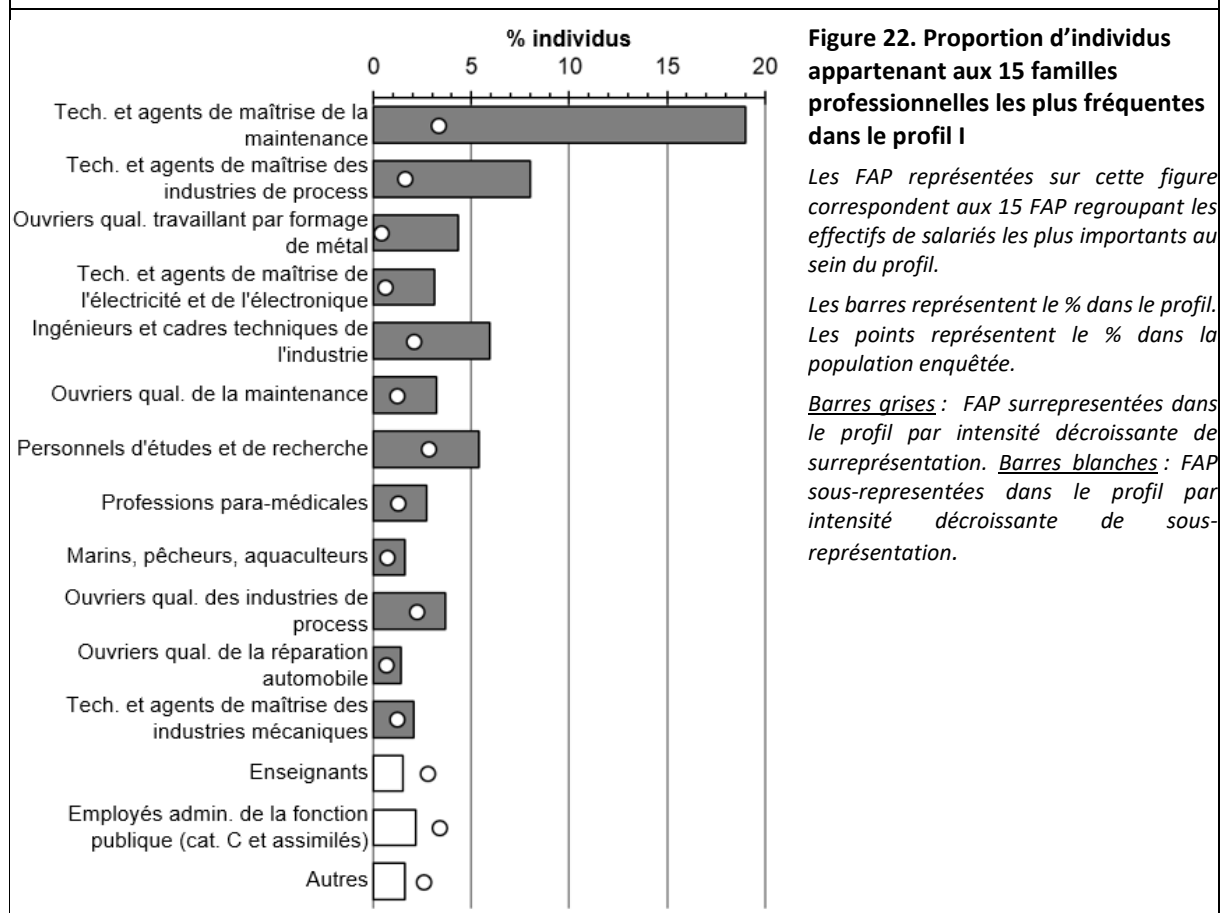
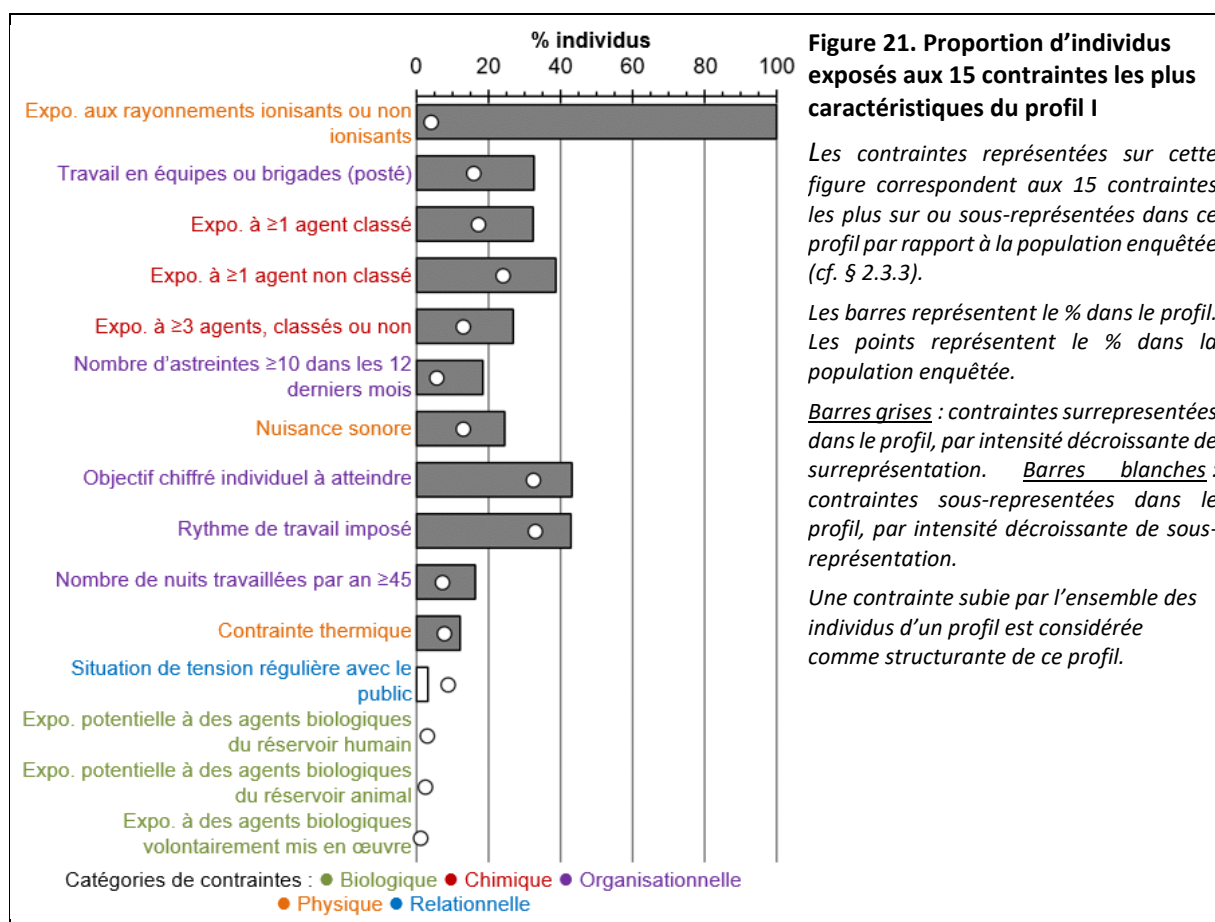
● Principalement des hommes ● Ouvriers ou techniciens des domaines de la maintenance, des industries de process, de la mécanique, du travail des métaux, de l'électricité, de l'électronique et de la recherche ● Tous exposés à des rayonnements (ionisants ou non ionisants) ● Exposition à des contraintes sonores, thermiques, chimiques et organisationnelles (horaires et rythme).

Le profil I rassemble 3,5% des salariés (n=926 individus) de la population enquêtée et comporte une très grande proportion d'hommes (83% vs. 56,5% dans la population enquêtée).

L'**exposition à des rayonnements ionisants ou non ionisants** est structurante du profil I, puisque tous les salariés sont concernés (vs. 4,3% dans la population enquêtée) (Figure 21). D'autres contraintes physiques (**sonore et thermique**) sont caractéristiques de ce profil mais concernent une moindre proportion de l'effectif (13% et 8%, respectivement). Les **nuisances chimiques** sont également caractéristiques, avec 27% des salariés exposés à au moins 3 agents chimiques, classés ou non classés (vs. 13% dans la population enquêtée). Les **contraintes organisationnelles** surreprésentées dans le profil I par rapport à la population enquêtée concernent les **horaires** (travail posté : 33% vs. 16,2% ; un nombre d'astreintes élevé : 18% vs. 6,0% ; le travail de nuit : 16% vs. 7,6%), un **rythme** de travail imposé (43% vs. 33,3%) et des **exigences** au travail (objectif individuel à atteindre : 43,2% vs. 32,7%). Enfin, **aucune contrainte relationnelle** n'est considérée comme caractéristique du profil I et l'exposition aux contraintes biologiques y est inexistante.

Trois CSP sont surreprésentées dans le profil I et décrivent 62,2% de l'effectif : i) les **techniciens**, ii) les **ouvriers** qualifiés ou hautement qualifiés et les **techniciens** d'ateliers et iii) les **agents de maîtrise**, administrative ou commerciale, et les VRP (non cadres).

Seize FAP sont surreprésentées dans le profil I et décrivent 64,3% de l'effectif. L'ensemble des FAP du domaine de la « **maintenance** » y est inclus (techniciens, agents de maîtrise et ouvriers qualifiés), représentant 23,6% du profil (vs. 5,4% dans la population enquêtée) (Figure 22). Les techniciens, agents de maîtrise et ouvriers qualifiés des « **industries de process** » sont également surreprésentés (12,7% vs. 4,8%). Le domaine de la « **mécanique, travail des métaux** » rassemble 10,2% des salariés du profil (vs. 3,1%), surtout des ouvriers qualifiés travaillant par formage de métal et des techniciens et agents de maîtrise des industries mécaniques. Des ingénieurs et cadres techniques de l'**industrie** ainsi que des **personnels d'étude et de recherche** sont également surreprésentés dans le profil I (11,3% vs. 5,0%).



3.10. Profil J : Cumul de contraintes liées aux professions de santé

● **Principalement des femmes** ● **Professionnels de santé** ● **Tous potentiellement exposés à des agents biologiques *via* un réservoir humain, fréquemment en association avec une exposition aux nuisances chimiques** ● **Exposition à toutes les autres catégories de contraintes : physique (rayonnements et posture), relationnelle (tensions régulières avec le public) et organisationnelle (rythme et manque de moyens).**

Le profil J rassemble 2,9% des salariés (n=779 individus) de la population enquêtée et comporte une très grande proportion de **femmes** (81% vs. 43,5% dans la population enquêtée).

Les **5 catégories de contraintes** sont **caractéristiques** du profil J (Figure 23) ; il s'agit du seul profil dans ce cas. L'exposition potentielle à des **agents biologiques du réservoir humain** est particulièrement structurante puisque l'ensemble des salariés sont concernés (vs. 3,2% dans la population enquêtée). L'exposition aux **nuisances chimiques** est également surreprésentée dans ce profil avec, par exemple, 66% de l'effectif exposé à au moins 1 agent chimique non classé (vs. 24%). Les contraintes organisationnelles caractéristiques du profil J sont liées aux **horaires** (le travail posté et le travail de nuit concernent 43% et 18% du profil, respectivement), au **rythme de travail** (impossibilité d'interrompre son travail, interruption fréquente et obligation de se dépêcher) et au **manque de moyens** humains. Les contraintes **posturales** et l'exposition à des **rayonnements** ionisants ou non ionisants, de la catégorie des contraintes physiques, sont également surreprésentées dans le profil J par rapport à la population enquêtée, tout comme l'existence de **tensions régulières avec le public** de la catégorie des contraintes relationnelles.

Deux CSP sont surreprésentées dans le profil J par rapport à la population enquêtée et décrivent 60,2% de l'effectif : la catégorie « autres » (43,5%) et les techniciens (16,7%).

Quatre FAP uniquement sont surreprésentées et décrivent 86,5% des salariés du profil J à elles seules (vs. 6,4% dans la population enquêtée ; Figure 24). Ces 4 FAP appartiennent toutes au domaine de la « **santé et action sociale, culturelle et sportive** » : les infirmiers et sages-femmes, les médecins et assimilés, les aides-soignants et les professions paramédicales.

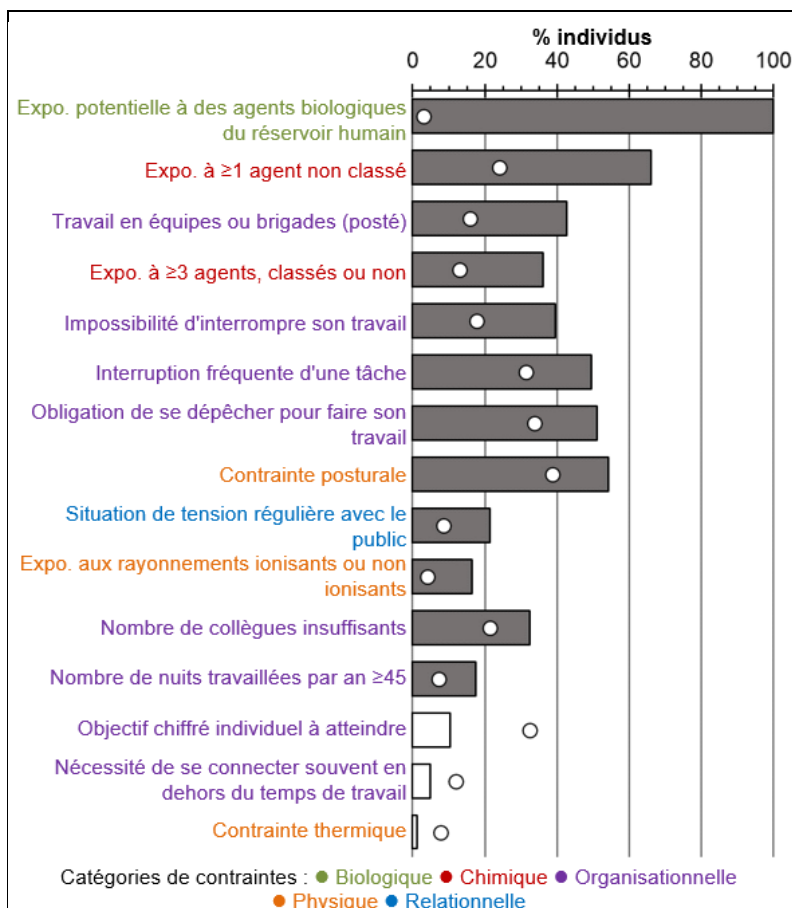


Figure 23. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil J

Les contraintes représentées sur cette figure correspondent aux 15 contraintes les plus sur ou sous-représentées dans ce profil par rapport à la population enquêtée (cf. § 2.3.3).

Les barres représentent le % dans le profil. Les points représentent le % dans la population enquêtée.

Barres grises : contraintes surreprésentées dans le profil, par intensité décroissante de surreprésentation. Barres blanches : contraintes sous-représentées dans le profil, par intensité décroissante de sous-représentation.

Une contrainte subie par l'ensemble des individus d'un profil est considérée comme structurante de ce profil.

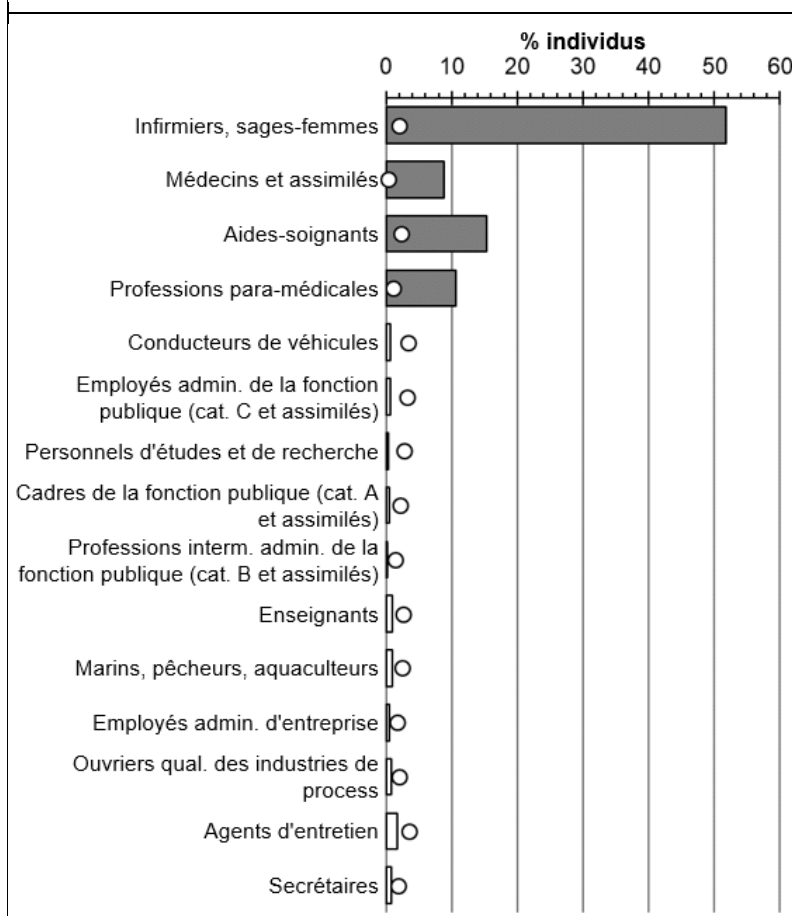


Figure 24. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil J

Les FAP représentées sur cette figure correspondent aux 15 FAP regroupant les effectifs de salariés les plus importants au sein du profil.

Les barres représentent le % dans le profil. Les points représentent le % dans la population enquêtée.

Barres grises : FAP surreprésentées dans le profil par intensité décroissante de surreprésentation. Barres blanches : FAP sous-représentées dans le profil par intensité décroissante de sous-représentation.

3.11. Profil K : Risques biologiques liés aux animaux et risques chimiques

● Principalement des hommes ● Tous potentiellement exposés à des agents biologiques *via* un réservoir animal, fréquemment associé à des expositions potentielles *via* un réservoir environnemental ou agroalimentaire ● Ouvriers et techniciens des domaines de l'agriculture, marine et pêche, des industries de process, du BTP ; aides à domicile, agents d'entretien, policiers, pompiers, bouchers ou charcutiers ● Exposition à des contraintes chimiques, thermiques, posturales, sonores, et horaires.

Le profil K rassemble 2,3% des salariés (n=616) de la population enquêtée, et comporte une forte proportion d'hommes (77% vs. 56,5% dans la population enquêtée).

Ce profil est caractérisé par l'exposition potentielle à un **agent biologique issu du réservoir animal**, qui concerne l'ensemble des salariés du profil (vs. 3% dans la population enquêtée ; Figure 25). La moitié d'entre eux sont également concernés par une exposition potentielle à des agents biologiques **du réservoir environnemental ou agroalimentaire** (vs. 8%). Les **contraintes physiques** sont également caractéristiques de ce profil, avec 40% des salariés subissant des **nuisances thermiques**, 63% souffrant de **nuisances posturales** et 25% étant exposés à des **nuisances sonores** (vs. 8%, 39% et 4%, respectivement). La moitié des salariés du profil sont exposés à au moins un agent chimique non classé, soit deux fois plus que dans la population enquêtée. De même, la **polyexposition chimique** (exposition à au moins trois agents chimiques, classés ou non classés) est caractéristique du profil. Les contraintes organisationnelles caractéristiques du profil sont liées aux **horaires** (méconnaissance de l'horaire de travail du jour ou de la semaine à venir, absence de 2 jours de repos consécutifs par semaine, travail de nuit fréquent et astreintes fréquentes) et **les exigences** au travail (35% de l'effectif est concerné par des rotations régulières entre différents postes vs. 20% dans la population enquêtée). Enfin, aucune contrainte relationnelle n'est caractéristique du profil K.

Trois CSP sont surreprésentées dans le profil K par rapport à la population enquêtée et décrivent 70,1% de l'effectif : i) les **manceuvres** ou ouvriers spécialisés, ii) les **ouvriers** qualifiés ou hautement qualifiés, les **techniciens** d'atelier et iii) la catégorie « autres ».

Treize FAP sont surreprésentées dans le profil K et décrivent 62,7% de l'effectif. Parmi elles, on retrouve les 4 FAP du domaine « **agriculture, marine, pêche** », incluant 36,8% des salariés du profil (vs. 2,9% de la population enquêtée) (Figure 26). Dans une moindre mesure, le domaine du « **bâtiment, travaux publics** » est également fréquent (7,2% vs. 2,3%) avec des ouvriers non qualifiés du gros œuvre du bâtiment, des ouvriers qualifiés des travaux publics et des techniciens et agents de maîtrise du bâtiment. Les aides à domicile, aides ménagères et agents d'entretien, dans le domaine des « **services aux particuliers et aux collectivités** », représentent 9% du profil, deux fois plus que dans la population enquêtée. Les ouvriers non qualifiés des **industries de process** représentent 4,2% des salariés du profil (vs. 1%). Le personnel de la FAP « **armée, police, pompiers** » est aussi plus présent (2,3% vs. 1,1%).

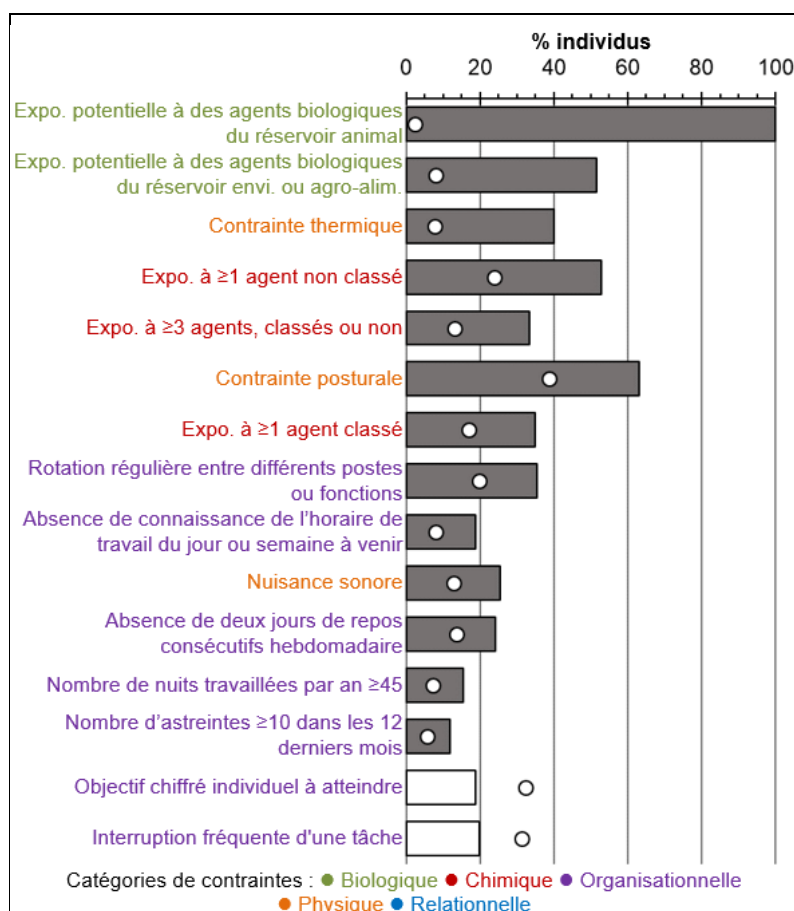


Figure 25. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil K

Les contraintes représentées sur cette figure correspondent aux 15 contraintes les plus sur ou sous-représentées dans ce profil par rapport à la population enquêtée (cf. § 2.3.3).

Les barres représentent le % dans le profil. Les points représentent le % dans la population enquêtée.

Barres grises : contraintes surreprésentées dans le profil, par intensité décroissante de surreprésentation. Barres blanches : contraintes sous-représentées dans le profil, par intensité décroissante de sous-représentation.

Une contrainte subie par l'ensemble des individus d'un profil est considérée comme structurante de ce profil.

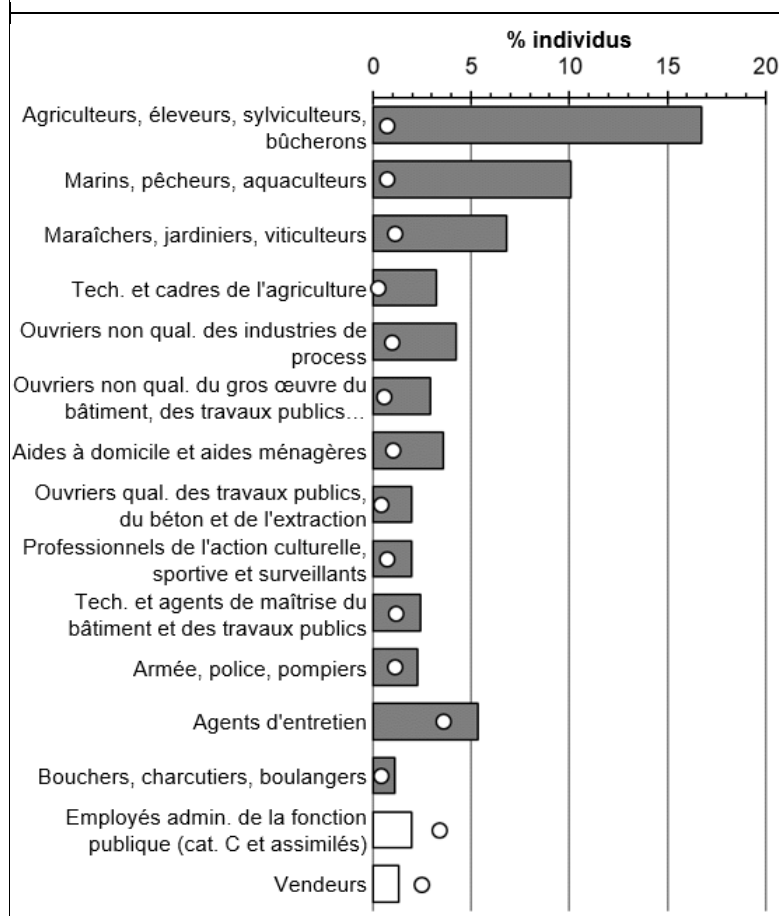


Figure 26. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil K

Les FAP représentées sur cette figure correspondent aux 15 FAP regroupant les effectifs de salariés les plus importants au sein du profil.

Les barres représentent le % dans le profil. Les points représentent le % dans la population enquêtée.

Barres grises : FAP surreprésentées dans le profil par intensité décroissante de surreprésentation. Barres blanches : FAP sous-représentées dans le profil par intensité décroissante de sous-représentation.

3.12. Profil L : Exposition délibérée à des agents biologiques et risques chimiques

● Tous exposés à des agents biologiques volontairement mis en œuvre dans les procédés de travail, fréquemment en association avec une exposition à des nuisances chimiques ● Domaines de la recherche, de l'agriculture, de la marine et pêche, des industries de *process*, de la santé ou de la restauration ● Expositions à des contraintes physiques (rayonnements, bruit) et organisationnelles (rythme, horaires).

Le profil L rassemble 1,4% (n=364) des salariés de la population enquêtée et comporte une proportion de femmes supérieure à celle de la population enquêtée (53% vs. 43,5%).

Le profil L est caractérisé par une **exposition à des agents biologiques volontairement mise en œuvre dans les procédés de travail** puisque tous les salariés du profil sont concernés (Figure 27). En plus de cette exposition volontairement mis en œuvre, les expositions potentielles à des agents biologiques des réservoirs animal, environnemental ou agro-alimentaire ou humain sont caractéristiques du profil L (25%, 32,7% et 13,2% de l'effectif, respectivement). Les nuisances **chimiques** (car les 3 indicateurs sont présents) sont également fréquentes, avec par exemple les deux tiers des salariés concernés par une exposition à au moins un agent chimique non classé (vs. 24% dans la population enquêtée). **Plusieurs contraintes organisationnelles** sont caractéristiques du profil L en lien avec les **exigences au travail** (35% des salariés sont concernés par des rotations régulières entre différents postes vs. 20%), les **contraintes horaires** (absence de deux jours de repos consécutifs hebdomadaires, travail posté et absence de connaissance de l'horaire de travail à venir) et les contraintes **de rythme** (nécessité d'emporter du travail à domicile). Les expositions à des **contraintes physiques** liées aux **rayonnements** ionisants ou non ionisants et aux **nuisances sonores** sont également caractéristiques de ce profil mais dans des proportions moindres (11% et 13% de l'effectif, respectivement). Enfin, **aucune contrainte relationnelle** n'est considérée comme caractéristique.

Deux CSP sont surreprésentées dans le profil L par rapport à la population enquêtée et décrivent 39,2% de l'effectif : i) les **techniciens** et ii) la catégorie « autres ».

Dix FAP seulement sont surreprésentées dans le profil L mais décrivent 63,7% de l'effectif à elles seules. Les **personnels d'études et de recherche** sont particulièrement fréquents (22% des salariés du profil vs. 2,9% de la population enquêtée) (Figure 28). La forte représentation des **marins, pêcheurs, aquaculteurs** est également à noter (6% vs. 0,7%), tout comme pour le domaine de la « **santé, action sociale, culturelle et sportive** » (aides-soignants, professions paramédicales et infirmiers ou sages-femmes) et les industries de *process* (ouvriers qualifiés, techniciens et agents de maîtrise). D'autres FAP sont surreprésentées mais ne rassemblent que peu d'individus ($\leq 3\%$ de l'effectif) tels que les techniciens et cadres de **l'agriculture, les cuisiniers et les bouchers, charcutiers, boulangers**.

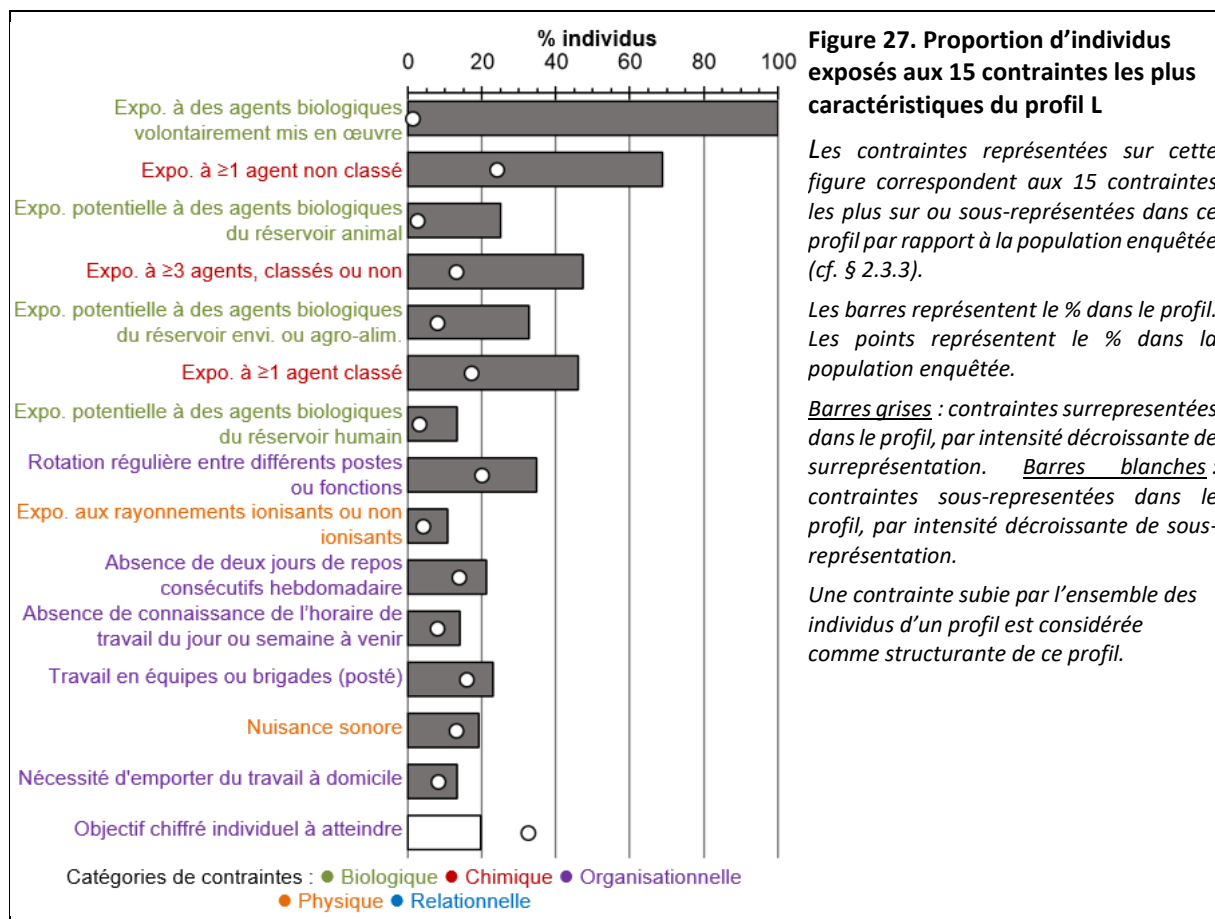


Figure 27. Proportion d'individus exposés aux 15 contraintes les plus caractéristiques du profil L

Les contraintes représentées sur cette figure correspondent aux 15 contraintes les plus sur ou sous-représentées dans ce profil par rapport à la population enquêtée (cf. § 2.3.3).

Les barres représentent le % dans le profil. Les points représentent le % dans la population enquêtée.

Barres grises : contraintes surreprésentées dans le profil, par intensité décroissante de surreprésentation. Barres blanches : contraintes sous-représentées dans le profil, par intensité décroissante de sous-représentation.

Une contrainte subie par l'ensemble des individus d'un profil est considérée comme structurante de ce profil.

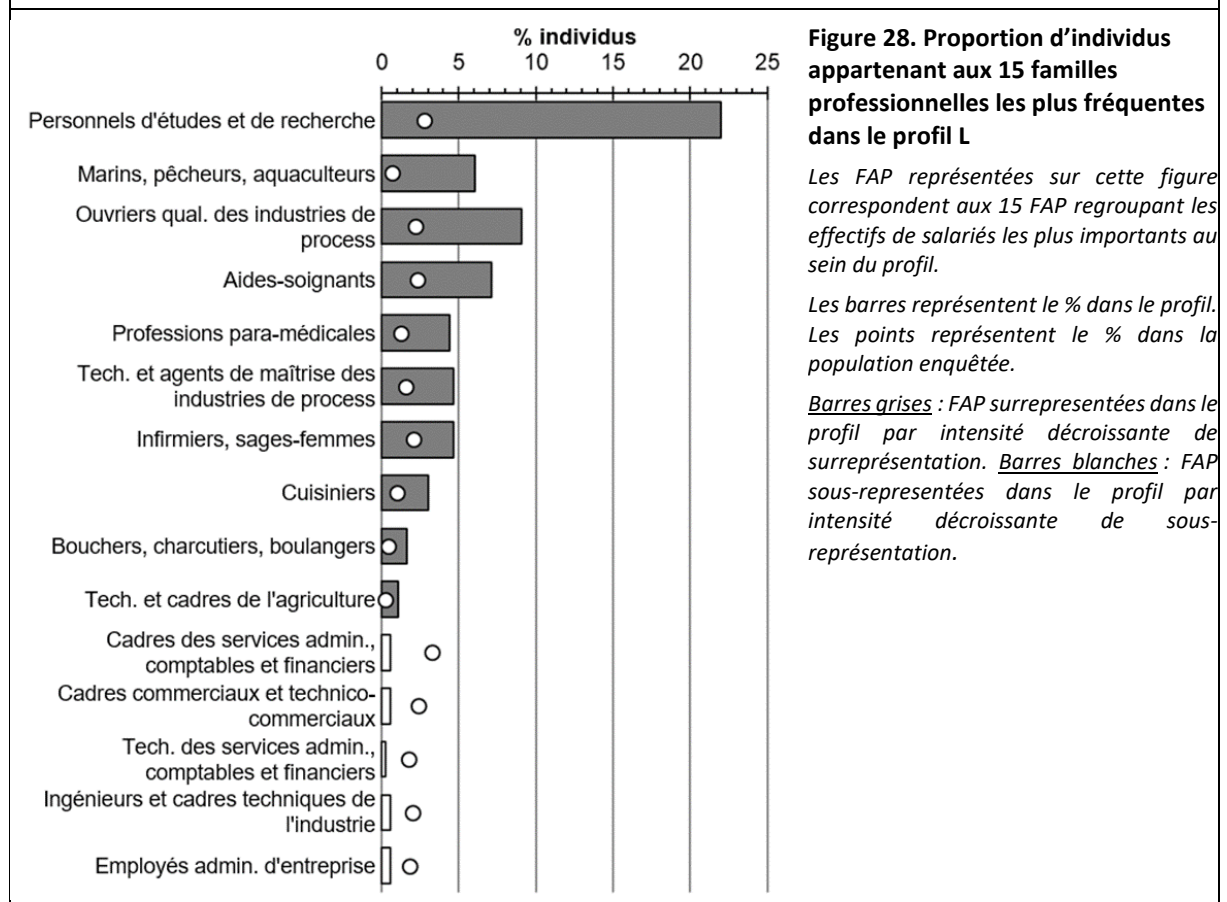


Figure 28. Proportion d'individus appartenant aux 15 familles professionnelles les plus fréquentes dans le profil L

Les FAP représentées sur cette figure correspondent aux 15 FAP regroupant les effectifs de salariés les plus importants au sein du profil.

Les barres représentent le % dans le profil. Les points représentent le % dans la population enquêtée.

Barres grises : FAP surreprésentées dans le profil par intensité décroissante de surreprésentation. Barres blanches : FAP sous-représentées dans le profil par intensité décroissante de sous-représentation.

4. ANALYSE TRANSVERSALE

En complément de l'analyse descriptive des 12 profils, une analyse transversale a été réalisée. Pour chacun des profils, elle intègre les contraintes, les données sociodémographiques et les secteurs professionnels caractéristiques en vue de proposer une interprétation de la typologie des salariés concernés et notamment de leurs activités professionnelles.

Afin d'appuyer cette analyse transversale des 12 profils identifiés, des matrices *heatmaps* ont été élaborées (cf. paragraphe 2.3.3). Elles représentent (i) la distribution des contraintes au sein des 12 profils (exprimée en % de l'effectif total du profil), (ii) la répartition des individus exposés à chaque contrainte dans les 12 profils (exprimée en % de l'effectif total des individus concernés par la contrainte d'intérêt), (iii) la distribution des familles professionnelles au sein des 12 profils (exprimée en % de l'effectif total du profil) et (iv) la répartition des individus de chaque famille professionnelle dans les 12 profils (exprimée en % de l'effectif total des individus issus de la famille professionnelle d'intérêt). Ces *heatmaps* sont disponibles et partiellement commentées en **Annexe 6**.

4.1. Polyexposition : focus sur les 2 catégories de contraintes relationnelles et organisationnelles

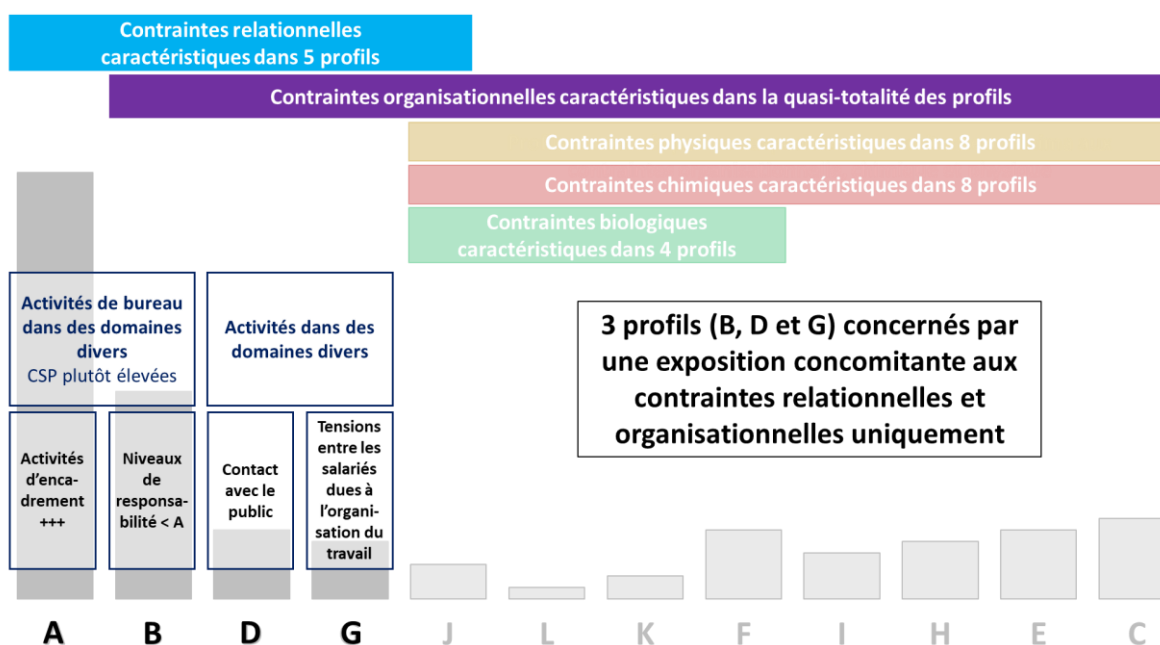


Figure 29. Profils caractérisés par des expositions à des contraintes organisationnelles et/ou relationnelles

Expositions à des contraintes caractéristiques relationnelles et/ou organisationnelles

Les contraintes relationnelles sont caractéristiques dans 5 profils (A, B, D, G et J) (Figure 29). Elles relèvent notamment d'un manque de reconnaissance au travail ou de situations de *job strain*. Ces contraintes concernent notamment les profils regroupant des salariés de catégories socio-professionnelles plutôt élevées (A, B et G).

Les contraintes organisationnelles sont caractéristiques dans la quasi-totalité des profils (Figure 29). A l'exception des salariés du profil A, les salariés de l'ensemble des profils identifiés sont caractérisés par une exposition à des contraintes organisationnelles. Elles se cumulent aux autres contraintes qu'elles peuvent ainsi accentuer. Deux-tiers des profils cumulent des expositions caractéristiques à au moins 5 indicateurs de contraintes organisationnelles. Les salariés des profils D et G sont

particulièrement concernés par une polyexposition aux contraintes organisationnelles (rythme, manque de moyens et changements organisationnels récents).

Parmi les différentes composantes des contraintes organisationnelles, les contraintes liées aux horaires de travail concernent de nombreux profils : le travail de nuit et/ou travail posté caractérise les salariés des profils C, E, H, I, J, K et L ; les salariés des profils B et K effectuent fréquemment des heures supplémentaires et les salariés des profils F, L et K ne bénéficient pas de 2 jours de repos consécutifs hebdomadaires. Les salariés du profil K cumulent de nombreuses contraintes horaires. Les salariés des profils B, C, D, F, G, I, J et L sont concernés par l'exposition à un rythme de travail intense et/ou rapportent un manque de moyens (humains et matériels) pour faire correctement leur travail. Plus ponctuellement, mais toujours en association avec au moins l'une des contraintes organisationnelles précitées, certains profils sont caractérisés par l'exposition à des exigences élevées (profils B, F, I, K et L), des changements organisationnels récents (profils B, D, F et G) ou une faible autonomie dans leur travail (profil C).

Focus sur les salariés des profils A, B, D et G

Les salariés des profils A, B, D et G cumulent des expositions caractéristiques aux contraintes relationnelles et/ou organisationnelles uniquement (Figure 29). Ces quatre profils regroupent des salariés exerçant des activités professionnelles dans des domaines divers et variés. Ces profils caractérisent l'exposition des salariés à un groupe de contraintes organisationnelles et relationnelles susceptibles d'apparaître dans de nombreux contextes non spécifiques d'un domaine ou d'une famille professionnelle en particulier. A l'exception du profil A, la répartition des sexes au sein de ces profils est en faveur d'une légère majorité de femmes. Il est également à noter que les ouvriers (qualifiés ou manœuvres) et les techniciens sont sous-représentés au sein de ces profils.

Les profils A et B regroupent des salariés exerçant des activités de bureau qui semblent se distinguer par le niveau de responsabilité.

- Les profils A et B représentent à eux seuls près de 55% de l'effectif total des salariés.
- Les salariés des profils A et B appartiennent à des catégories socio-professionnelles assez élevées et exercent majoritairement des activités de bureau dans divers domaines professionnels. Les plus fréquents sont la gestion et administration des entreprises, l'administration publique et professions juridiques, l'informatique et télécommunications, le commerce, les études et recherche et l'industrie.
- Les salariés du profil A exercent vraisemblablement des fonctions impliquant des niveaux de responsabilités supérieurs à ceux des salariés du profil B. Dans le profil A, les salariés subissent peu d'expositions contraignantes hormis un manque de soutien de la part des collègues, probablement dû à leurs activités d'encadrement. La moitié des salariés de l'enquête SUMER rapportant une exposition à cette contrainte se retrouvent dans le profil A (cf. Annexe 6, Tableau 9).
- Les salariés du profil B sont soumis à un stress au travail et rapportent un manque de moyens et de reconnaissance ainsi que des contraintes de rythme de travail. Près de 40% des salariés de l'enquête SUMER en situation de *job strain* se retrouvent dans le profil B (cf. Annexe 6, Tableau 9). Les salariés de ce profil sont également contraints de réaliser des heures supplémentaires. Les rapports sociaux pour les salariés de ce profil semblent affectés par l'organisation du travail et des changements organisationnels récents. De manière cohérente, de précédentes études de la DARES ont confirmé que le *job-strain* et un rythme élevé de changements organisationnels pouvaient affecter la santé des salariés (Dares, 2016 ; Dares, 2017).

Les profils D et G regroupent des salariés issus de domaines professionnels divers mais tous concernés soit par des situations de tensions avec le public, soit par des violences au travail de la part de leurs collègues.

- La totalité des salariés du profil D sont exposés à des situations de tension régulière avec le public. Ces salariés sont issus de domaines professionnels divers (enseignement, action sociale, sécurité civile, commerce, banque, assurance, et transports). Près d'un tiers des salariés des FAP « armée, police,

pompiers » et « professionnels de l'action sociale et de l'orientation » se retrouvent dans ce profil (Annexe 6, Tableau 11). Ces salariés rapportent également un manque de moyens et subissent des contraintes de rythme.

- Le profil G regroupe également des salariés de domaines extrêmement divers qui ont en commun le fait d'évoluer dans un contexte de tensions interpersonnelles (100% des salariés déclarent subir des agressions verbales ou physiques de la part de leurs collègues), probablement en lien avec l'organisation du travail et des changements organisationnels récents.
- Les contraintes organisationnelles sont fréquentes pour les salariés des profils D et G. Outre le manque de moyens et les contraintes de rythme, les salariés rapportent un changement important dans leur environnement de travail intervenu au cours des 12 derniers mois. Ces observations sont cohérentes avec de précédents travaux indiquant un lien entre des changements organisationnels récents et l'exposition à diverses contraintes relationnelles (Dares, 2017). Dans le cas du profil G, l'exacerbation des tensions interpersonnelles entraîne vraisemblablement un éclatement des collectifs de travail. Deux tiers des salariés de l'enquête SUMER concernés par des tensions régulières avec le public ou des situations d'agression de la part des collègues ou supérieurs sont susceptibles de partager les typologies de polyexposition représentées par les profils D ou G, respectivement (cf. Annexe 6, Tableau 9).

4.2. Polyexposition : focus sur les 3 catégories de contraintes organisationnelles, chimiques et physiques

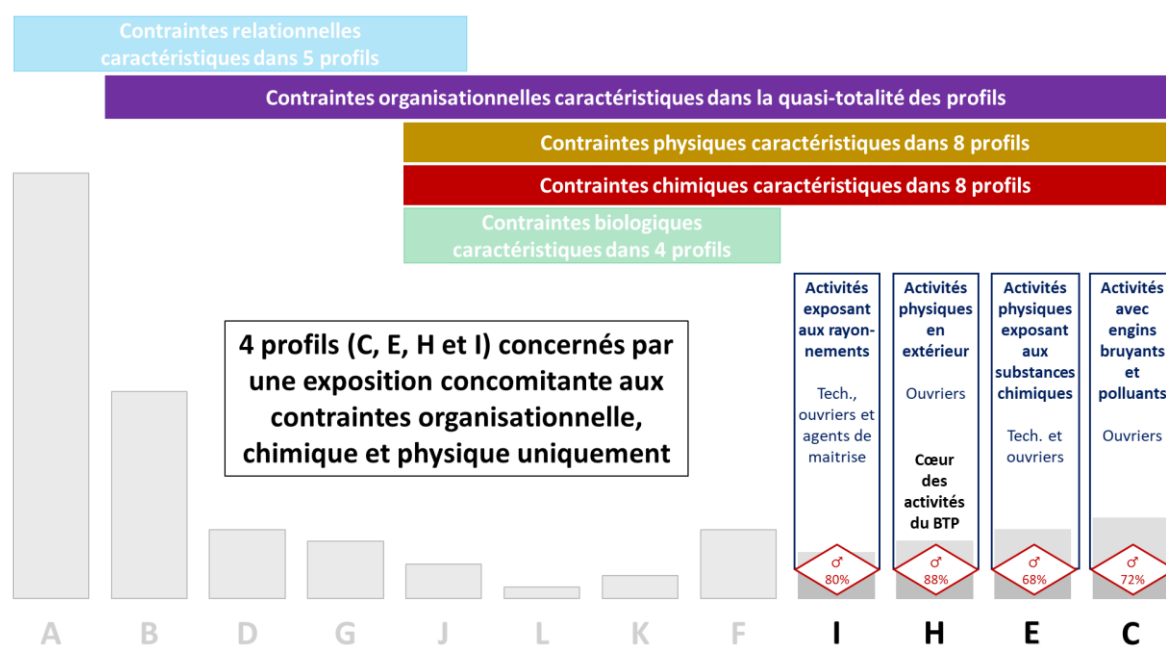


Figure 30. Profils caractérisés par des expositions à des contraintes organisationnelles, chimiques et physiques

Expositions à des contraintes caractéristiques organisationnelles, chimiques et physiques

Au sein des huit profils restants (C, E, F, H, I, J, K et L), une exposition concomitante, *a minima* aux contraintes organisationnelles, chimiques et physiques est systématiquement observée (Figure 30).

Les salariés de ces huit profils sont concernés par des expositions caractéristiques aux contraintes physiques (Figure 30). Les contraintes posturales sont caractéristiques de la majorité d'entre eux. Les autres contraintes physiques s'avèrent quant à elles **particulièrement structurantes pour la définition des profils I, C et H** au sein desquels la totalité des salariés sont exposés respectivement à des rayonnements, à des nuisances sonores et à des contraintes thermiques (Annexe 6, Tableau 8).

L'exposition aux rayonnements ionisants et non ionisants concerne très peu de salariés ; elle se rapporte en effet à un environnement de travail particulier ou à l'utilisation de techniques spécifiques. Les nuisances thermiques concernent des profils au sein desquels tout ou partie des activités des salariés ont lieu en extérieur.

Une exposition caractéristique des salariés aux nuisances chimiques est également observée au sein de ces huit profils (Figure 30). Elle s'avère largement sous-représentée dans les 4 profils restants (A, B, D et G). L'exposition des salariés aux différents indicateurs de nuisances chimiques est particulièrement marquée dans le profil E. Au sein des profils K, F, J et L, une majorité de salariés est exposée à au moins une substance chimique non classée.

La concomitance des expositions aux contraintes organisationnelle, chimique et physique est susceptible de majorer les risques sanitaires encourus. Par exemple, une nuisance thermique (chaleur notamment), un changement organisationnel, un rythme de travail élevé ou un manque de moyens sont des éléments qui peuvent impacter l'exposition primaire aux substances chimiques mais également l'application des mesures de protection collective et/ou individuelle mises en place (Coutrot 2019 ; Coutrot *et al.*, 2021). L'association entre l'exposition à des contraintes posturales et l'exposition à des contraintes organisationnelles pourrait également favoriser la survenue de TMS (Bodin *et al.*, 2017). Autre exemple, l'exposition simultanée au bruit et à certaines substances chimiques (métaux et solvants ototoxiques notamment) est susceptible d'accentuer les troubles de l'audition dus au bruit (INRS 2020b).

Focus sur les salariés des profils C, E, H et I

Les salariés des profils C, E, H et I cumulent des expositions caractéristiques aux 3 catégories de contraintes chimiques, physiques et organisationnelles uniquement (Figure 30). Il s'agit également de 4 profils au sein desquels la proportion d'hommes est très majoritaire, ce qui peut être mis en rapport avec le caractère « physique » des activités à l'origine de ces profils de polyexposition. Les ouvriers (qualifiés et manœuvres) et techniciens sont surreprésentés au sein de ces profils.

En plus d'une exposition structurante aux contraintes physiques, les salariés de ces 4 profils sont concernés par des expositions aux nuisances chimiques. Elles sont particulièrement marquées pour le profil E au sein duquel près de 80% des salariés sont concernés par une multi-exposition chimique. **Concernant les contraintes organisationnelles, les contraintes horaires sont particulièrement représentées ;** le travail posté (travail en équipes successives alternantes) est la contrainte organisationnelle la plus fréquente au sein de ces 4 profils.

- Les salariés du profil C sont des ouvriers (qualifiés et manœuvres) réalisant des activités à proximité ou impliquant la manipulation de machines/engins bruyants et émetteurs de substances chimiques. Tous les salariés du profil sont concernés par des nuisances sonores, associées pour une large part d'entre eux à des nuisances chimiques. La moitié des salariés de l'enquête SUMER concernés par des nuisances sonores sont susceptibles de partager la typologie de polyexposition de ce profil (cf. Annexe 6, Tableau 9). Les contraintes organisationnelles caractéristiques du profil C relèvent des contraintes horaires, de rythme de travail imposé et d'une faible autonomie. Ces salariés sont principalement répartis dans les domaines des industries de process, de la maintenance, de la mécanique et du travail des métaux, du BTP ou encore des transports, de la logistique et du tourisme. Il est à noter que les travailleurs du profil C, des ouvriers en majorité, sont caractérisés par l'exposition à des contraintes reflétant une faible autonomie, alors que les ouvriers du BTP, de la mécanique ou de la réparation automobile disposent habituellement de plus d'autonomie que les ouvriers d'autres secteurs (Arnaudo *et al.*, 2008). La présence d'enseignants est également observée dans ce profil, il s'agit vraisemblablement d'enseignement technique et professionnel.

- Les salariés du profil E sont des techniciens et ouvriers (qualifiés et manœuvres) dont les activités induisent des contraintes posturales (58,8% des salariés du profil subissent des contraintes posturales), et impliquent la manipulation ou la proximité avec des sources d'exposition aux substances chimiques ; 95 % des salariés de ce profil sont exposés à au moins 1 substance non classée et près de 80 % sont

concernés par une multi-exposition chimique. Plus d'un tiers des salariés de l'enquête SUMER exposés à au moins 3 agents chimiques, classés ou non, sont regroupés dans le profil E et partagent donc la typologie de polyexposition représentée par ce profil (Annexe 6, Tableau 9). Près d'un tiers des salariés du profil sont concernés par le travail posté (travail en équipes ou brigades). Les travailleurs du profil E sont issus des domaines les industries de process, des services aux particuliers et collectivités (ex : agents d'entretien, coiffeurs-esthéticiens...), de la maintenance (ex : réparation automobile) et du BTP.

- Les salariés du profil H sont des ouvriers (qualifiés et manœuvres) dont les activités ont lieu majoritairement en extérieur (100 % des salariés sont exposés à une contrainte thermique) et sont associées à de fortes contraintes physiques (80 % subissent une contrainte posturale). Presque la moitié d'entre eux sont également concernés par des nuisances chimiques. La quasi-totalité des salariés du profil H sont des hommes exerçant des activités dans les domaines du BTP, de l'agriculture et des transports, de la logistique et du tourisme (manutention et conduite de véhicules notamment). Contrairement aux salariés du BTP du profil C, dont les activités sont spécifiques de l'utilisation de machines ou d'engins, les salariés du BTP présents dans le profil H exercent des activités plus classiques du domaine ; ils représentent le cœur des activités du BTP. Les contraintes organisationnelles caractéristiques du profil H relèvent uniquement des contraintes horaires (travail de nuit et travail posté).

- Les salariés du profil I sont des techniciens, ouvriers qualifiés et agents de maîtrise dont les activités exposent aux rayonnements (100 % des salariés sont exposés à des rayonnements ionisants ou non ionisants). Parmi les principales activités professionnelles potentiellement exposantes aux rayonnements ionisants se trouvent l'industrie électronucléaire et la mise en œuvre de techniques radiographiques de contrôle des matériaux, de diagnostic ou de thérapie. Les sources d'exposition professionnelle aux rayonnements non ionisants peuvent être liées à la proximité de lignes d'alimentation électrique de grosses installations, d'antennes d'émission de télé/radiodiffusion ou de radars ainsi que l'utilisation de certaines machines/techniques particulièrement exposantes telles que les presses à souder à haute fréquence ou le chauffage par induction. De manière cohérente, les domaines professionnels particulièrement représentés au sein du profil sont la maintenance, l'industrie, les industries de process, le travail des métaux et la recherche. Une part importante de ces salariés (> 30 %) est concernée par du travail posté et une exposition à des substances chimiques. D'autres contraintes horaires sont fréquemment observées (astreintes fréquentes et travail de nuit).

4.3. Polyexposition : focus sur les 4 catégories de contraintes biologiques, organisationnelles, chimiques et physiques

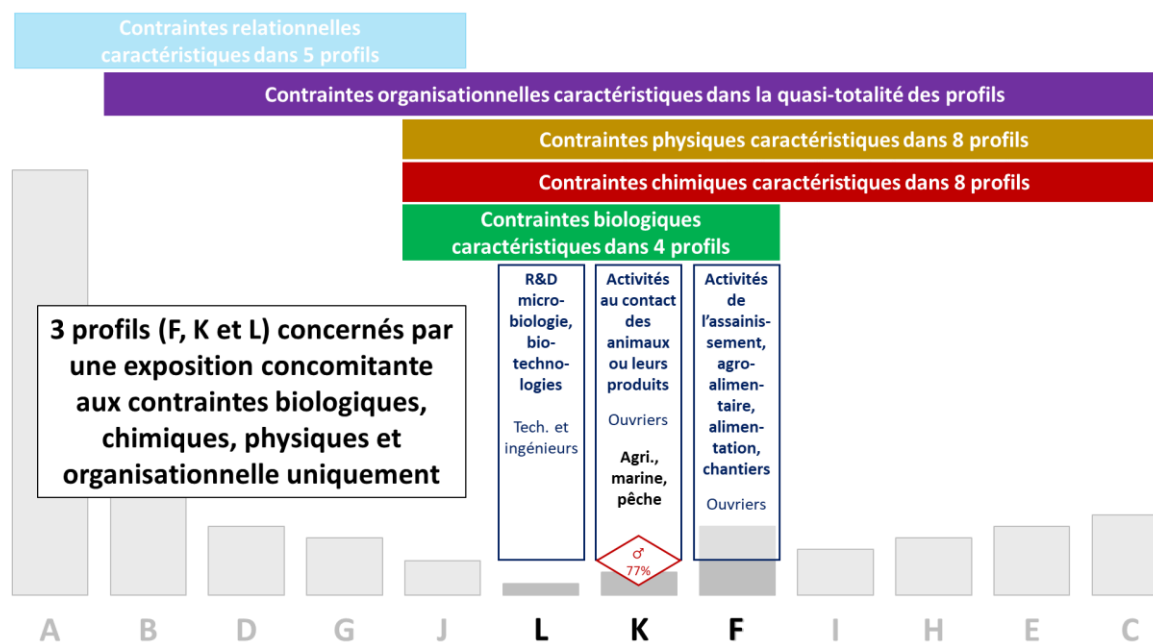


Figure 31. Profils caractérisés par des expositions à des contraintes biologiques, organisationnelles, chimiques et physiques

Expositions à des contraintes caractéristiques biologiques, organisationnelles, chimiques et physiques

L'exposition aux différentes contraintes biologiques est circonscrite quasi-exclusivement aux profils F, J, K et L pour lesquels elle s'avère être structurante (Annexe 6, Tableau 8, Figure 31). On distingue ces profils les uns des autres par l'origine des agents biologiques en question. Au sein des profils F, J et K, l'ensemble des salariés est potentiellement exposé à des agents biologiques d'origine « environnementale ou agroalimentaire », « humaine » ou « animale », respectivement. Les salariés du profil L sont quant à eux exposés à des agents biologiques volontairement mis en œuvre dans les procédés de travail. La polyexposition à plusieurs catégories de contraintes est particulièrement marquée dans les profils concernés par l'exposition, potentielle ou volontaire, à des agents biologiques.

Focus sur les salariés des profils F, K et L

Les salariés des profils F, K et L cumulent des expositions caractéristiques aux 4 catégories de contraintes biologiques, chimiques, physiques et organisationnelles (Figure 31).

- Les salariés du profil F réalisent des activités les exposant potentiellement à des agents biologiques d'origine environnementale ou agroalimentaire présents dans l'environnement de travail. Ils exercent des activités souvent contraignantes physiquement (70% des salariés concernés par les contraintes posturales) et potentiellement en extérieur selon les domaines professionnels (26% des salariés sont exposés à une contrainte thermique). Une large majorité de ces salariés sont également concernés par une exposition concomitante à des nuisances chimiques. Plus d'un quart des travailleurs du profil F sont issus du domaine des services aux particuliers et aux collectivités et exercent vraisemblablement des activités de traitement des déchets et de nettoyage propreté (agents d'entretien, concierges, gardiens d'immeuble, aides à domicile et aides ménagères). Plusieurs FAP se rapportant à des activités dans l'agroalimentaire (ouvriers qualifiés et non qualifiés des industries de process) ou liées à l'alimentation (cuisiniers, bouchers, charcutiers, boulangers, employés de l'hôtellerie et restauration ; maraîchers, jardiniers et viticulteurs ; vendeurs en alimentation) sont également représentées. Les salariés intervenant sur des chantiers peuvent également être concernés par des expositions

potentielles à des agents biologiques ce qui explique la présence d'ouvriers du gros œuvre, du béton et de l'extraction dans ce profil. Concernant les contraintes organisationnelles, elles relèvent des contraintes horaires (travail posté et absence de 2 jours de repos hebdomadaires consécutifs), des exigences au travail et d'un manque de moyens (manque de coopération notamment).

- Les salariés du profil K exercent des activités où il y a contact avec des animaux (vivants ou morts) ou leurs produits, impliquant une exposition potentielle à des agents biologiques d'origine animale. Cette dernière est fréquemment associée à une autre exposition potentielle, en lien avec le réservoir environnemental ou agroalimentaire. Plus des trois quarts des salariés du profil K sont des hommes. Plus d'un tiers des salariés du profil sont issus du domaine « agriculture, marine et pêche ». Notamment, plus de la moitié des agriculteurs, éleveurs, sylviculteurs, bûcherons de la population enquêtée se retrouvent dans le profil K et partagent cette typologie de polyexposition. Ces salariés travaillent principalement auprès d'animaux d'élevage agricole (ruminants, porcins, volailles, lapins, insectes...) ou aquacole (poissons, mollusques, crustacés, coquillages). Les activités d'abattage et de découpe des viandes représentent une partie des métiers inclus dans le profil K avec la présence d'ouvriers qualifiés et non qualifiés des industries de process et de bouchers. Les activités professionnelles pratiquées en forêt ou espaces verts (bûcherons, sylviculteurs, jardiniers...) sont également représentées puisqu'elles peuvent induire un risque d'exposition aux tiques. Les agents d'entretiens, aides à domicile et aides ménagères, susceptibles d'exercer leurs activités auprès d'animaux de compagnie, sont également représentés dans le profil K. Comme pour le profil F, les salariés intervenant sur des chantiers peuvent également être concernés par des expositions potentielles à des agents biologiques d'origine animale (animaux errants, proximité avec des espaces naturels...) ce qui explique la présence d'ouvriers, techniciens ou agents de maîtrise du BTP, du béton ou de l'extraction. Une large majorité des salariés de ce profil exercent des activités contraignantes physiquement (63% sont concernés par des contraintes posturales) et selon les domaines, certains sont amenés à travailler en extérieur (40% concernés par des contraintes thermiques). Les expositions aux nuisances chimiques sont fréquentes (plus de la moitié de ces salariés sont concernés par une exposition à au moins un agent chimique non classé) et en lien avec certaines activités (entretien, ménage, BTP...). Les contraintes horaires (notamment le manque de visibilité sur les horaires du jour ou de la semaine, l'absence de 2 jours consécutifs de repos et le travail de nuit) ainsi que les exigences au travail sont très caractéristiques des salariés de ce profil.

- Les salariés du profil L exercent des activités très spécifiques impliquant la mise en œuvre volontaire d'agents biologiques dans les processus de travail. Les nuisances chimiques sont également caractéristiques du profil L (agriculture, pêche, et santé) dans lequel les deux tiers des salariés sont exposés à au moins une substance chimique non classée et près de la moitié sont exposés à au moins une substance classée et/ou concernés par une multi-exposition chimique. Sont principalement concernées les activités de recherche et développement en laboratoire utilisant des micro-organismes (incluant l'utilisation d'agents biologiques sur des animaux de laboratoires) et de manière plus large, toutes les applications de l'industrie biotechnologique (utilisation industrielle d'organismes vivants ou de composés issus d'organismes vivants tels que les antibiotiques, l'ADN recombinant, les anticorps monoclonaux...) qui concernent notamment les secteurs médical, pharmaceutique ou agroalimentaire. De manière cohérente, près d'un quart des travailleurs de ce profil sont des personnels d'étude et de recherche, un peu plus d'un tiers sont ensuite répartis entre les FAP « ouvriers qualifiés » ou « techniciens et agents de maîtrise des industries de process », « aides-soignants », « infirmiers, sages-femmes », « professionnels paramédicaux » et « marins, pêcheurs, aquaculteurs ». Ce profil présente néanmoins un effectif très restreint (364 salariés). Concernant les expositions concomitantes aux autres catégories de contraintes, les salariés de ce profil sont concernés par des exigences au travail élevées (35% connaissent des rotations régulières entre différents postes ou fonctions), des contraintes horaires marquées et des contraintes de rythme de travail (23% ont l'impossibilité d'interrompre leur travail). Concernant les contraintes physiques, 20% des salariés sont exposés au bruit et 11% aux rayonnements (spécifiques à certaines activités).

4.4. Polyexposition aux 5 catégories de contraintes

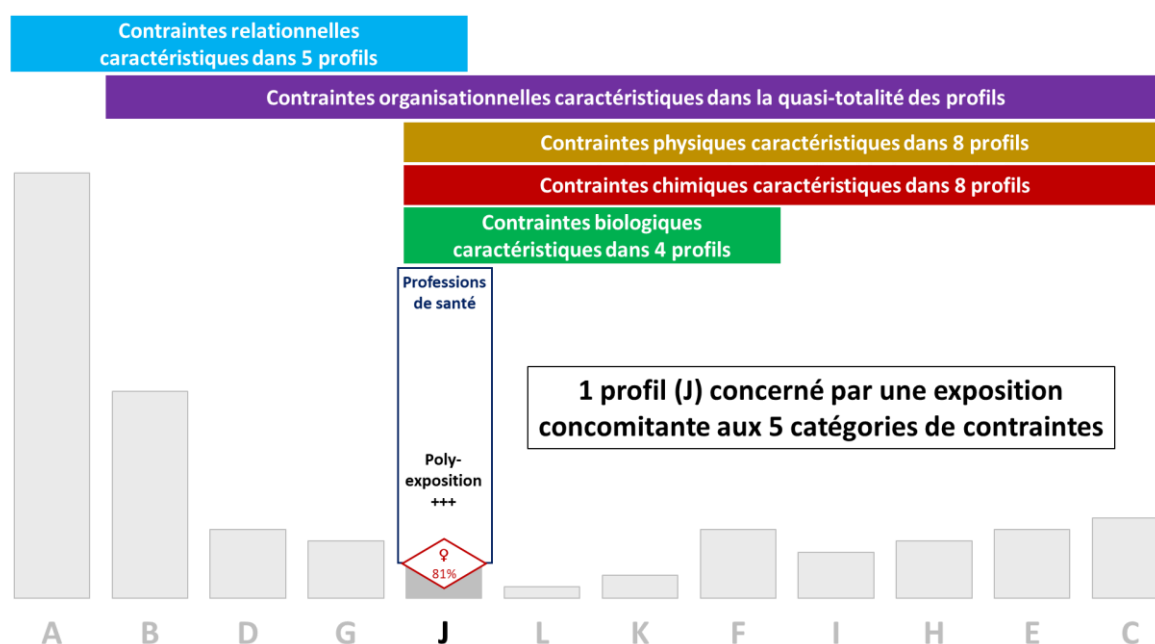


Figure 32. Profil caractérisé par des expositions aux 5 catégories de contraintes

Les salariés du profil J cumulent des expositions caractéristiques à toutes les catégories de contraintes et il s'agit du seul profil dans ce cas.

Il s'agit du profil le plus spécifique en termes de famille d'activité professionnelle. La quasi-totalité des salariés du profil (86,5%) sont des professionnels de santé des domaines médicaux et paramédicaux (infirmiers, sages-femmes ; aides-soignants ; professions paramédicales ; médecins et assimilés) (Annexe 6, Tableau 10) et plus des trois quarts sont des femmes. Les trois quarts des infirmiers et sages-femmes, la moitié des médecins et assimilés et un quart des professions paramédicales de la population enquêtée sont regroupés au sein de ce profil (Annexe 6, Tableau 11).

Ces professionnels exercent leurs activités auprès de personnes susceptibles d'être contaminées par des agents biologiques, infectieux notamment. Ainsi, la totalité des salariés de ce profil sont caractérisés par une exposition potentielle à des agents biologiques d'origine humaine (Annexe 6, Tableau 8). Au niveau relationnel, les situations de tension avec le public sont caractéristiques de ce profil. Au niveau organisationnel, les salariés sont concernés par des contraintes horaires (notamment travail posté et travail de nuit) et de rythme de travail marquées, ainsi qu'un manque de moyens matériels et humain, auxquels viennent s'ajouter des nuisances chimiques (deux tiers des salariés du profil sont concernés par l'exposition à au moins 1 substance chimique) et des contraintes physiques (rayonnements, posture).

5. FORCES ET LIMITES

L'utilisation de la base de données SUMER permet la prise en compte de données nombreuses, de bonne qualité, offrant une bonne représentativité de la population des salariés français – à l'exception des employés de particuliers et des personnels non enseignants de l'Education Nationale. La construction des indicateurs d'exposition des salariés aux différentes catégories de contraintes a été conduite en s'appuyant sur des travaux antérieurs d'organismes référents sur ces questions (notamment la Dares et Santé Publique France). Cet effort d'harmonisation permet notamment la comparabilité d'une partie des résultats obtenus à travers ces précédents travaux avec ceux ici présentés. **L'approche déployée prend en compte l'exposition simultanée des salariés à un ensemble de contraintes de typologies variées, et ce, sans instaurer de hiérarchie entre les différentes catégories de contraintes quant à leur intérêt sanitaire dans une optique de prévention.** L'interprétation des résultats doit toutefois se faire à la lumière de certaines limites discutées ci-dessous.

Plusieurs limites sont inhérentes à la construction du questionnaire SUMER et des indicateurs d'exposition aux contraintes. En premier lieu, la forte représentation des contraintes organisationnelles dans l'ensemble des profils de polyexposition pourrait en partie être le reflet du nombre élevé des indicateurs dans cette catégorie de contraintes (22 indicateurs) par rapport aux autres (de 3 à 6 indicateurs). Néanmoins, cette observation traduit directement la nature structurante des contraintes organisationnelles dans toute activité salariée. L'organisation attendue du travail salarié suppose en effet une prescription du travail (horaires, objectifs, systèmes hiérarchiques), une coopération avec d'autres travailleurs, clients ou usagers, des obligations de moyens ou de résultats, etc. Ensuite, au sein de la catégorie des contraintes relationnelles, seules les dimensions classiques des risques psychosociaux (*job strain*, manque de soutien ou de reconnaissance, comportements hostiles ou agressions) ont été prises en compte dans la construction du questionnaire SUMER 2017. Ainsi, certaines dimensions telles que le travail émotionnel (travail sur soi pour masquer ses émotions lorsqu'un salarié est confronté à des personnes en situation difficile, à la détresse humaine) ou les conflits éthiques (perte de sens dans le travail, conflits de valeurs) n'ont pas été explorées et ne sont donc pas incluses dans les définitions des profils de polyexposition.

Les tendances proposées sont valides au niveau populationnel et ne seront pas nécessairement observées à l'échelle d'un individu. En effet, il faut faire attention à ne pas sur-interpréter les résultats. C'est notamment la raison pour laquelle on parle de pourcentage d'individus (exposés à une contrainte ou appartenant à une famille professionnelle donnée) en comparaison au même pourcentage mais observé au niveau de l'ensemble de la population enquêtée. Les expositions aux contraintes pour certaines FAP se rapportent à des effectifs de salariés restreints.

Des limites sont également à relever concernant le choix de la nomenclature des familles professionnelles. Afin de faciliter l'interprétation des profils, la nomenclature FAP 87 a été utilisée dans la présente analyse. L'utilisation d'une nomenclature avec un découpage plus détaillé (telle que la FAP 225) aurait permis une analyse plus fine des activités professionnelles mais se serait heurtée à des effectifs trop restreints pour obtenir des résultats fiables.

Les méthodes de réduction et classification mises en œuvre reposent sur certaines décisions et hypothèses qui peuvent être discutées, notamment le nombre de dimensions retenues par l'AFM ou la coupure du dendrogramme obtenu par CAH. Par ailleurs, d'autres méthodes de classification auraient pu être appliquées. Ces choix peuvent impacter directement la définition des profils de polyexposition présentés, mais la portée de cet impact n'a pas été objectivée ni quantifiée dans la présente analyse. Des travaux ultérieurs ciblés permettraient d'examiner la robustesse des profils de polyexposition définis vis-à-vis de ces points méthodologiques.

Il est également utile de se questionner sur la « sensibilité sociétale au risque » dans le contexte du recueil des données de l'enquête SUMER. Les actualités sanitaires au moment du remplissage du

questionnaire peuvent en effet avoir une influence ponctuelle, voire durable, sur le recueil des informations. Par exemple, l'enquête SUMER 2010 s'est déroulée juste après la grippe aviaire H1N1 et, dans ce contexte, les médecins du travail ont été particulièrement formés et sensibilisés autour de cette problématique des risques épidémiques/infectieux. Un pic d'exposition potentielle aux agents biologiques d'origine humaine a ainsi été observé dans l'enquête de 2010 et se maintient depuis lors. Ces observations sont liées à une modification de la perception du risque et pas nécessairement à une augmentation du risque en lui-même. Le même type d'observation est également possible pour d'autres catégories de contraintes. Par exemple, dans le cas des contraintes relationnelles, l'affaire « France Télécom », très médiatisée sur la période 2006-2011, a pu sensibiliser salariés et médecins sur l'existence de comportements hostiles au travail, contribuant peut-être pour partie au pic de comportements hostiles observé dans les résultats de l'enquête SUMER 2010. Une baisse des comportements hostiles a été observée en 2017, avec un retour aux niveaux de 2003.

Il est ainsi possible de s'interroger sur les influences potentielles que pourrait avoir la crise sanitaire actuelle sur les résultats d'une prochaine enquête SUMER, qu'il s'agisse des expositions aux agents infectieux mais également des modifications de l'organisation du travail, notamment l'émergence forte du télétravail. Les résultats présentés actuellement n'incluent pas un tel effet de sensibilisation et ne sont donc pas représentatifs de la « situation Covid-19 ». Avec les données actuelles, seules les professions de santé (médicales et paramédicales) sont identifiées comme potentiellement exposées aux agents biologiques *via* un contact avec le réservoir humain mais si les données étaient collectées aujourd'hui, les caissiers, les vendeurs, les assistantes maternelles et les enseignants (par exemple) ressortiraient peut-être comme des professions à risque d'exposition à des agents biologiques du réservoir humain.

6. CONCLUSIONS

L'objectif de ce travail était d'identifier les secteurs d'activités ou situations professionnelles particulièrement concernées par la polyexposition. **La méthode mise en œuvre consiste en une approche globale et intégrative des expositions permettant d'identifier 12 profils de polyexposition, homogènes et interprétables.** Ceux-ci peuvent être utiles pour orienter la prévention et prendre en charge les salariés de façon plus globale.

A partir des questionnaires de l'enquête Sumer 2016-2017, 39 indicateurs d'exposition ont été construits pour 5 catégories de contraintes professionnelles. Une première analyse a mis en évidence la prédominance de l'exposition des salariés aux contraintes organisationnelles et relationnelles et a indiqué que la polyexposition, c'est-à-dire l'exposition à au moins 2 contraintes, toutes catégories confondues, concerne la quasi-totalité des travailleurs.

Dans un second temps, l'application successive de deux méthodes de réduction et de classification des données a permis d'identifier 12 profils de travailleurs polyexposés (A à L). Les profils A et B décrivent des contraintes classiquement liées à des activités de bureau et transversales à de nombreux domaines professionnels. Ces 2 profils représentent à eux seuls près de 55 % de l'effectif total des salariés enquêtés. Les dix autres profils de polyexposition (C à L) représentent chacun moins de 7 % des salariés et sont plus spécifiques de certains domaines professionnels ou de l'exposition à certaines contraintes. A l'exception du profil A, l'ensemble des profils identifiés cumulent des expositions caractéristiques à au moins sept indicateurs d'exposition, issus d'au moins deux catégories de contraintes différentes. **Ces résultats permettent d'objectiver l'ubiquité des situations de polyexposition professionnelle en France.**

Deux grandes typologies de profils de polyexposition se dégagent : (1) des profils caractérisés par un ensemble de contraintes issues de multiples catégories et représentatives de domaines professionnels ou familles d'activités professionnelles spécifiques (profils C, E, F, H, I, J, K et L), et (2) des profils décrivant une ou des situations de polyexposition transversales à plusieurs secteurs d'activités (profils A, B, D et G). Les premiers, spécifiques, sont particulièrement intéressants dans une optique de prévention ciblant certains domaines ou activités professionnels ; ils reflètent en effet un ensemble de contraintes particulières subies par ces salariés. Les profils de polyexposition « transversaux » permettent de tirer des observations générales sur les environnements de travail favorisant l'exposition à un groupe de contraintes, invitant encore à envisager la prévention sous un angle cette fois plus global.

A l'exception des salariés du profil A (regroupant près de 37% de l'effectif total des salariés) caractérisés par l'exposition à une seule contrainte de la catégorie relationnelle, l'ensemble des profils décrivent des expositions concomitantes à plusieurs catégories de contraintes (Tableau 3). C'est le cas du profil J, au sein duquel les salariés, principalement des professionnels de santé, cumulent des expositions caractéristiques aux cinq catégories de contraintes. Les salariés des profils F, K, et L cumulent des expositions à quatre catégories de contraintes (organisationnelles, chimiques, physiques, biologiques) et sont particulièrement exposés à des contraintes biologiques d'origines différentes. Les salariés des profils C, E, H, et I, principalement des hommes, cumulent des expositions à trois catégories de contraintes (organisationnelles, chimiques, physiques) et regroupent majoritairement des ouvriers ou techniciens exerçant dans les domaines du BTP, de la maintenance, de la mécanique, du travail des métaux, des industries de process ou des transports, de la logistique et du tourisme. Les salariés des profils B, D, et G sont soumis à deux catégories de contraintes (relationnelles et organisationnelles) et semblent appartenir le plus souvent au secteur tertiaire (employés, de bureau, administratifs ou en contact avec le public).

Tableau 3. Synthèse des 12 profils de polyexposition

Profil (%)	Titre court mentionnant les contraintes caractérisant le profil	Typologie des contraintes caractéristiques*					Sexe	Tendances observées au sein du profil concernant les activités professionnelles, domaines professionnels et/ou catégories socio-professionnelles
		R	O	C	P	B		
A (37%)	TRAVAIL PEU EXPOSÉ HORMIS UN FAIBLE SOUTIEN SOCIAL	①					♂ 54%	Activités de bureau dans des domaines transversaux ; travailleurs issus de CSP plutôt élevées (directeurs généraux, cadres, ingénieurs, agents de maîtrise) et employés de bureau.
B (18%)	STRESS AU TRAVAIL, MANQUE DE MOYENS ET DE RECONNAISSANCE	②	⑤				♀ 52%	Activités de bureau dans des domaines transversaux ; travailleurs issus de CSP plutôt élevées (cadres, ingénieurs, agents de maîtrise) et employés de bureau. Environnement de travail au sein duquel les rapports sociaux semblent perturbés par l'organisation du travail et des changements organisationnels récents.
D (6%)	TENSION AVEC LE PUBLIC, MANQUE DE MOYENS ET RYTHME DE TRAVAIL ÉLEVÉ	①	⑨				♀ 56%	Activités impliquant un contact avec le public, notamment dans les domaines de l'enseignement, action sociale, sécurité civile, commerce, banque, assurance et transports ; travailleurs issus de CSP transversales.
G (5%)	VIOLENCE ET STRESS AU TRAVAIL	④	⑧				♀ 56%	Environnement de travail exposant à des tensions interpersonnelles probablement liées à des changements organisationnels récents. Activités dans des domaines transversaux hormis quelques domaines surreprésentés (gestion et administration des entreprises, administration publique) ; travailleurs issus des CSP cadres, ingénieurs, agents de maîtrise et employés de bureau.
J (3%)	CUMUL DE CONTRAINTES LIÉES AUX PROFESSIONS DE SANTÉ	①	⑥	②	②	①	♀ 81%	Quatre familles professionnelles caractéristiques du domaine de la santé et des soins à la personne (Infirmiers, sages-femmes ; Aides-soignants ; Professions paramédicales ; Médecins et assimilés) et cumulant un grand nombre de contraintes (physiques, chimiques, biologiques et organisationnelles).
F (6%)	RISQUES BIOLOGIQUES D'ORIGINE ENV. OU AGROALIM., RISQUES CHIMIQUES ET PHYSIQUES		③	③	③	①	♂ 60%	Ouvriers (qualifiés et manœuvres) réalisant des activités plutôt techniques dans les domaines du traitement des déchets et de l'assainissement, de l'agro-alimentaire ou en lien avec l'alimentation (maraîchers, jardiniers, hôtellerie, restauration, alimentation) ou intervenant sur des chantiers BTP, manquant de moyens et soumis à des changements organisationnels récents.
K (2%)	RISQUES BIOLOGIQUES D'ORIGINE ANIMALE ET RISQUES CHIMIQUES		⑤	③	③	②	♂ 77%	Ouvriers (qualifiés et manœuvres) exerçant des activités au contact des animaux (vivants ou morts) ou leurs produits, menées pour partie en extérieur. Plusieurs domaines caractéristiques notamment agriculture, marine ou pêche et services aux particuliers et aux collectivités (agents d'entretien, aides ménagères et aides à domicile).
L (1%)	RISQUES LIÉS A L'UTILISATION DÉLIBÉRÉE D'AGENTS BIOLOGIQUES ET RISQUES CHIMIQUES		⑤	③	②	④	♀ 53%	Techniciens et ingénieurs mettant en œuvre volontairement des agents biologiques dans les procédés de travail des domaines de la recherche, des industries de process, de la santé (Aides-soignants ; Infirmiers, sages-femmes ; professions paramédicales) et de l'agriculture, marine ou pêche.
C (7%)	BRUIT, RISQUES CHIMIQUES ET CONTRAINTES POSTURALES		④	③	②		♂ 72%	Ouvriers (qualifiés et manœuvres) réalisant des activités au contact de machines/engins bruyants et émetteurs de substances chimiques dans les domaines des industries de process, de la maintenance, de la mécanique et du travail des métaux ainsi que du BTP.
E (6%)	RISQUES CHIMIQUES ET CONTRAINTES POSTURALES		①	③	①		♂ 68%	Techniciens et ouvriers (qualifiés et manœuvres) travaillant au contact de substances chimiques, notamment dans les domaines des services aux particuliers et collectivités (ex : agents d'entretien, coiffeurs-esthéticiens...), du BTP et de la maintenance (ex : réparation automobile).
H (5%)	RISQUES PHYSIQUES ET CHIMIQUES		②	③	③		♂ 88%	Ouvriers (qualifiés et manœuvres) dont les activités ont lieu en extérieur et sont associées à de fortes contraintes physiques, exerçant dans les domaines de l'agriculture, du BTP et des transports, logistique et tourisme.
I (4%)	RAYONNEMENTS ET RISQUES CHIMIQUES		⑤	③	③		♂ 80%	Techniciens, ouvriers qualifiés et agents de maîtrise avec des activités exposant aux rayonnements, à des horaires postés et à des substances chimiques dans les domaines de la maintenance, de l'industrie, des industries de process, du travail des métaux et de la recherche.

Catégories de contraintes : **R** : Relationnelles / **O** : Organisationnelles / **C** : Chimiques / **P** : Physiques / **B** : Biologiques. * Le chiffre représente le nombre de contraintes caractéristiques du profil pour chaque catégorie. Abréviations : envt : environnementale ; agroalim : agroalimentaire.

L'ensemble des profils, à l'exception du profil A, sont caractérisés par une exposition à plusieurs contraintes organisationnelles. Le nombre important d'indicateurs dans cette catégorie de contraintes explique en partie cette observation, mais elle reflète également le caractère structurant des contraintes organisationnelles dans toute activité salariée. Au-delà de leur transversalité, les contraintes organisationnelles s'avèrent structurantes dans de nombreux profils et relèvent notamment d'un manque de moyens et de changements organisationnels récents. Si les expositions des travailleurs aux contraintes organisationnelles sont particulièrement transversales, les expositions à certaines contraintes telles que les contraintes biologiques ou aux rayonnements sont à l'inverse très spécifiques de certains profils.

Ce travail propose une grille de lecture originale de la polyexposition, en fournissant un aperçu des situations les plus courantes en ce qui concerne les cumuls d'exposition à des contraintes professionnelles, selon le domaine d'activité ou la famille professionnelle d'un salarié. Ces éléments constituent une base de réflexion utile pour orienter les actions de prévention et de recherche. Ils permettent en particulier de ne pas se limiter à la prise en compte de certaines contraintes bien connues et facilement identifiables par la nature de l'activité professionnelle (chimiques, physiques, biologiques), et d'y associer d'autres contraintes concomitantes, notamment organisationnelles ou relationnelles, qui peuvent accentuer les premières citées. Dans une perspective plus large, des travaux ultérieurs plus ciblés ou approfondis pourraient s'appuyer sur cette première analyse afin de mieux caractériser les secteurs professionnels particulièrement polyexposés et ainsi se rapprocher des préoccupations de terrain des préventeurs.

En termes de perspectives de recherche, il serait pertinent d'approfondir l'étude des effets sanitaires liés à l'exposition aux contraintes organisationnelles et relationnelles ; le développement d'outils permettant de mieux appréhender les risques liés à ces 2 catégories de contraintes représente un enjeu majeur pour la prévention professionnelle. Il serait également utile de renforcer la recherche sur les interactions entre les différents facteurs de risque et les effets sanitaires associés pour les travailleurs.

Points clés

- **Objectivation de la réalité et du caractère ubiquitaire des situations de polyexposition pour les travailleurs français.**
- **Mise en évidence de deux grandes typologies de profils de polyexposition : « spécifiques » vs. « transversaux »**
- **Polyexposition marquée des professionnels de santé qui cumulent des expositions caractéristiques aux cinq catégories de contraintes (chimiques, physiques, biologiques, organisationnelles et relationnelles).**
- **Transversalité des contraintes organisationnelles reflétant leur caractère structurant de toute activité salariée.**
- **Mise en évidence d'expositions concomitantes à des contraintes moins connues et non spécifiques de la nature de l'activité professionnelle (organisationnelles ou relationnelles notamment).**

7. BIBLIOGRAPHIE

Arnaudo B., Flourey M.C., Vinck L. (2008) Les ouvriers du bâtiment et des travaux publics : des contraintes physiques et des expositions aux produits chimiques importantes, une autonomie assez élevée dans le travail", Premières Synthèses, Dares, n°07-3.

Athuyt M. (2004) Ambiance thermique – Notions de confort thermique. Université de la Méditerranée (Aix-Marseille). DESS Prévention des risques et nuisances technologiques. 52 p.

Barlet B., Malarmey H., Memmi S. (2019) Nouveau protocole et baisse de la participation des médecins : la collecte de données de l'enquête SUMER 2016-2017 à l'épreuve de l'organisation de la santé au travail, Références en Santé au Travail, n°157, INRS.

BKH. (2000) Towards the establishment of a priority list of substances for further evaluation of their role in endocrine disruption –preparation of a candidate list of substances as a basis for priority-setting.

BKH. (2002) Gathering information on 435 substances with insufficient data, RPS-BKH.

Bodin J., Garlant R., Costet N., Descatha A., Fouquet N., Caroly S., Roquelaure Y. (2017) Forms of work organization and associations with shoulder disorders: Results from a French working population. Applied Ergonomics 59 (2017) 1-10.

CEA. (2003) Les effets de l'irradiation sur les fonctions de la reproduction. Clefs CEA; 48 :56-61.

ChemSec. (2019). SIN List. <http://sinlist.chemsec.org/>.

Coutrot T., Memmi S., Rosankis E., Sandret N., Léonard M., Morand S., Tassy V. (2018) L'enquête SUMER 2016-2017 : bilan de la collecte, Références en Santé au Travail, n°156, INRS.

Coutrot T. (2019), « Les salariés utilisent-ils les outils de prévention des risques professionnels ? », Dares Analyses n° 28, juin.

Coutrot T., Beatriz M., Beque M., Duval M., Erb L., Inan C., Mauroux A., Rosankis E. (2021), « Quels sont l'ampleur et les mécanismes de contamination des travailleurs au Covid-19 ? » Dares Analyses, n°29.

Danish Centre on Endocrine Disruptors (2017) List of Endocrine Disrupting Chemicals.

Dares, Direction de l'Animation de la recherche, des Études et des Statistiques (Ministère du travail). (2006) Les expositions aux agents biologiques dans le milieu de travail en 2003. Premières Synthèses. 26(1) : 7 p.

Dares. (2008) Les facteurs psychosociaux au travail. Une évaluation par le questionnaire de Karasek dans l'enquête Sumer 2003. Premières Synthèses; 22.1 : 8 p. <https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/dares-karasek.pdf>.

Dares. (2012) Le poids imputable à l'exposition au stress au travail en termes économiques et de santé publique : enjeux et écueils méthodologiques. Travail et emploi; 129 : 90 p.

Dares. (2014a) Les risques professionnels par secteurs d'activité - Enquête Sumer 2010. Synthèse. Stat.n° 6. Paris : Dares. 147 p.

Dares. (2014b) Les risques professionnels par métiers. Enquête Sumer 2010. Synthèse. Stat. n° 5. Paris. 221 p.

Dares. (2014c) Conditions de travail. Reprise de l'intensification du travail chez les salariés. Dares Analyses. N°49. 11p.

Dares. (2014d) Les rythmes de travail en 2010. Document d'études ; 180 : 40 p.

Dares. (2014e) L'exposition des salariés aux facteurs de pénibilité dans le travail. Enquête Sumer 2010. Analyses. N° 095; 11p.

Dares. (2014f). Les expositions aux risques professionnels. Les contraintes organisationnelles et relationnelles. Enquête Sumer 2010. Lydie Vinck. Synthèse.stat. Numéro 7. 158 p.

Dares. (2014g) Les risques psychosociaux au travail. Un panorama d'après l'enquête santé et itinéraire professionnel. Analyses ; 3 : 11 p.

Dares. (2015) Pilotage du travail et risques psychosociaux. <https://dares.travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/2015-003.pdf>.

Dares (2016) L'organisation du travail à l'épreuve des risques psychosociaux. Dares Analyses. N°004. <https://dares.travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/2016-004v2.pdf>.

Dares (2017), Changements organisationnels : la participation des salariés protège-t-elle du risque dépressif ? Analyses ; 61 : 7 p.

Drieets Ile-de-France. (2009) L'appréhension des risques psychosociaux à partir de l'enquête Sumer 2003. BREF Ile-de-France supplement ; 18 : 6 p.

DHI. (2007) Study on "enhancing the endocrine disrupter priority list with a focus on low production volume chemicals", DHI Water and Environment.

ECHA, Agence européenne des produits chimiques. (2019) Candidate List of substances of very high concern for Authorisation. <https://www.echa.europa.eu/fr/candidate-list-table>.

Fréry N., Moisan F., Schwaab Y., Garnier R. (2017) Exposition des salariés à de multiples nuisances cancérogènes en 2010. Bull Epidemiol Hebd ;(13):242-9. http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/13/2017_13_2.html

Gan WQ, Hugh WD, Demers PA. (2011) Exposure to occupational noise and cardiovascular disease in the United States: the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004. Occup Environ Med ;68:183-190. doi:10.1136/oem.2010.055269

Illinois EPA (1997) Illinois EPA Endocrine Disruptors Strategy. (Table 1: Preliminary List of Chemicals Associated with Endocrine System Effects in Animals and Humans or In Vitro. II EPA, Springfield, IL.

INSPQ, Institut national de santé publique du Québec. (2018) Fiche 2-D : Indicateur « Soutien social des collègues ». https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/documents/sante-travail/risques-psychosociaux/2d_soutien_social_colleagues.pdf

INRS, Institut national de recherche et sécurité. (2004a) Ambiances thermiques : travail en périodes de fortes chaleurs. DMT; 97 : 51-68.

INRS. (2004b) Photosensibilisation, cancers cutanés et exposition professionnelle aux ultraviolets. DMT; 97 : 109-119.

INRS. (2005) Champs électromagnétiques. Les effets des rayonnements non ionisants sur l'homme. ED 4203. 4p.

INRS. (2006a) Stress et risques psychosociaux : concepts et prévention. DMT; 106 : 169-186.

INRS. (2006b) Ambiances thermiques : travailler au froid. DMT; 107 : 279-295.

INRS. (2006c) Une nouvelle réglementation sur le bruit au travail. DMT; 107 : 297-307.

INRS. (2006d) Les rayonnements ionisants. Prévention et maîtrise du risque. ED 958 : 57 p.

INRS. (2008a) Les facteurs psychosociaux au travail : une évaluation par le questionnaire de Karasek dans l'étude Sumer 2003. DMT; 115 : 389-398.

INRS. (2008b) Conduite et santé : une revue de la littérature. DMT ; 113 : 45-63.

INRS. (2008c) Les risques biologiques en milieu professionnel. Fiche agents biologiques ED6034.: 52 p.

INRS. (2010) Sommeil et rythme de travail. DMT; (122) : 199-208.

INRS. (2011a) Risques psychosociaux : outils d'évaluation. Job content questionnaire (JCQ, Questionnaire dit de Karasek). DMT; 125: 105-110.

- INRS. (2011b) Risques psychosociaux : outils d'évaluation. Déséquilibre effort – récompenses (Questionnaire dit de Siegrist). DMT; 125 : 111-115.
- INRS. (2011c) Expositions psychosociales et santé : état des connaissances épidémiologiques. DMT ; 127 : 509-517.
- INRS. (2011d) Bruit et vibrations au travail - Chap 1. Bruit et vibrations : Effets sur l'homme et aspects médicaux ; 223 : 10-61.
- INRS. (2011e) Bruit et vibrations au travail - Chap 2. La réglementation et les stratégies d'application et d'évaluation des risques ; 223 : 64-89.
- INRS. (2013a) Horaires atypiques de travail. Point des connaissances. ED 5023 : 4 p.
- INRS. (2013b) Evaluer les facteurs de risques psychosociaux : l'outil RPS-DU. ED 6140 ; 48p.
- INRS. (2013c) Risques biologiques en milieu de travail et maladies respiratoires d'origine allergique et/ou toxique. Fiche agents biologiques ED4414 : 4 p.
- INRS. (2014a) Organisation du travail en 2X12h : les risques pour la santé et la sécurité des travailleurs. Références en santé au travail. N° 137 ; 143-149.
- INRS. (2014b) Vibrations et mal de dos. Guide de bonnes pratiques et application du décret « Vibrations ». ED 6018 ; 32 p.
- INRS. (2016) Rayonnement optique. Exposition au rayonnement ultraviolet solaire : un sujet brûlant ? Veille et prospective. Hygiène et sécurité du travail – n°242 ; 92-96.
- INRS. (2020a) Dossier « Travail de nuit et travail posté ». 29p.
<https://www.inrs.fr/dms/inrs/GenerationPDF/accueil/risques/travail-de-nuit-et-travail-poste/Travail%20de%20nuit%20et%20travail%20post%C3%A9.pdf>
- INRS. (2020b) Dossier « Bruit » : 34 p. <https://www.inrs.fr/risques/bruit/agents-ototoxiques.html>
- INRS. (2020c) Dossier « Rayonnements ionisants » : 40p. www.inrs.fr/risques/rayonnements-ionisants.html
- InVS, Institut de veille sanitaire. (2004) Froid et santé. Eléments de synthèse bibliographique et perspectives. Saint-Maurice. 48 p
- IPCP, International Panel on Chemical Pollution. (2017a) Overview Report I: Worldwide initiatives to identify endocrine disrupting chemicals (EDCs) and potential EDCs.
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25633/EDC_report1.pdf?sequence=1&isAllowed=y (date of connection: 12/09/2019)
- IPCP (2017b) Overview Report II: An overview of current scientific knowledge on the life cycles, environmental exposures, and environmental effects of select endocrine disrupting chemicals (EDCs) and potential EDCs.
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25634/edc_report2.pdf?sequence=1&isAllowed=y (date of connection: 12/09/2019).
- IPCP (2017c) Overview Report III: Existing national, regional, and global regulatory frameworks addressing Endocrine Disrupting Chemicals (EDCs).
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25636/edc_report3.pdf?sequence=1&isAllowed=y (date of connection: 12/09/2019).
- IRSST, Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. (2014) Méthodes de simulation temporelles pour résoudre des problématiques de bruit et vibrations. Revue de littérature. Prévention des risques mécaniques et physiques. Rapport R-806 : 56 p.
- IRSST. (2010) Étude exploratoire des facteurs de la charge de travail ayant un impact sur la santé et la sécurité - Étude de cas dans le secteur des services. Rapport R-668. Canada : 57 p.

Karasek R, Brisson C, Kawakami N, Houtman I, Bongers P, Amick B. (1998). The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *J Occup Health Psychol* ; 3(4):322-55.

Leymann, H. (1996). The content and development of mobbing at work. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 5(2), 165–184. <https://doi.org/10.1080/13594329608414853>.

Menegaux F., Truong T., Anger A., Cordina-Duverger E., Lamkarkach F., Arveux P., Kerbrat P., Févotte J., Guénel P. (2013) Night work and breast cancer: a population-based case-control study in France (the CECILE study). *Int J Cancer*; 15;132(4):924-31. doi: 10.1002/ijc.27669. Epub 2012 Jun 26.

OMS/UNEP. (2012) State of the science of endocrine disrupting chemicals. Edited by Åke Bergman, Jerrold J. Heindel, Susan Jobling, Karen A. Kidd and R. Thomas Zoeller. file:///C:/Users/CEA54~1/FOU/AppData/Local/Temp/9789241505031_eng.pdf

Siegrist J, Starke D, Chandola T, Godin I, Marmot M, Niedhammer I, Peter R. (2004) The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons. *Soc Sci Med* ; 58(8):1483-99. doi: 10.1016/S0277-9536(03)00351-4.

SFMT, Société française de médecine du travail (2012) Recommandation de Bonne Pratique - Surveillance médico-professionnelle des travailleurs postés et/ou de nuit. Méthode "Recommandations pour la Pratique Clinique". 48p.

Stevens RG, Hansen J, Costa G, Haus E, Kauppinen T, Aronson KJ, Castaño-Vinyals G, Davis S, Frings-Dresen MHW, Fritschi L, Kogevinas M, Kogi K, Lie JA, Lowden A, Peplonska B, Pesch B, Pukkala E, Schernhammer E, Travis RC, Vermeulen R, Zheng T, Coglianò V, Straif K. (2011) Considerations of circadian impact for defining 'shift work' in cancer studies: IARC Working Group Report. *Occup Environ Med* 2011;68:154-162. doi:10.1136/oem.2009.053512.

TEDX (2020) TEDX Lists of Potential Endocrine Disruptors. <https://endocrinedisruption.org/interactive-tools/tedx-list-of-potential-endocrine-disruptors/search-the-tedx-list?sname=&searchfor=any&sortby=chemname&action=search&searchcats=all&sortby=chemname>

US EPA, Environmental Protection Agency. (2015a) Endocrine Disruptor Screening Program. Tier 1 Screening Results and Associated Data Evaluation Records. <https://www.epa.gov/endocrine-disruption/endocrine-disruptor-screening-program-tier-1-screening-results-and-associated>.

US EPA. (2015b) Overview of the First List of Chemicals for Tier 1 Screening under the Endocrine Disruptor Screening Program. <https://www.epa.gov/endocrine-disruption/overview-first-list-chemicals-tier-1-screening-under-endocrine-disruptor>

8. ANNEXES

8.1. Annexe 1 : Description des familles professionnelles regroupées dans la population enquêtée selon le découpage en 87 modalités (n=26 494 travailleurs)

Code	Intitulé des familles professionnelles regroupées (FAP87)	Domaines professionnels	% brut
A0Z	Agriculteurs, éleveurs, sylviculteurs, bûcherons	Agriculture, marine, pêche	0,8
A1Z	Maraîchers, jardiniers, viticulteurs		1,1
A2Z	Tech. et cadres de l'agriculture		0,3
A3Z	Marins, pêcheurs, aquaculteurs		0,7
B0Z	Ouvriers non qual. du gros œuvre du bâtiment, des travaux publics, du béton et de l'extraction	Bâtiment, travaux publics	0,6
B1Z	Ouvriers qual. des travaux publics, du béton et de l'extraction		0,5
B2Z	Ouvriers qual. du gros œuvre du bâtiment		0,8
B3Z	Ouvriers non qual. du second œuvre du bâtiment		0,2
B4Z	Ouvriers qual. du second œuvre du bâtiment		1,3
B5Z	Conducteurs d'engins du bâtiment et des travaux publics		0,4
B6Z	Tech. et agents de maîtrise du bâtiment et des travaux publics		1,2
B7Z	Cadres du bâtiment et des travaux publics		0,6
C0Z	Ouvriers non qual. de l'électricité et de l'électronique	Électricité, électronique	0,1
C1Z	Ouvriers qual. de l'électricité et de l'électronique		0,4
C2Z	Tech. et agents de maîtrise de l'électricité et de l'électronique		0,6
D0Z	Ouvriers non qual. travaillant par enlèvement ou formage de métal	Mécanique, travail des métaux	0,1
D1Z	Ouvriers qual. travaillant par enlèvement de métal		0,4
D2Z	Ouvriers qual. travaillant par formage de métal		0,4
D3Z	Ouvriers non qual. de la mécanique		0,4
D4Z	Ouvriers qual. de la mécanique		0,5
D6Z	Tech. et agents de maîtrise des industries mécaniques		1,3
E0Z	Ouvriers non qual. des industries de process	Indus. de process	1,0
E1Z	Ouvriers qual. des industries de process		2,2
E2Z	Tech. et agents de maîtrise des industries de process		1,6
F0Z	Ouvriers non qual. du textile et du cuir	Matériaux souples, bois, indus. graphiques	0,0
F1Z	Ouvriers qual. du textile et du cuir		0,2
F2Z	Ouvriers non qual. du travail du bois et de l'ameublement		0,1
F3Z	Ouvriers qual. du travail du bois et de l'ameublement		0,2
F4Z	Ouvriers des industries graphiques		0,2
F5Z	Tech. et agents de maîtrise des matériaux souples, du bois et des indus. graphiques		0,2
G0A	Ouvriers qual. de la maintenance	Maintenance	1,3
G0B	Ouvriers qual. de la réparation automobile		0,7
G1Z	Tech. et agents de maîtrise de la maintenance		3,4
H0Z	Ingénieurs et cadres techniques de l'industrie	Ingénieurs et cadres de l'industrie	2,1

Code	Intitulé des familles professionnelles regroupées (FAP87)	Domaines professionnels	% brut
J0Z	Ouvriers non qual. de la manutention	Transports, logistique et tourisme	1,0
J1Z	Ouvriers qual. de la manutention		2,0
J3Z	Conducteurs de véhicules		3,5
J4Z	Agents d'exploitation des transports		1,4
J5Z	Agents admin. et commerciaux des transports et du tourisme		0,5
J6Z	Cadres des transports, de la logistique et navigants de l'aviation		0,5
K0Z	Artisans et ouvriers artisanaux	Artisanat	0,3
L0Z	Secrétaires	Gestion, administration des entreprises	2,0
L1Z	Employés de la comptabilité		1,4
L2Z	Employés admin. d'entreprise		1,9
L3Z	Secrétaires de direction		1,1
L4Z	Tech. des services admin., comptables et financiers		1,8
L5Z	Cadres des services admin., comptables et financiers		3,3
L6Z	Dirigeants d'entreprises		0,3
M0Z	Employés et opérateurs de l'informatique	Informatique et télécommunications	0,2
M1Z	Tech. de l'informatique		1,0
M2Z	Ingénieurs de l'informatique		2,7
N0Z	Personnels d'études et de recherche	Études et recherche	2,9
P0Z	Employés admin. de la fonction publique (cat. C et assimilés)	Admin. publique, professions juridiques, armée et police	3,4
P1Z	Professions intermédiaires admin. de la fonction publique (cat. B et assimilés)		1,6
P2Z	Cadres de la fonction publique (cat. A et assimilés)		2,3
P3Z	Professionnels du droit (hors juristes en entreprise)		0,1
P4Z	Armée, police, pompiers		1,1
Q0Z	Employés de la banque et des assurances	Banque et assurances	0,9
Q1Z	Tech. de la banque et des assurances		1,5
Q2Z	Cadres de la banque et des assurances		1,0
R0Z	Caissiers, employés de libre-service	Commerce	1,3
R1Z	Vendeurs		2,5
R2Z	Attachés commerciaux et représentants		1,5
R3Z	Maîtrise des magasins et intermédiaires du commerce		1,1
R4Z	Cadres commerciaux et technico-commerciaux		2,5
S0Z	Bouchers, charcutiers, boulangers	Hôtellerie, restauration, alimentation	0,5
S1Z	Cuisiniers		1,1
S2Z	Employés et agents de maîtrise de l'hôtellerie et de la restauration		1,0
S3Z	Patrons et cadres d'hôtels, cafés, restaurants		0,1
T0Z	Coiffeurs, esthéticiens	Services aux particuliers et aux collectivités	0,3
T1Z	Employés de maison		0,1
T2A	Aides à domicile et aides ménagères		1,1
T2B	Assistantes maternelles		0,1
T3Z	Agents de gardiennage et de sécurité		1,2
T4Z	Agents d'entretien		3,6
T6Z	Employés des services divers		0,3
U0Z	Professionnels de la communication et de l'information		0,8

Code	Intitulé des familles professionnelles regroupées (FAP87)	Domaines professionnels	% brut
U1Z	Professionnels des arts et des spectacles	Communication, information, art et spectacle	0,5
V0Z	Aides-soignants	Santé, action sociale, culturelle et sportive	2,4
V1Z	Infirmiers, sages-femmes		2,1
V2Z	Médecins et assimilés		0,6
V3Z	Professions paramédicales		1,3
V4Z	Professionnels de l'action sociale et de l'orientation		1,2
V5Z	Professionnels de l'action culturelle, sportive et surveillants		0,8
W0Z	Enseignants	Enseignement, formation	2,8
W1Z	Formateurs		0,4
X0Z	Professionnels de la politique, clergé	Politique, religion	0,1
Autres			2,6

Abréviations : cat. : catégorie ; qual. : qualifiés ; tech. : techniciens.

8.2. Annexe 2 : Questions de l'enquête SUMER non retenues pour élaborer les indicateurs d'exposition

Questions SUMER (numéro et intitulé)	Description
101 - AMPLITUD	Nombre d'heures quotidiennes hors du domicile du fait de son travail
102 - LOIN	Fréquence des nuits hors du domicile du fait de son travail
104 - DIMFERb DIMFER=1 AND NBDIMFER≥10	Travailler le dimanche et/ou les jours fériés
105 - SAM & NBSAM	Travailler le samedi
107 - SOIR & NBSOIR	Travailler le soir (entre 20 heures et minuit)
108 - HORVAR	Avoir des horaires variables d'un jour à l'autre
109 - PERIOD	Avoir plusieurs périodes de travail dans une journée
110c - PREMOIS	Avoir connaissance de l'horaire de travail à effectuer sur le mois à venir
111 - RABHOR	Travailler plus longtemps que l'horaire officiellement prévu
115 - REMPLAS	Devoir se faire remplacer lors d'une interruption momentanée de son travail
118 - TELETRAV	Pratiquer le télétravail
125 - DISCCOLL & DISCCHEF	Possibilité d'échanger avec ses collègues et/ou ses supérieurs hiérarchiques lorsqu'un salarié rencontre une difficulté dans l'exercice de ses activités
127 - CHEF	Avoir sous ses ordres ou être responsable d'un ou plusieurs salariés
128 - PUBLIC	Etre en contact direct avec le public (usagers, patients, voyageurs, clients, etc.)
129 - CERTISO	Devoir suivre des procédures de qualité strictes
131 - EVA	Avoir un ou plusieurs entretiens individuels d'évaluation par an
131 - EVACRIT	Etre évalué régulièrement sur la base de critères précis et mesurables (objectifs, résultats, acquisition de compétence...)
132 - LEAN	Existence de méthodes / outils de travail particuliers dans l'environnement de travail
134 - SOUSTRAIT	Exercer son activité principale auprès d'établissements hors employeur
214 - AIR	Travailler en air et espace contrôlés (salle blanche, espace confiné)
217 - CVIS	Travail comportant des contraintes visuelles
221 - DEPLA	Déplacement à pied dans le travail
222 - COU	Position fixe de la tête et du cou
231 - COND 232 - VIMOB 233 - AUTO	Conduite de machines mobiles sur le lieu de travail (engin de chantier, chariot automoteur...) ou conduite sur la voie publique (automobile, camion, autocar, autobus...)
234 - DENIV	Déplacement avec dénivelé important (échafaudage, accès à la cabine de grue, escalier...)

8.3. Annexe 3 : Détails de construction des indicateurs d'exposition des salariés

Les tableaux suivants présentent les détails de construction des indicateurs d'exposition par catégories de contraintes professionnelles : questions retenues, noms des indicateurs, conditions appliquées et description de l'indicateur.

8.3.1. Indicateurs d'exposition construits pour caractériser les contraintes organisationnelles

Catégorie	Description des indicateurs d'exposition	Intitulé et construction des indicateurs (*)	Numéro et intitulé de la question dans l'enquête SUMER
CONTRAINTES HORAIRES	Volume horaire hebdomadaire supérieur à 40h	HHSUP40 = 1 si HH >40	100 - HH
	Absence de deux jours de repos consécutifs hebdomadaires	REPOS48b = 1 si REPOS48 = 2	112 - REPOS48
	Nombre d'astreintes supérieur à 10	ASTREINb = 1 si ASTREIN = 1 ET NBASTRE ≥ 10	113 - ASTREIN / NBASTRE
	Nombre de nuits travaillées par an supérieur à 45	NUIT = 1 si NOCT = 1 ET NBNUIT ≥ 45	106 - NOCT / NBNUIT
	Travail en équipes (travail posté)	EQUIPb = 1 si EQUIP = 1	103 - EQUIP
	Absence de connaissance de l'horaire de travail du jour ou de la semaine à venir	HORINCON = 1 si PREJOUR = 2 OU PRESEM = 2	110a - PREJOUR 110b - PRESEM
CONTRAINTES DE RYTHME DE TRAVAIL	Rythme de travail imposé par au moins 3 contraintes parmi une machine, des contraintes techniques, le déplacement d'un produit, la dépendance du travail de collègues, de normes de production, de délais, de demandes extérieures urgentes, d'une surveillance hiérarchique permanente, d'un suivi informatisé	RYTHIMPb = 1 si (RWDEPb + RWCADb + RWTECb + RWCOLEGb + (RWNORMHb OU RWNORMJb) + RWDEMb + RWSURVb + RWINFORb) ≥ 3 Avec : RWDEPb = 1 si RWDEP = 1 RWCADb = 1 si RWCAD = 1 RWTECb = 1 si RWTEC = 1 RWCOLEGb = 1 si RWCOLEG = 1 RWNORMHb = 1 si RWNORMH = 1 RWNORMJb = 1 si RWNORMJ = 1 RWDEMb = 1 si RWDEM = 1 RWSURVb = 1 si RWSURV = 1 RWINFORb = 1 si RWINFOR = 1	114a - RWDEP
			114b - RWCAD
			114c - RWTEC
			114d - RWCOLEG
			114e - RWNORMH
			114f - RWNORMJ
			114g - RWDEM
			114h - RWSURV
			114i - RWINFOR
	Impossibilité d'interrompre son travail	INTERUPTb = 1 si INTERUPT = 2	115 - INTERUPT

	Obligation de se dépêcher	DEPECHBI = 1 si DEPECH = (1 ; 2)	116 - DEPECH
	Nécessité d'emporter du travail à domicile	INTENSBI = 1 si EMPORT = (1 ; 2)	117 - EMPORT
	Interruption fréquente d'une tâche perturbant le travail	DEBORDb = 1 si DEBORD = 1 ET INTERACT = 1	120 - DEBORD / INERACT
	Nécessité de se connecter souvent en dehors du temps de travail	NUM = 1 si BOITE = (1 ; 2) OU SYSTINF = (1 ; 2)	119 - BOITE / SYSTINF
EXIGENCES AU TRAVAIL	Objectif chiffré individuel	OBJECTIF = 1 si OBJIND = 1	130 - OBJIND
	Rotation régulière entre différents postes	POLYVBI = 1 si POLYVAL = 1	121 - POLYVAL
AUTONOMIE DANS LE TRAVAIL	Faible autonomie dans le travail concernant les délais, l'ordre des tâches à accomplir et la gestion de situation anormale	NONAUTONOM = 1 si (INCIDENT + ORDER + DELAIS) ≥ 1 Avec : INCIDENT = 1 si INCIDENT = 3 ORDER = 1 si ORDER = 3 DELAIS = 1 si DELAIS = 2	122 - INCIDENT
			123 - ORDER
			124 - DELAIS
MANQUE DE MOYENS HUMAINS ET MATERIELS	Manque d'informations claires et suffisantes	INFONCL = 1 si CORRINF = 2	126a - CORRINF
	Manque de moyens matériels	MOYMATN = 1 si CORRMOY = 2	126d - CORRMOY
	Manque de collègues	NBCOLLN = 1 si CORCOLL = 2	126b - CORCOLL
	Manque de formation adaptée	FORMN = 1 si CORRFORM = 2	126e - CORRFORM
	Manque de coopération	COOP = 1 si CORRCOP = 2	126c - CORRCOP
	Manque de temps	TEMPS = 1 si CORRTEM = 2	126f - CORRTEM
CHANGEMENTS ORGANISATIONNELS RECENTS / FREQUENTS	Modification de l'environnement de travail du fait d'au moins 3 raisons parmi : changement de poste, changement de technique utilisée, restructuration, changement de l'organisation de travail, plan de licenciement, rachat, changement de direction, changement de collègues	MODIF = 1 si MODIF = 1	133 - MODIF

(*) : l'indicateur est égal à 1 si la contrainte est subie par le travailleur

8.3.2. Indicateurs d'exposition construits pour caractériser les contraintes relationnelles

Les équations utilisées pour la construction des indicateurs de l'exposition aux contraintes relationnelles sont issues de précédents travaux de la Dares (<https://dares.travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/2016-004v2.pdf>)

Description des indicateurs	Intitulé et construction des indicateurs(*)		Numéro des questions SUMER retenues
SITUATION DE « JOB STRAIN » caractérisée par une forte demande psychologique et une faible latitude décisionnelle	JOBSTR = 1 si : DEMAND > Médiane des DEMAND ET LATITUD < Médiane des LATITUD	DEMAND = aq13 + aq14 + aq15 + (5 - aq16) + aq17 + aq18 + aq19 + aq20 + aq21 DEMAND ∈ [9 ; 36]	aq13 / aq14 / aq15 / aq16 / aq17 / aq18 / aq19 / aq20 / aq21 (réponses cotées de 1 à 4)
		LATITUD = ((aq7 + (5 - aq9) + aq11) * 4) + ((aq4 + (5 - aq5) + aq6 + aq8 + aq10 + aq12) * 2) LATITUD ∈ [24 ; 98]	aq4 / aq5 / aq6 / aq7 / aq8 / aq9 / aq10 / aq11 / aq12 (réponses cotées de 1 à 4)
FAIBLE SOUTIEN DE LA PART DE SES COLLEGUES	SOUTIEN = 1 si SOUTIENb ≥ Médiane des SOUTIENb	SOUTIENb = aq22 + aq23 + aq24 + aq25 + aq26 + aq27 + aq28 + aq29 SOUTIENb ∈ [0 ; 32]	aq22 / aq23 / aq24 / aq25 / aq26 / aq27 / aq28 / aq29 (réponses cotées de 1 à 4)
FAIBLE RECONNAISSANCE DE SON TRAVAIL	FAIBLERECO = 1 si FAIBLERECOb ≥ Médiane des FAIBLERECOb pour lesquels toutes les questions sont renseignées	FAIBLERECOb = aq30 + aq31 + aq32 + aq33 + aq34 + aq35 + aq36 + aq37 + aq38 + aq39 + aq40 FAIBLERECOb ∈ [0 ; 11]	aq30 / aq31 / aq32 / aq33 / aq34 / aq35 / aq36 / aq37 / aq38 / aq39 / aq40 (réponses cotées 0 (si 1, 2, 3) ou 1 (si 4, 5))
SITUATION DE COMPORTEMENT HOSTILE DE LA PART DE COLLEGUES	COMPPOS = 1 si (aq60_11 + aq60_21 + aq60_31 + aq60_41 + aq60_51 + aq60_61 + aq60_71 + aq60_81 + aq60_91) ≥ 1		aq60
VICTIME D'AGRESSION VERBALE OU PHYSIQUE	AGRESSW = 1 si (aq63_1 + aq63_2) ≥ 1		aq63
SITUATION DE TENSION AVEC LE PUBLIC	TENSPUBb = 1 si TENSPUB = (1 ; 2)		128 - TENSPUB

(*) : l'indicateur est égal à 1 si la contrainte est subie par le travailleur. « aq X » se réfère aux numéros des questions de l'auto-questionnaire SUMER.

8.3.3. Indicateurs d'exposition construits pour caractériser les contraintes physiques

Description des indicateurs	Intitulé et construction des indicateurs (*)		Numéro et intitulé des questions de l'enquête SUMER
NUISANCE POSTURALE du fait d'une contrainte posturale et articulaire (position à genou, accroupie, debout, maintien de bras en l'air, position forcée d'une ou plusieurs articulations, autres contraintes posturales rachidiennes, répétition de gestes), de la manutention manuelle de charges ou de l'utilisation de machines et outils vibrants	CONTRPOST = 1 si (POSTURBIS + DEBOU + REPET + LOURDb + VIBR) ≥ 1	POSTURBIS = 1 si Somme ≥ 1 Où : Somme = GENOU + BRAS + AUTP + POSIT GENOU = 1 si GENOUE = 1 ET GENOUD = (2 ; 3 ; 4) BRAS = 1 si BRASE = 1 ET BRASD = (2 ; 3 ; 4) AUTP = 1 si AUTPE = 1 ET AUTPD = (2 ; 3 ; 4) POSIT = 1 si POSITE = 1 ET POSITD = (2 ; 3 ; 4)	223 - GENOUE / GENOUD
			224 - BRASE / BRASD
			225 - AUTPE / AUTPD
			226 - POSITE / POSITD
		DEBOU = 1 si DEBOUE = 1 ET DEBOUD = (3 ; 4)	220 - DEBOUE / DEBOUD
		REPET = 1 si REPETE = 1 ET REPETD = (3 ; 4)	227 - REPETE / REPETD
		LOURDb = 1 si LOURDE = 1 ET LOURDD = (3 ; 4)	218 - LOURDE / LOURDD
NUISANCE THERMIQUE du fait du travail en extérieur ou en milieu humide, du travail en milieu inférieur à 5°C ou supérieur à 30°C	THERMd = 1 si (FROIDd + CHAUDd + HUM + EXT) ≥ 1	FROIDd = 1 si (FROIE = 1 ET FROID = (3 ; 4) ET DEG1 = (1 ; 2 ; 3)) OU (FROIE = 1 ET FROID = 4 ET DEG1 = (3 ; 4))	207 - FROIE / FROID / DEG1
		CHAUDd = 1 si CHAUE = 1 ET CHAUD = (3 ; 4) ET DEG2 = 1	208 - CHAUE / CHAUD / DEG2
		HUM = 1 si HUME = 1 ET HUMD = (3 ; 4)	209 - HUME / HUMD
		EXT = 1 si EXTE = 1 ET EXTD = (3 ; 4)	206 - EXTE / EXTD
NUISANCE SONORE du fait d'une exposition sonore supérieure à 85 dA, de bruits comportant des chocs ou autres bruits gênants	BRUITOT = 1 si (BRUIT + BRUITIMP + BRUITGEN) ≥ 1	BRUIT = 1 si SONAE = 1 ET SONAD = (3 ; 4)	202 - SONAE / SONAD
		BRUITIMP = 1 si SONIE = 1 ET SONID = (2 ; 3 ; 4)	203 - SONIE / SONID
		BRUITGEN = 1 si SONDE = 1 ET SONDD = (3 ; 4)	204 - SONDE / SONDD
EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS IONISANTS OU NON IONISANTS	RAYTOT = 1 si (RAYIONI + RAYNONIONI) ≥ 1	RAYIONI = 1 si RAYAB = 1 OU RAYIO = 1	211 - RAYAB 212 - RAYIO
		RAYNONIONI = 1 si RAYNO = 1	213 - RAYNO

(*) : l'indicateur est égal à 1 si la contrainte est subie par le travailleur

8.3.4. Indicateurs d'exposition construits pour caractériser les nuisances chimiques

Description des indicateurs	Intitulé et construction des indicateurs (*)
Etre exposé à AU MOINS UN AGENT CHIMIQUE CLASSE	CLASS = 1 si (POLL_CLASS_1 + POLL_CLASS_2 + ... + POLL_CLASS_94) ≥ 1 Où : POLL_CLASS_i = 1 si EXPO_i = 1 ET CLASS_i = 1 Avec : EXPO_i = 1 si exposition « oui » agent chimique i CLASS_i = 1 si agent chimique i considéré classé (inscrit sur la liste en Annexe 4)
Etre exposé à AU MOINS UN AGENT CHIMIQUE NON CLASSE	NONCLASS = 1 si (POLL_NONCLASS_1 + POLL_NONCLASS_2 + ... + POLL_NONCLASS_94) ≥ 1 Où : POLL_NONCLASS_i = 1 si EXPO_i = 1 ET CLASS_i = 0 Avec : EXPO_i = 1 si exposition « oui » agent chimique i CLASS_i = 0 si agent chimique i considéré non classé (non inscrit sur la liste en Annexe 4)
Etre exposé à AU MOINS TROIS AGENTS CHIMIQUES, QU'ILS SOIENT CLASSES OU NON	COCKTAIL = 1 si (EXPO_1 + EXPO_2 + ... + EXPO_94) ≥ 3

(*) : l'indicateur est égal à 1 si la contrainte est subie par le travailleur.

8.3.5. Indicateurs d'exposition construits pour caractériser les contraintes biologiques

Description des indicateurs	Intitulé et construction des indicateurs (*)	Numéro et intitulé des questions de l'enquête SUMER
Exposition à des agents biologiques VOLONTAIREMENT MIS EN ŒUVRE dans le procédé de travail	DELIB = 1 si DELIBE = 1	401 - DELIBE
Exposition potentielle à des agents biologiques au contact d'un RESERVOIR HUMAIN	HUMAIN = 1 si SOINB = 1 ou SOIND = 1 ou SOINE = 1	411 - SOINB 413 - SOIND 414 - SOINE
Exposition potentielle à des agents biologiques au contact d'un RESERVOIR ANIMAL	ANIMAL = 1 si ANIMALE = 1	415 - ANIMALE
Exposition potentielle à des agents biologiques au contact d'un RESERVOIR ENVIRONNEMENTAL OU AGRO-ALIMENTAIRE	AUPOTENT = 1 si AUPOTENTE = 1	421 - AUPOTENTE

(*) : l'indicateur est égal à 1 si la contrainte est subie par le travailleur

8.4. Annexe 4 : Liste des agents chimiques retenus comme classés

L'Annexe 4 liste les agents chimiques retenus comme classés en précisant la catégorie de danger visé.

Cancérogène et/ou mutagène

- ✓ 309 Formaldéhyde
- ✓ 311 Amines aromatiques (MDA, MOCA)
- ✓ 313 Hydrocarbures aromatiques halogénés et/ou nitrés
- ✓ 315 Amiante
- ✓ 316 Fibres céramiques réfractaires
- ✓ 320 Poussières de bois
- ✓ 321 Silice cristalline
- ✓ 326 Huiles minérales entières
- ✓ 330 Fumées de vulcanisation
- ✓ 331 Fumées de soudage d'éléments métalliques
- ✓ 332 Émission de moteur diesel
- ✓ 334 Émissions dégagées par les procédés de la métallurgie et l'électrometallurgie (hauts-fourneaux, fonderie, électrolyse, traitement de surfaces, ...)
- ✓ 336 Goudrons de houille et dérivés (huiles et brais) (y compris les fumées)
- ✓ 340 Acrylamide
- ✓ 341 Acrylates, méthacrylates, cyanoacrylates (y compris dans les colles)
- ✓ 342 Résines formophénoliques, urée-formol, mélamine-formol
- ✓ 343 Résines époxydiques
- ✓ 347 Cytostatiques
- ✓ 349 Arsenic et dérivés
- ✓ 352 Cadmium et dérivés
- ✓ 353 Carbures métalliques frittés
- ✓ 354 Chrome et dérivés, sauf inox
- ✓ 355 Cobalt et dérivés
- ✓ 356 Nickel et dérivés, sauf inox
- ✓ 358 Plomb et dérivés
- ✓ 369 Pesticides classés cancérogènes
- ✓ 378 Benzène (sauf carburants)
- ✓ 380 Styène (sauf résines polyesters)
- ✓ 382 White-spirit, solvant naphta
- ✓ 384 Chlorure de méthylène (syn. : dichlorométhane)
- ✓ 385 Perchloréthylène (syn. : tétrachloroéthylène)
- ✓ 386 Trichloréthylène
- ✓ 388 Diméthylformamide (DMF), diméthylacétamide (DMAC)
- ✓ 389 Tétrahydrofurane (THF) (également présent dans les colles PVC)

Toxique pour la reproduction

- ✓ 313 Hydrocarbures aromatiques halogénés et/ou nitrés
- ✓ 338 Phtalates
- ✓ 340 Acrylamide
- ✓ 342 Résines formophénoliques, urée-formol, mélamine-formol
- ✓ 350 Acier inoxydable (inox)
- ✓ 352 Cadmium et dérivés
- ✓ 358 Plomb et dérivés
- ✓ 373 N-Méthylpyrrolidone (NMP) et N-Ethyl-2-pyrrolidone
- ✓ 377 Ethers de glycol classés CMR (voir guide)
- ✓ 379 N-Hexane

- ✓ 380 Styrène (sauf résines polyesters)
- ✓ 381 Toluène
- ✓ 388 Diméthylformamide (DMF), diméthylacétamide (DMAC)

Perturbateur pour la fonction endocrinienne

- ✓ 313 Hydrocarbures aromatiques halogénés et/ou nitrés
- ✓ 314 Phénols et dérivés halogénés et/ou nitrés
- ✓ 338 Phtalates
- ✓ 352 Cadmium et dérivés
- ✓ 358 Plomb et dérivés
- ✓ 374 Autres cétones : acétone, méthylisobutylcétone (MIBK)...
- ✓ 377 Ethers de glycol classés CMR (voir guide)
- ✓ 379 N-Hexane
- ✓ 380 Styrène (sauf résines polyesters)
- ✓ 384 Chlorure de méthylène (syn. : dichlorométhane)
- ✓ 385 Perchloréthylène (syn. : tétrachloroéthylène)

Toxicité spécifique pour certains organes cibles / Exposition répétée

- ✓ 301 Acide fluorhydrique et dérivés minéraux (fluorures, fluorosilicates, ...)
- ✓ 306 Essence automobile (1% benzène)
- ✓ 311 Amines aromatiques (MDA, MOCA)
- ✓ 313 Hydrocarbures aromatiques halogénés et/ou nitrés
- ✓ 314 Phénols et dérivés halogénés et/ou nitrés
- ✓ 315 Amiante
- ✓ 340 Acrylamide
- ✓ 345 Isocyanates monomères (HDI, TDI, MDI ...) et prépolymères (présents dans les peintures, colles, utilisés dans la fabrication des mousses)
- ✓ 352 Cadmium et dérivés
- ✓ 356 Nickel et dérivés, sauf inox
- ✓ 378 Benzène (sauf carburants)
- ✓ 379 N-Hexane
- ✓ 380 Styrène (sauf résines polyesters)
- ✓ 381 Toluène
- ✓ 382 White-spirit, solvant naphta

Sensibilisation cutanée/respiratoire

- ✓ 303 Acides organiques (acides acétique, formique, maléique, lactique...)
- ✓ 309 Formaldéhyde
- ✓ 310 Autres aldéhydes
- ✓ 311 Amines aromatiques (MDA, MOCA)
- ✓ 312 Autres amines
- ✓ 319 Farine
- ✓ 324 Ciment et chaux sous toutes ses formes
- ✓ 325 Fluides aqueux
- ✓ 329 Fumées de dégradation thermique des matières plastiques
- ✓ 330 Fumées de vulcanisation
- ✓ 334 Émissions dégagées par les procédés de la métallurgie et l'électrometallurgie (hauts-fourneaux, fonderie, électrolyse, traitement de surfaces, ...)
- ✓ 338 Phtalates
- ✓ 340 Acrylamide
- ✓ 341 Acrylates, méthacrylates, cyanoacrylates (y compris dans les colles)
- ✓ 342 Résines formophénoliques, urée-formol, mélamine-formol
- ✓ 343 Résines époxydiques

- ✓ 345 Isocyanates monomères (HDI, TDI, MDI ...) et prépolymères (présents dans les peintures, colles, utilisés dans la fabrication des mousses)
- ✓ 355 Cobalt et dérivés
- ✓ 356 Nickel et dérivés, sauf inox
- ✓ 363 Persulfate de sodium, de potassium, et d'ammonium (notamment dans les produits capillaires)
- ✓ 364 Oxydants autres (peroxydes de benzoyle, de méthyléthylcétone, ...)
- ✓ 387 Hydrocarbures terpéniques (d - limonène, essence de térébenthine...)

8.5. Annexe 5 : Description de l'exposition des salariés

Tableau 4. Nombre d'individus exposés (et % correspondant) à au moins une contrainte des catégories organisationnelle, relationnelle, physique, chimique et biologique

	Organisationnelle	Relationnelle	Physique	Biologique	Chimique	Toutes catégories
N (%)	25 208 (95,1%)	23 563 (88,9%)	12 034 (45,4%)	3 431 (13%)	7 476 (28,2%)	26 402 (99,7%)
Hommes	14 243 (95,2%)	13 308 (88,9%)	7 364 (49,2%)	1 816 (12,1%)	4 750 (31,7%)	14 928 (99,7%)
Femmes	10 965 (95,1%)	10 255 (89,0%)	4 670 (40,5%)	1 615 (14,0%)	2 726 (23,6%)	11 474 (99,5%)

Tableau 5. Nombre de salariés (et % correspondant) exposés à chacun des 39 indicateurs d'exposition construits

Catégorie	Intitulé	N (%)
Organisationnelle (horaires)	Volume horaire hebdomadaire >40 heures	5 732 (21,6%)
	Absence de deux jours de repos consécutifs hebdomadaire	3 692 (13,9%)
	Nombre d'astreintes ≥10 dans les 12 derniers mois	1 581 (6%)
	Nombre de nuits travaillées par an ≥45	2 002 (7,6%)
	Travail en équipes ou brigades (posté)	4 287 (16,2%)
	Absence de connaissance de l'horaire de travail du jour ou semaine	2 171 (8,2%)
Organisationnelle (rythme)	Rythme de travail imposé	8 807 (33,2%)
	Impossibilité d'interrompre son travail	4 772 (18%)
	Obligation de se dépêcher pour faire son travail	9 029 (34,1%)
	Nécessité d'emporter du travail à domicile	2 247 (8,5%)
	Interruption fréquente d'une tâche pour en effectuer une autre	8 388 (31,7%)
	Nécessité de se connecter souvent en dehors du temps de travail	3 263 (12,3%)
Organisationnelle (exigences)	Objectif chiffré individuel à atteindre	8 656 (32,7%)
	Rotation régulière entre différents postes ou fonctions	5 331 (20,1%)
Organisationnelle (autonomie)	Faible autonomie dans le travail	13 861 (52,3%)
Organisationnelle (manque de moyens)	Informations insuffisantes et non claires	4 551 (17,2%)
	Moyens matériels inadaptés et insuffisants	4 624 (17,5%)
	Nombre de collègues ou collaborateurs insuffisants	5 765 (21,8%)
	Formation insuffisante et inadaptée	4 145 (15,6%)
	Manque de coopération (échanges, entraide) au travail	1 404 (5,3%)
	Manque de temps	7 776 (29,4%)
Organisationnelle (modification)	Modification de l'environnement de travail dans les 12 derniers mois	4 563 (17,2%)
Relationnelle	Forte demande psychologique & faible latitude décisionnelle (<i>job strain</i>)	4 813 (18,2%)
	Faible soutien de la part des collègues ou des supérieurs	15 121 (57,1%)
	Faible reconnaissance de son travail	12 692 (47,9%)
	Situation difficile avec une ou plusieurs personnes au travail	4 183 (15,8%)
	Agression verbale ou physique de la part de collègues ou supérieurs	2 138 (8,1%)

Catégorie	Intitulé	N (%)
	Situation de tension régulière avec le public	2 366 (8,9%)
Physique	Nuisance posturale	10 322 (39%)
	Nuisance thermique	2 110 (8%)
	Nuisance sonore	3 485 (13,2%)
	Exposition aux rayonnements ionisants ou non ionisants	1 148 (4,3%)
Biologique	Exposition à des agents biologiques volontairement mis en œuvre	364 (1,4%)
	Exposition potentielle à des agents biologiques du réservoir humain	839 (3,2%)
	Exposition potentielle à des agents biologiques du réservoir animal	708 (2,7%)
	Exposition potentielle à des agents biologiques du réservoir environnemental ou agro-alimentaire	2 183 (8,2%)
Chimique	Exposition à ≥1 agent chimique classé	4 582 (17,3%)
	Exposition à ≥1 agent chimique non classé	6 412 (24,2%)
	Exposition à ≥3 agents chimiques, classés ou non	3 533 (13,3%)

Dans le cadre de ces travaux, un travailleur est considéré en situation de polyexposition professionnelle lorsqu'il est exposé à au moins deux indicateurs d'exposition parmi l'ensemble des 39 indicateurs construits, que ces indicateurs appartiennent à des catégories de contraintes différentes ou identiques.

Tableau 6. Nombre d'individus polyexposés (et % correspondant)

	Organisationnelle	Relationnelle	Physique	Biologique	Chimique	Toutes catégories
N (%)	22 295 (84,2%)	12 143 (45,8%)	4 010 (15,1%)	602 (2,3%)	4 263 (16,1%)	25 720 (97,1%)
Hommes	12 604 (84,2%)	6 457 (43,1%)	3 120 (20,8%)	393 (2,6%)	2 988 (20%)	14 606 (97,6%)
Femmes	9 691 (84,1%)	5 686 (49,3%)	890 (7,7%)	209 (1,8%)	1 275 (11,1%)	11 114 (96,4%)

Tableau 7. Distribution du nombre de contraintes subies par les salariés enquêtés

	Organisationnelle	Relationnelle	Physique	Biologique	Chimique	Toutes catégories
Nombre d'indicateurs au sein de la catégorie :	22	6	4	4	3	39
Nombre de contrainte par individus :						
Moyenne (σ)	4,4 (2,9)	1,6 (0,8)	0,6 (0,8)	0,2 (0,4)	0,5 (1,0)	7,3 (3,8)
[min-max]	[0-18]	[0-6]	[0-4]	[0-4]	[0-3]	[0-25]
P25-P50-P75	2-4-6	1-1-2	0-0-1	0-0-0	0-0-1	4-7-10

8.6. Annexe 6 : Heat maps

8.6.1. Selon indicateurs d'exposition aux contraintes

Tableau 8. Distribution des contraintes au sein des 12 profils de polyexposition (exprimée en % de l'effectif des profils A à L) et amplitude de la surreprésentation (rouge) et sous-représentation (bleu) par rapport à la population enquêtée (dernière colonne)

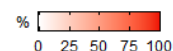
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Pop. Enq.
Biologique	Exposition potentielle à des agents biologiques du réservoir humain	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	1.9	13.2	3.2
	Exposition potentielle à des agents biologiques du réservoir animal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	100	25	2.7
	Exposition potentielle à des agents bio. du réservoir envi. ou agro-alim.	0	0	0	0.7	0	100	1.9	0	9.6	9.6	51.5	32.7	8.2
	Exposition à des agents biologiques volontairement mis en œuvre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	1.4
Chimique	Exposition à ≥3 polluants, classés ou non	0	0.1	28.3	3.2	77.9	30.4	4.2	24.5	26.8	36.1	33.4	47.3	13.3
	Exposition à ≥1 polluant non classé	6.3	6.4	44.1	9.2	94.6	58	13.8	41.3	38.8	66	52.9	69	24.2
	Exposition à ≥1 polluant classé	2.7	2.1	44.6	4.3	84.9	31.5	7.8	41.9	32.4	26.3	34.9	46.2	17.3
Orga (autonomie)	Aucune autonomie dans le travail	43.8	58.9	61.3	50.6	59.2	57.6	59	58.2	56.6	52.6	50	50.3	52.3
Orga (exigences)	Rotation régulière entre différents postes ou fonctions	14.8	18.2	23.3	20.1	24.3	29	21.2	28	25.6	25.9	35.4	34.9	20.1
	Objectif chiffré individuel à atteindre	31.3	45.5	31.1	40.6	22.6	19.1	38.5	25.3	43.2	10.3	18.8	19.8	32.7
Orga (horaires)	Volume horaire hebdomadaire >40 heures	18	30	15.7	25.4	15.4	17.4	25.3	22.8	27	22	24	28.3	21.6
	Travail en équipes ou brigades (posté)	9.8	9	29.9	20.5	27	20.1	12.4	24.5	32.7	42.7	14	23.1	16.2
	Nombre de nuits travaillées par an ≥45	4.8	4	12.8	7.3	11.7	7.8	5.7	15.1	16.4	17.6	15.4	9.6	7.6
	Nombre d'astreintes ≥10 dans les 12 derniers mois	4.4	4.9	3.3	5.2	5.4	6.8	5.6	10.3	18.4	11.9	11.9	9.1	6
	Absence de deux jours de repos consécutifs hebdomadaire	9	15.9	12	19.8	15.2	22.8	15	17.4	11.1	19.9	24.2	21.2	13.9
Orga (manque de moyens)	Absence de connaissance de l'horaire de travail du jour ou semaine	5.5	9.4	7.7	8.8	9.1	11.1	8.8	13.9	8.4	4.7	18.7	14	8.2
	Nombre de collègues ou collaborateurs insuffisants	6.7	43	18.4	39.2	16.9	20.5	39.7	17.4	24.1	32.3	19.3	24.5	21.8
	Moyens matériels inadéquats et insuffisants	5	29	22.3	33.1	17.2	19.9	28.9	20.8	16.8	26.1	18.3	16.5	17.5
	Manque de temps	9.7	63.3	25.3	52.7	20.2	22.7	51.1	20	28.6	38	20.6	26.9	29.4
	Manque de coopération (échanges, entraide) au travail	2.5	8	3.5	6	4.5	10.9	14.4	4.7	2.6	4.2	6.2	3.8	5.3
	Informations insuffisantes et non claires	4.4	36.3	14.6	32.7	11.5	13.8	39.2	13.2	17.2	18.4	14.3	13.7	17.2
Orga (modification)	Formation insuffisante et inadaptée	5.8	29.6	15.5	29.5	14.1	14	27.4	13.9	12.5	16.7	13.1	12.1	15.6
	Modification de l'environnement de travail dans les 12 derniers mois	11.9	27.3	16.1	24.7	11.2	11.9	31.5	11.2	17.1	19.5	12.8	13.7	17.2
Orga (rythme)	Rythme de travail imposé	20.8	41.3	48	38.4	37.9	35.3	45.8	39.3	43	39.9	27.1	35.7	33.2
	Obligation de se dépêcher pour faire son travail	16	60.3	32.8	56.6	25.4	32	57.1	28.1	29.6	51.1	28.7	33.2	34.1
	Nécessité de se connecter souvent en dehors du temps de travail	10.1	19.5	8.5	23.2	8.1	6.3	16.7	7.5	9.6	4.9	9.4	15.7	12.3
	Nécessité d'emporter du travail à domicile	4.8	17.7	5.1	20.2	3	3.6	12.9	2.8	6	4.2	6	13.2	8.5
	Interruption fréquente d'une tâche pour en effectuer une autre	16.2	57.8	28.8	52.2	22.1	19.5	55.5	19.8	35.2	49.6	19.8	29.7	31.7
	Impossibilité d'interrompre son travail	10.6	18.8	22.8	31.4	23.5	23.1	19	17.6	17.8	39.7	19.6	22.8	18
Physique	Nuisance thermique	0	0.1	0	1.1	0	26.4	2.4	100	12.1	1.2	40.1	11.8	8
	Nuisance sonore	0	0.8	100	9.9	0	22.3	7.7	39.7	24.5	11.6	25.3	19.2	13.2
	Nuisance posturale	23.7	28.4	73.8	29.8	58.8	70.7	32.7	79.2	41.5	54.3	63	46.4	39
	Exposition aux rayonnements ionisants ou non ionisants	0	0	0	0	0	0	0	0	100	16.4	8.9	10.7	4.3
Relationnelle	Situation difficile avec une ou plusieurs personnes au travail	4.2	25.2	12.4	20.7	12.7	16.7	65.5	12.4	16	15.7	15.4	19.8	15.8
	Situation de tension régulière avec le public	0	0	1.8	100	2.8	6.6	11.7	6.4	3.2	21.3	7.3	5.8	8.9
	Forte demande psychologique & faible latitude décisionnelle (job strain)	4	37.9	20.9	28	15.3	16.3	36.1	17	20.7	23.7	14.6	16.2	18.2
	Faible soutien de la part des collègues ou des supérieurs	76.2	35.8	56.5	47.8	58	53	21.5	53.8	52.7	52.5	56.5	59.9	57.1
	Faible reconnaissance de son travail	27.3	75.2	50.9	60.6	43.4	44.2	79.5	46	51.7	60.1	42	54.4	47.9
	Agression verbale ou physique de la part de collègues ou supérieurs	1.1	0	4.1	3.9	2.7	7	89.7	5.6	7.3	12.8	6.5	9.1	8.1

Amplitude de la sous-/sur-représentation -100 -50 0 50 100

Cette donnée indique la part en % des individus d'un profil d'intérêt présentant chacune des contraintes. Elle peut être comparée à la donnée correspondante dans la population totale enquêtée, présentée en dernière colonne. On parle de surreprésentation (sous-représentation) quand la donnée est supérieure (inférieure) à celle de la population enquêtée. La somme des valeurs en colonnes n'est pas égale à 100% car un individu peut être soumis à plusieurs contraintes. Les cases à gauche désignent les catégories des indicateurs de contraintes considérés dans les présents travaux (voir méthodes). Abréviations : orga : organisationnelle ; pop. enq. : population enquêtée.

Tableau 9. Répartition des individus exposés à chaque contrainte dans les 12 profils de polyexposition (exprimée en % de l'effectif total des individus concernés par chacune des contraintes)

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Répartition de la pop. enq. dans les profils*	36.7	18.2	6.8	6.3	6	5.8	5.4	4.7	3.5	2.9	2.3	1.4
Biologique	Exposition potentielle à des agents biologiques du réservoir humain	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92.8	1.4	5.7
	Exposition potentielle à des agents biologiques du réservoir animal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	87	12.9
	Exposition potentielle à des agents bio. du réservoir envi. ou agro-alim.	0	0	0	0.5	0	70.7	1.2	0	4.1	3.4	14.5	5.5
	Exposition à des agents biologiques volontairement mis en œuvre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Chimique	Exposition à ≥3 polluants, classés ou non	0	0.2	14.3	1.5	34.8	13.3	1.7	8.5	7	8	5.8	4.9
	Exposition à ≥1 polluant non classé	9.6	4.8	12.3	2.4	23.3	14	3.1	7.9	5.6	8	5.1	3.9
	Exposition à ≥1 polluant classé	5.8	2.2	17.4	1.6	29.2	10.6	2.4	11.3	6.5	4.5	4.7	3.7
Orga (autonomie)	Aucune autonomie dans le travail	30.7	20.5	7.9	6.1	6.7	6.4	6.1	5.2	3.8	3	2.2	1.3
Orga (exigences)	Rotation régulière entre différents postes ou fonctions	26.9	16.5	7.8	6.3	7.2	8.4	5.7	6.5	4.4	3.8	4.1	2.4
	Objectif chiffré individuel à atteindre	35.1	25.3	6.4	7.9	4.1	3.4	6.4	3.6	4.6	0.9	1.3	0.8
Orga (horaires)	Volume horaire hebdomadaire >40 heures	30.5	25.2	4.9	7.4	4.2	4.7	6.3	4.9	4.4	3	2.6	1.8
	Travail en équipes ou brigades (posté)	22.1	10.1	12.5	8	9.9	7.3	4.2	7	7.1	7.8	2	2
	Nombre de nuits travaillées par an ≥45	23.3	9.5	11.5	6.1	9.2	6	4.1	9.3	7.6	6.8	4.7	1.7
	Nombre d'astreintes ≥10 dans les 12 derniers mois	27.3	15	3.7	5.5	5.4	6.6	5.1	8	10.8	5.9	4.6	2.1
	Absence de deux jours de repos consécutifs hebdomadaire	23.7	20.7	5.8	9	6.5	9.5	5.9	5.8	2.8	4.2	4	2.1
	Absence de connaissance de l'horaire de travail du jour ou semaine	24.8	20.9	6.3	6.8	6.6	7.9	5.8	7.9	3.6	1.7	5.3	2.3
Orga (manque de moyens)	Nombre de collègues ou collaborateurs insuffisants	11.3	36	5.7	11.4	4.6	5.5	9.9	3.7	3.9	4.4	2.1	1.5
	Moyens matériels inadaptés et insuffisants	10.6	30.3	8.6	12	5.9	6.6	9	5.5	3.4	4.4	2.4	1.3
	Manque de temps	12.2	39.3	5.8	11.4	4.1	4.5	9.5	3.2	3.4	3.8	1.6	1.3
	Manque de coopération (échanges, entraide) au travail	17.4	27.4	4.4	7.2	5.1	12	14.7	4.1	1.7	2.4	2.7	1
	Informations insuffisantes et non claires	9.4	38.5	5.8	12.1	4	4.7	12.4	3.6	3.5	3.1	1.9	1.1
	Formation insuffisante et inadaptée	13.7	34.5	6.7	12	5.4	5.2	9.5	4.1	2.8	3.1	2	1.1
Orga (modification)	Modification de l'environnement de travail dans les 12 derniers mois	25.3	28.9	6.3	9.1	3.9	4	9.9	3	3.5	3.3	1.7	1.1
Orga (rythme)	Rythme de travail imposé	22.9	22.6	9.8	7.3	6.8	6.2	7.5	5.5	4.5	3.5	1.9	1.5
	Obligation de se dépêcher pour faire son travail	17.2	32.2	6.5	10.5	4.4	5.5	9.1	3.8	3	4.4	2	1.3
	Nécessité de se connecter souvent en dehors du temps de travail	30.1	28.8	4.7	11.9	3.9	3	7.4	2.9	2.7	1.2	1.8	1.7
	Nécessité d'emporter du travail à domicile	20.8	37.9	4.1	15.1	2.1	2.5	8.2	1.5	2.5	1.5	1.6	2.1
	Interruption fréquente d'une tâche pour en effectuer une autre	18.8	33.2	6.1	10.4	4.1	3.6	9.5	2.9	3.9	4.6	1.5	1.3
	Impossibilité d'interrompre son travail	21.6	19	8.5	11.1	7.8	7.5	5.7	4.5	3.5	6.5	2.5	1.7
Physique	Nuisance thermique	0	0.2	0	0.9	0	19.3	1.7	58.4	5.3	0.4	11.7	2
	Nuisance sonore	0	1.2	51.4	4.8	0	9.9	3.2	14.1	6.5	2.6	4.5	2
	Nuisance posturale	22.3	13.3	12.8	4.9	9	10.6	4.6	9.5	3.7	4.1	3.8	1.6
	Exposition aux rayonnements ionisants ou non ionisants	0	0	0	0	0	0	0	0	80.7	11.1	4.8	3.4
Relationnelle	Situation difficile avec une ou plusieurs personnes au travail	9.8	29.1	5.3	8.3	4.8	6.2	22.5	3.7	3.5	2.9	2.3	1.7
	Situation de tension régulière avec le public	0	0	1.4	71	1.9	4.3	7.1	3.3	1.3	7	1.9	0.9
	Forte demande psychologique & faible latitude décisionnelle (job strain)	8.2	38	7.8	9.8	5	5.2	10.8	4.4	4	3.8	1.9	1.2
	Faible soutien de la part des collègues ou des supérieurs	49	11.4	6.7	5.3	6	5.4	2	4.4	3.2	2.7	2.3	1.4
	Faible reconnaissance de son travail	20.9	28.6	7.2	8	5.4	5.4	9	4.5	3.8	3.7	2	1.6
	Agression verbale ou physique de la part de collègues ou supérieurs	5	0	3.4	3.1	2	5.1	67	3.2	3.2	4.7	1.9	1.5



Cette donnée indique la part en % des individus présentant une contrainte d'intérêt se retrouvant dans chacun des profils. Un individu peut être soumis à plusieurs contraintes mais ne peut appartenir qu'à un seul profil. La somme des valeurs en lignes est égale à 100%. *Répartition des individus de la population enquêtée dans les 12 profils de polyexposition, donnée à titre d'indication.

Commentaires partiels des *Heat maps* décrivant l'exposition des salariés aux différents indicateurs de contraintes

L'exposition aux contraintes biologiques concerne un nombre limité de profils (4, soit 12 % des salariés). La totalité des salariés exposés à des agents biologiques mis en œuvre volontairement dans les **procédés de travail** se retrouvent dans le **profil L** (recherche, agriculture, industrie de process, santé). Les salariés potentiellement exposés à des agents biologiques d'origine **animale** sont répartis dans les **profils K** et **L**. L'ensemble des salariés potentiellement exposés à des agents biologiques d'origine **humaine** se retrouvent dans les **profils J, L** et **K**. La quasi-totalité des salariés potentiellement exposés à des agents biologiques d'origine **environnementale** ou **agroalimentaire** se retrouvent dans les **profils F, K** et **L**.

L'exposition aux nuisances chimiques est possible dans l'ensemble des profils mais dans des proportions très variées. Elle est quasiment inexistante dans les profils A, B, D et G, les profils A et B ne sont par ailleurs concernés par aucune situation de multi-exposition chimique. Les expositions chimiques sont particulièrement concentrées dans le **profil E** qui regroupe plus d'un tiers des salariés exposés à au moins 3 agents chimiques classés ou non. Les **profils C et F** regroupent un peu plus d'un quart des salariés concernés par des situations de multi-exposition chimique.

L'exposition aux contraintes physiques concerne globalement l'ensemble des profils, mais des particularités sont à relever selon la catégorie d'agent physique en cause. L'exposition aux **nuisances posturales** concerne l'ensemble des profils, de manière particulièrement transversale. L'exposition au **bruit** est relativement transversale mais s'avère particulièrement concentrée dans le **profil C** où tous les salariés sont exposés (maintenance, mécanique, BTP, ind. process) et qui regroupe plus de la moitié des salariés concernés par des nuisances sonores ; les **profils H et F** se partagent un quart des salariés concernés. Les **contraintes thermiques** concernent un nombre limité de profils. La grande majorité des salariés exerçant des activités en extérieur se retrouvent dans 3 profils : une large majorité au sein du **profil H** (où tous les salariés sont exposés), et environ un quart répartis entre les **profils F et K**. L'exposition aux **rayonnements** concerne seulement 4 profils : le **profil I**, où tous les salariés sont exposés (maintenance, industrie, électronique), regroupe à lui seul plus des trois quarts des salariés exposés ; les **profils J, K et L** se partagent le reste des salariés concernés.

L'exposition aux contraintes relationnelles est globalement transversale. Des situations d'agression verbale ou physique de la part des collègues ou supérieurs ont été rapportées par les salariés de différents profils, mais elles sont surtout typiques du **profil G** (administration, enseignants) qui regroupe plus des deux tiers des salariés concernés. **Le report de comportements hostiles de la part de collègues subis au travail** concerne les salariés de l'ensemble des profils. Toutefois, plus de la moitié des salariés exposés à cette contrainte sont regroupés dans les **profils B et G**. **Le manque de reconnaissance dans le travail** est une problématique particulièrement transversale ; il est difficile de cibler un profil particulier pour l'exposition à cette contrainte. **Les situations de « job strain »** existent dans l'ensemble des profils mais s'avèrent particulièrement concentrées dans les **profils B, G et D** qui regroupent à eux trois une large majorité des salariés concernés. **Le manque de soutien de la part des collègues** est une contrainte observée dans l'ensemble des profils, mais elle est particulièrement marquée dans le **profil A** qui regroupe, à lui seul, près de la moitié des salariés concernés (CSP élevé, possiblement en situation de management). **Des situations de tensions régulières avec le public** ont été rapportées par les salariés de tous les profils hormis les profils A et B, dont les salariés n'ont pas beaucoup de contact avec le public au cours de leurs activités. Les salariés qui subissent cette contrainte sont concentrés à plus des 2 tiers dans le **profil D** (santé ou action sociale, enseignants, police, agents de transport) mais se retrouvent également dans les **profils G et J**.

L'exposition à l'ensemble des contraintes organisationnelles est particulièrement transversale. Les proportions de répartition sont toutefois en faveur de l'appartenance aux profils A et B qui représentent les plus gros effectifs (plus de la moitié de l'ensemble des travailleurs enquêtés). Elles se cumulent aux autres contraintes qu'elles peuvent ainsi accentuer.

8.6.2. Selon familles professionnelles

Tableau 10. Distribution des familles professionnelles au sein des 12 profils de polyexposition (exprimée en % de l'effectif des profils A à L) et amplitude de la surreprésentation (rouge) par rapport à la population enquêtée (dernière colonne)

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Pop. Enq.
Admin. publique, professions juridiques, armée, police	Professions interm. admin. de la fonction publique (cat. B et assimilés)	2	2.4	0.8	2	0.1	0.3	2.9	0.4	0.4	0.3	0.2	0.5	1.6
	Professionnels du droit (hors juristes en entreprise)	0.1	0.2	0	0.3	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.1
	Employés admin. de la fonction publique (cat. C et assimilés)	4.5	4.7	1.5	3.4	0.3	1	4	3.4	2.2	0.6	1.9	0.3	3.4
	Cadres de la fonction publique (cat. A et assimilés)	3.1	3.6	0.6	1.9	0.2	0.6	3.3	0.2	1.4	0.5	0.5	3	2.3
	Armée, police, pompiers	0.8	0.8	0.4	5.2	1.3	1	0.5	1.9	0.4	0.5	2.3	0.8	1.1
Agriculture, marine, pêche	Tech. & cadres de l'agriculture	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.5	0.1	0.3	0.3	0	3.2	1.1	0.3
	Marins, pêcheurs, aquaculteurs	0.3	0.1	0.4	0	0.7	0.3	0	2.9	1.6	0.1	10.1	6	0.7
	Maraîchers, jardiniers, viticulteurs	0.5	0	0.3	0.1	0.3	5.4	0.3	8.1	1.3	0	6.8	0.3	1.1
	Agriculteurs, éleveurs, sylviculteurs, bûcherons	0.2	0.1	0.3	0.1	0.3	1.4	0.1	1.8	1	0	16.7	1.4	0.8
	Artisans et ouvriers artisans	0.2	0.2	0.3	0	0.4	0.8	0.1	0.9	0.2	0	0.5	0	0.3
Artisanat	Autres	2.8	2.8	2.7	2.9	2.7	2.2	2.9	1.9	1.6	0.9	3.6	1.4	2.6
Autres														
Banque & assurances	Tech. de la banque et des assurances	1.7	3.1	1.1	2.8	0.1	0	1.3	0.1	0.1	0	0.2	0	1.5
	Employés de la banque et des assurances	1.1	1.8	0.3	1.8	0	0	1.1	0	0	0	0	0	0.9
	Cadres de la banque et des assurances	1.4	1.9	0.3	1.4	0	0.2	0.8	0.1	0	0	0	0	1
Bâtiment, travaux publics	Tech. & agents de maîtrise du bât. et des travaux publics	1.4	1.1	0.8	0.9	0.6	1	1.2	2.5	1	0	2.4	1.4	1.2
	Ouvriers qual. du second œuvre du bât.	0.9	0.4	3.1	0.1	4.9	1.9	0.5	3.8	1.3	0	1	0	1.3
	Ouvriers qual. du gros œuvre du bât.	0.1	0	1.8	0	1.8	1.4	0.2	7.4	0.9	0	0.2	0.3	0.8
	Ouvriers qual. des travaux publics, du béton et de l'extraction	0.2	0	1.2	0.1	0.8	1.5	0.1	2.1	0.5	0	1.9	0.3	0.5
	Ouvriers non qual. du second œuvre du bât.	0.2	0	0.3	0.1	0.8	0.5	0.2	0.8	0.1	0	0.2	0.3	0.2
	Ouvriers non qual. du gros œuvre du bât., travaux publics, béton, extraction	0.2	0.1	1.7	0	0.7	1.9	0.1	4	0.3	0	2.9	0.3	0.6
	Conducteurs d'engins du bât. et des travaux publics	0.1	0	0.6	0.1	1	1	0.1	2.8	0.4	0	0.6	0.5	0.4
	Cadres du bât. et des travaux publics	0.7	0.6	0.4	0.8	0.3	0.5	0.6	0.9	0.4	0	0	0	0.6
Commerce	Vendeurs	3	2.6	1.6	4.1	1.5	4.1	2.6	1.2	0.5	0	1.3	1.4	2.5
	Maîtrise des magasins et intermédiaires du commerce	1.3	1.6	0.3	1.8	0.6	0.6	1.3	0.4	0.2	0	0.6	0	1.1
	Caissiers, employés de libre service	1.4	1.6	1.3	1.7	1.3	0.8	1.7	1.1	0.2	0	0.2	0.3	1.3
	Cadres commerciaux et technico-commerciaux	3.2	3.4	1	4.3	0.5	0.6	3.4	0.4	1	0.1	0	0.5	2.5
	Attachés commerciaux et représentants	2	2.1	0.8	2.8	0.6	0.5	1.3	0.7	0.4	0	0.2	0	1.5
Communication, information, art & spectacle	Professionnels des arts et des spectacles	0.6	0.7	0.4	0	0.2	0.2	0.8	0.2	0	0	0	0	0.5
	Professionnels de la communication et de l'information	1.1	1.5	0.3	0.4	0.1	0.3	1.3	0.2	0.3	0	0	0.3	0.8
Électricité, électronique	Tech. & agents de maîtrise de l'électricité et de l'électronique	0.6	0.8	0.8	0.2	0.3	0.2	0.6	0.5	3.1	0	0.2	0.5	0.6
	Ouvriers qual. de l'électricité et de l'électronique	0.4	0.4	0.6	0.1	1.2	0.1	0.4	0.8	0.4	0	0.8	0	0.4
	Ouvriers non qual. de l'électricité et de l'électronique	0.1	0.1	0.2	0	0.4	0	0.1	0.1	0.4	0	0.2	0	0.1
Enseignement, formation	Formateurs	0.5	0.5	0.2	0.4	0.5	0.3	0.5	0.2	0.1	0	0.5	0.3	0.4
	Enseignants	1.4	5.1	3.6	9.5	1.5	0.6	4.1	0.5	1.5	1	1.6	2.7	2.8
Études & recherche	Personnels d'études et de recherche	3.3	3.6	1.3	0.7	2.5	1	2.3	0.2	5.4	0.4	0.5	22	2.9
Gestion, administration des entreprises	Tech. des services admin., comptables et financiers	2.7	2.7	0.4	1.6	0.1	0.3	2.9	0.2	0.3	0.1	0	0.3	1.8
	Secrétaires de direction	1.9	1.5	0.4	0.5	0	0.1	1.5	0.1	0	0	0	0	1.1
	Secrétaires	3.1	2.4	0.8	2.2	0.4	0.3	2.7	0.1	0.1	0.8	0.6	0.3	2
	Employés de la comptabilité	2.4	1.6	0.6	1	0.1	0.1	1.9	0.1	0.2	0	0	0	1.4
	Employés admin. d'entreprise	2.5	2.3	0.7	3.6	0.4	0.3	3.4	0.2	0.4	0.5	0.2	0.5	1.9
	Dirigeants d'entreprises	0.3	0.4	0.1	0.8	0.1	0.1	0.1	0	0.3	0	0.2	0	0.3
	Cadres des services admin., comptables et financiers	4.8	5.4	0.8	3.2	0.1	0.5	4.5	0.1	1.1	0.1	1	0.5	3.3
Hôtellerie, restauration, alimentation	Patrons et cadres d'hôtels, cafés, restaurants	0.1	0.2	0.1	0.4	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0.1
	Employés & agents de maîtrise de l'hôtellerie et de la restauration	1	0.8	0.6	0.8	0.8	3.3	1.5	0.3	0.1	0	0	0.3	1
	Cuisiniers	0.7	0.7	1.4	0.2	1.3	6	1.3	1.1	0.3	0	0.3	3	1.1
	Bouchers, charcutiers, boulangers	0.3	0.1	0.5	0	0.5	3.7	0	0.4	0	0	1.1	1.6	0.5

Amplitude de la surreprésentation  0 10 20 30 40 50

Cette donnée indique la part en % des individus d'un profil d'intérêt inclus dans chaque famille professionnelle. Elle peut être comparée à la donnée correspondante dans la population totale enquêtée, présentée en dernière colonne. On parle de surreprésentation (sous-représentation) quand la donnée est supérieure (inférieure) à celle de la population enquêtée. Sur la figure, seule la surreprésentation est présentée à des fins de clarté, l'amplitude de la sous-représentation étant minime (0-3%). La somme des valeurs en colonnes est égale à 100% car un individu ne peut appartenir qu'à une seule famille professionnelle. Les cases à gauche désignent les domaines des familles professionnelles.

Tableau 10 (suite).

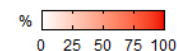
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Pop. Enq.
Indus. de process	Tech. & agents de maîtrise des industries de process	1.3	1	2.2	0.4	4.2	1.2	0.8	2.1	8	0.1	0.8	4.7	1.6
	Ouvriers qual. des industries de process	1.4	1	5.5	0.2	5.8	2.4	2.3	4.9	3.7	0.8	2.4	9.1	2.2
	Ouvriers non qual. des industries de process	0.6	0.6	3.2	0.1	2	1.8	0.6	1.9	0.5	0	4.2	1.1	1
Informatique & télécommunications	Tech. de l'informatique	1.4	1.3	0.6	0.4	0.3	0.3	0.9	0.2	1.3	0	0	0	1
	Ingénieurs de l'informatique	4	4.5	0.9	1.6	0.1	0.1	3.1	0	1.9	0	0	0.3	2.7
	Employés et opérateurs de l'informatique	0.3	0.2	0.1	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.2
Ingénieurs & cadres de l'indus.	Ingénieurs et cadres techniques de l'indus.	2.6	2.7	1.6	1.2	0.8	0.7	2.3	0.5	5.9	0.1	0.6	0.5	2.1
Maintenance	Tech. & agents de maîtrise de la maintenance	2.7	2.6	4.3	1.5	4.9	2.7	2.9	3.2	19	0.1	2.3	3.6	3.4
	Ouvriers qual. de la réparation automobile	0.1	0	3.7	0.1	4.4	0.2	0.4	1.1	1.4	0	0.3	0.8	0.7
	Ouvriers qual. de la maintenance	0.6	0.4	4	0.1	3.9	2.1	0.8	2.8	3.2	0	2.1	0.8	1.3
Matériaux souples, bois, indus. graphiques	Tech. & agents de maîtrise des matériaux souples, bois, indus. graphiques	0.2	0.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.4	0	0.1	0	0	0	0.2
	Ouvriers qual. du travail du bois et de l'ameublement	0.1	0.1	1.5	0	0.5	0	0.1	0.2	0.3	0	0	0	0.2
	Ouvriers qual. du textile et du cuir	0.2	0.2	0.3	0.1	0.6	0.3	0.1	0.1	0	0	0	0.3	0.2
	Ouvriers non qual. du travail du bois et de l'ameublement	0.1	0	0.6	0	0.1	0	0	0.3	0	0	0	0	0.1
	Ouvriers non qual. du textile et du cuir	0.1	0.1	0.1	0	0.2	0.3	0	0	0	0	0.2	0	0
	Ouvriers des industries graphiques	0.1	0.1	0.6	0	0.6	0	0.2	0.2	0.3	0	0	0	0.2
Mécanique, travail des métaux	Tech. & agents de maîtrise des industries mécaniques	1.5	1.2	2.8	0.4	1.4	0.3	1.3	0.8	2.1	0	0.3	0.8	1.3
	Ouvriers qual. travaillant par formage de métal	0.1	0	2.5	0.1	0.5	0.3	0.1	0.6	4.3	0	0	0	0.4
	Ouvriers qual. travaillant par enlèvement de métal	0.2	0.1	2.6	0.1	1.5	0.2	0.2	0.5	0.8	0	0	0.3	0.4
	Ouvriers qual. de la mécanique	0.3	0.1	2.2	0	2.2	0	0.2	0.1	1.3	0	0	0.3	0.5
	Ouvriers non qual. travaillant par enlèvement ou formage de métal	0.1	0.1	0.3	0	0.3	0	0.1	0	0.9	0	0	0	0.1
	Ouvriers non qual. de la mécanique	0.2	0.1	1.6	0	1.5	0.2	0.3	0.7	1.2	0	0.2	0	0.4
Politique, religion	Professionnels de la politique et clergé	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
Santé, action sociale, culturelle & sportive	Professions para-médicales	1.1	0.8	0.6	1.1	1.5	0.3	1	0.1	2.7	10.7	0.6	4.4	1.3
	Professionnels de l'action sociale et de l'orientation	1	1	0.5	6.1	0.4	0.8	1.7	0.4	0	0.9	0.6	1.1	1.2
	Professionnels de l'action culturelle, sportive et surveillants	0.9	0.6	0.8	0.8	0.4	0.4	0.8	1.1	0.2	0.4	1.9	0.5	0.8
	Médecins et assimilés	0.4	0.2	0	0.5	0	0.1	0.8	0	0.3	8.9	0.8	0.5	0.6
	Infirmiers, sages-femmes	0.6	0.7	0.2	0.8	0.6	0.1	0.9	0.1	1	5.1	0.5	4.7	2.1
	Aides-soignants	1.5	1.6	2.1	3.7	4.1	2.5	2.8	0.1	1.6	15.3	2.6	7.1	2.4
Services aux particuliers & aux collectivités	Employés des services divers	0.3	0.2	0.1	0	0.5	1.3	0.2	0.1	0	0	0.2	0.3	0.3
	Employés de maison	0.1	0.1	0	0.1	0.3	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0.1
	Coiffeurs, esthéticiens	0.1	0.1	0.6	0.2	2.5	0.6	0.1	0	0.1	0.1	0	0	0.3
	Assistants maternelles	0.2	0	0.1	0.1	0.3	0.2	0	0.1	0	0	0	0	0.1
	Aides à domicile et aides ménagères	0.9	1.1	0.2	1	2.7	3.2	0.5	0	0	0.8	3.6	0.5	1.1
	Agents de gardiennage et de sécurité	1.1	0.6	0.2	3	0.6	3.9	0.8	2.3	0.4	1.3	1.5	0.8	1.2
	Agents d'entretien	2.8	1.8	2.6	1.7	8.6	17.6	2	2.5	0.9	1.8	5.4	3.8	3.6
	Ouvriers qual. de la manutention	2.3	1.9	2.6	0.8	1.6	1.4	2.9	4.5	1.4	0	0.2	0.8	2
Transports, logistique et tourisme	Ouvriers non qual. de la manutention	0.9	1	2.2	0.2	0.2	1.2	1.6	2.8	0.4	0	0.5	0	1
	Conducteurs de véhicules	3	2.8	5.5	4.2	6.7	4	2.9	7.1	0.6	0.6	2.4	0.3	3.5
	Cadres des transports, de la logistique et navigants de l'aviation	0.8	0.6	0.3	0.4	0.1	0.1	0.5	0.4	0.8	0.3	0.2	0	0.5
	Agents d'exploitation des transports	1.6	1.3	1.5	3.7	0.4	0.3	1.2	2.3	1	0	0.6	0	1.4
	Agents admin. et commerciaux des transports et du tourisme	0.6	0.6	0.4	1.6	0.1	0.1	0.6	0.5	0.1	0.1	0.3	0	0.5

Amplitude de la surreprésentation  0 10 20 30 40 50

Cette donnée indique la part en % des individus d'un profil d'intérêt inclus dans chaque famille professionnelle. Elle peut être comparée à la donnée correspondante dans la population totale enquêtée, présentée en dernière colonne. On parle de surreprésentation (sous-représentation) quand la donnée est supérieure (inférieure) à celle de la population enquêtée. Sur la figure, seule la surreprésentation est présentée à des fins de clarté, l'amplitude de la sous-représentation étant minime (0-3%). La somme des valeurs en colonnes est égale à 100% car un individu ne peut appartenir qu'à une seule famille professionnelle. Les cases à gauche désignent les domaines des familles professionnelles.

Tableau 11. Répartition des individus de chaque famille professionnelle dans les 12 profils de polyexposition (exprimée en % de l'effectif total des individus inclus dans chaque famille professionnelle)

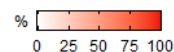
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Répartition de la pop. enq. dans les profils*	36.7	18.2	6.8	6.3	6	5.8	5.4	4.7	3.5	2.9	2.3	1.4
Admin. publique, professions juridiques, armée, police	Professions interm. admin. de la fonction publique (cat. B et assimilés)	46.7	27.5	3.3	7.7	0.5	1.2	9.9	1.2	0.9	0.5	0.2	0.5
	Professionnels du droit (hors juristes en entreprise)	40	33.3	0	16.7	0	0	10	0	0	0	0	0
	Employés admin. de la fonction publique (cat. C et assimilés)	48	25.3	2.9	6.3	0.4	1.8	6.4	4.6	2.2	0.6	1.3	0.1
	Cadres de la fonction publique (cat. A et assimilés)	49.7	28.2	1.6	5.2	0.5	1.6	7.6	0.5	2.1	0.6	0.5	1.8
	Armée, police, pompiers	25	13.2	2.6	28.9	6.6	5.3	2.3	7.9	1.3	1.3	4.6	1
Agriculture, marine, pêche	Tech. & cadres de l'agriculture	28.2	10.3	2.6	1.3	6.4	9	2.6	5.1	3.8	0	25.6	5.1
	Marins, pêcheurs, aquaculteurs	17.3	1.5	4.1	0	5.6	2	0	18.4	7.7	0.5	31.6	11.2
	Maraîchers, jardiniers, viticulteurs	14.6	0.7	2	0.3	1.7	27.8	1.7	33.1	4	0	13.9	0.3
	Agriculteurs, éleveurs, sylviculteurs, bûcherons	11.9	2	3	0.5	2.5	10.9	0.5	10.9	4.5	0	51	2.5
Artisanat	Artisans et ouvriers artisans	24.3	12.9	8.6	0	10	18.6	2.9	15.7	2.9	0	4.3	0
Autres	Autres	39.1	19.7	6.9	6.9	6	4.9	6	3.4	2.2	1	3.2	0.7
Banque & assurances	Tech. de la banque et des assurances	40.1	37.4	5	11.7	0.2	0	4.7	0.2	0.2	0	0.2	0
	Employés de la banque et des assurances	44	35.2	2.4	12	0	0	6.4	0	0	0	0	0
	Cadres de la banque et des assurances	50.2	33.6	1.8	8.5	0	1.1	4.4	0.4	0	0	0	0
Bâtiment, travaux publics	Tech. & agents de maîtrise du bât. et des travaux publics	41.7	16.9	4.7	4.7	2.8	5	5.3	9.7	2.8	0	4.7	1.6
	Ouvriers qual. du second œuvre du bât.	24.6	5.9	16.3	0.3	22.8	8.9	2.1	13.9	3.6	0	1.8	0
	Ouvriers qual. du gros œuvre du bât.	6.9	1	16.3	0	13.8	10.8	1.5	44.8	3.9	0	0.5	0.5
	Ouvriers qual. des travaux publics, du béton et de l'extraction	14.5	1.6	16.9	1.6	9.7	18.5	1.6	21	4	0	9.7	0.8
	Ouvriers non qual. du second œuvre du bât.	30.2	0	9.5	3.2	20.6	11.1	4.8	15.9	1.6	0	1.6	1.6
	Ouvriers non qual. du gros œuvre du bât, travaux publics, béton, extraction	10.3	1.8	18.8	0	6.7	18.2	1.2	29.7	1.8	0	10.9	0.6
	Conducteurs d'engins du bât. et des travaux publics	7.1	1	11.2	1	16.3	16.3	1	35.7	4.1	0	4.1	2
	Cadres du bât. et des travaux publics	45.3	19.5	4.4	8.2	2.5	5	5.7	6.9	2.5	0	0	0
Commerce	Vendeurs	43.2	18.8	4.4	10.2	3.5	9.5	5.6	2.3	0.8	0	1.2	0.8
	Maîtrise des magasins et intermédiaires du commerce	43.6	26.6	2.1	10.7	3.5	3.5	6.2	1.7	0.7	0	1.4	0
	Caissiers, employés de libre service	39.9	22.5	6.8	8.3	6.2	3.8	7.4	3.8	0.6	0	0.3	0.3
	Cadres commerciaux et technico-commerciaux	48.2	25	2.8	11.1	1.2	1.5	7.5	0.8	1.4	0.2	0	0.3
	Attachés commerciaux et représentants	47.3	25.4	3.5	11.7	2.5	1.7	4.5	2.2	1	0	0.2	0
Communication, information, art & spectacle	Professionnels des arts et des spectacles	48.8	28.5	5.7	0	2.4	2.4	9.8	2.4	0	0	0	0
	Professionnels de la communication et de l'information	48.9	32.3	2.7	2.7	0.4	1.8	8.5	0.9	1.3	0	0	0.4
Électricité, électronique	Tech. & agents de maîtrise de l'électricité et de l'électronique	34.9	22.5	8.3	1.8	3	1.8	5.3	3.6	17.2	0	0.6	1.2
	Ouvriers qual. de l'électricité et de l'électronique	33.9	17.8	8.5	0.8	16.1	1.7	5.1	8.5	3.4	0	4.2	0
	Ouvriers non qual. de l'électricité et de l'électronique	27.6	10.3	13.8	0	24.1	0	3.4	3.4	13.8	0	3.4	0
Enseignement, formation	Formateurs	43.1	22.9	3.7	5.5	7.3	3.7	6.4	2.8	0.9	0	2.8	0.9
	Enseignants	18.6	33	8.6	21.1	3.2	1.2	7.8	0.8	1.9	1.1	1.3	1.3
Études & recherche	Personnels d'études et de recherche	42.7	22.7	3.2	1.5	5.3	2	4.4	0.4	6.6	0.4	0.4	10.6
Gestion, administration des entreprises	Tech. des services admin., comptables et financiers	54.7	26.8	1.6	5.5	0.2	1	8.6	0.4	0.6	0.2	0	0.2
	Secrétaires de direction	62.7	23.3	2.7	3	0	0.7	7.3	0.3	0	0	0	0
	Secrétaires	56.9	22	2.6	6.9	1.1	0.7	7.3	0.2	0.2	1.1	0.7	0.2
	Employés de la comptabilité	63.2	20.8	2.9	4.3	0.3	0.5	7.2	0.3	0.5	0	0	0
	Employés admin. d'entreprise	48.2	22.6	2.4	12.2	1.2	0.8	9.8	0.6	0.8	0.8	0.2	0.4
	Dirigeants d'entreprises	44.2	26	2.6	16.9	1.3	1.3	2.6	0	3.9	0	1.3	0
	Cadres des services admin., comptables et financiers	52.4	29.4	1.6	6.1	0.1	0.8	7.2	0.1	1.1	0.1	0.7	0.2
Hôtellerie, restauration, alimentation	Patrons et cadres d'hôtels, cafés, restaurants	25.7	28.6	2.9	17.1	0	22.9	2.9	0	0	0	0	0
	Employés & agents de maîtrise de l'hôtellerie et de la restauration	40	14.9	4.3	5.5	4.7	20	8.2	1.6	0.4	0	0	0.4
	Cuisiniers	22.8	11.4	8.7	1	7.3	32.2	6.6	4.5	1	0	0.7	3.8
	Bouchers, charcutiers, boulangers	23.6	3.9	7.1	0	6.3	44.9	0	3.9	0	0	5.5	4.7



Cette donnée indique la part en % des individus inclus dans une famille professionnelle d'intérêt se retrouvant dans chacun des profils. Un individu ne peut appartenir qu'à une seule famille professionnelle et qu'à un seul profil. La somme des valeurs en lignes est égale à 100%. *Répartition des individus de la population enquêtée dans les 12 profils de polyexposition, donnée à titre d'indication.

Tableau 11 (suite).

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Répartition de la pop. enq. dans les profils*	36.7	18.2	6.8	6.3	6	5.8	5.4	4.7	3.5	2.9	2.3	1.4
Indus. de process	Tech. & agents de maîtrise des industries de process	28.4	11.2	8.9	1.4	15.1	4.1	2.7	5.9	16.9	0.2	1.1	3.9
	Ouvriers qual. des industries de process	22.4	8.2	16.5	0.7	15.3	6.2	5.6	10.3	5.7	1	2.5	5.6
	Ouvriers non qual. des industries de process	21.5	10.2	20.8	0.7	11.7	10.2	3.3	8.8	1.8	0	9.5	1.5
Informatique & télécommunications	Tech. de l'informatique	54.2	24.5	4	2.4	2	2	5.1	1.2	4.7	0	0	0
	Ingénieurs de l'informatique	54.1	30.5	2.2	3.8	0.3	0.1	6.3	0	2.5	0	0	0.1
	Employés et opérateurs de l'informatique	64.6	25	2.1	4.2	0	0	4.2	0	0	0	0	0
Ingénieurs & cadres de l'indus.	Ingénieurs et cadres techniques de l'indus.	46	23	5	3.6	2.3	2	5.9	1.1	9.9	0.2	0.7	0.4
Maintenance	Tech. & agents de maîtrise de la maintenance	29.5	14	8.6	2.8	8.7	4.6	4.6	4.4	19.7	0.1	1.6	1.5
	Ouvriers qual. de la réparation automobile	3.7	1.1	35.3	1.1	37.4	1.6	3.2	7	7	0	1.1	1.6
	Ouvriers qual. de la maintenance	18.5	5	21.2	0.3	18.2	9.7	3.5	10	8.8	0	3.8	0.9
Matériaux souples, bois, indus. graphiques	Tech. & agents de maîtrise des matériaux souples, bois, indus. graphiques	39	12.2	22	2.4	2.4	4.9	14.6	0	2.4	0	0	0
	Ouvriers qual. du travail du bois et de l'ameublement	13.7	5.9	51	0	15.7	0	2	5.9	5.9	0	0	0
	Ouvriers qual. du textile et du cuir	32.1	22.6	11.3	1.9	17	7.5	3.8	1.9	0	0	0	1.9
	Ouvriers non qual. du travail du bois et de l'ameublement	21.7	4.3	47.8	0	8.7	0	0	17.4	0	0	0	0
	Ouvriers non qual. du textile et du cuir	39.1	21.7	4.3	0	13	17.4	0	0	0	0	4.3	0
	Ouvriers des industries graphiques	25.6	7	25.6	0	23.3	0	7	4.7	7	0	0	0
Mécanique, travail des métaux	Tech. & agents de maîtrise des industries mécaniques	42.8	17.1	14.7	1.8	6.5	1.5	5.6	2.9	5.6	0	0.6	0.9
	Ouvriers qual. travaillant par formage de métal	6.9	1.7	37.9	0.9	6.9	3.4	1.7	6	34.5	0	0	0
	Ouvriers qual. travaillant par enlèvement de métal	15.5	6	40.5	0.9	19.8	2.6	5.2	6	0	0	0	0.9
	Ouvriers qual. de la mécanique	22.4	4	32	0	28	0	2.4	0.8	9.6	0	0	0.8
	Ouvriers non qual. travaillant par enlèvement ou formage de métal	23.3	10	20	0	16.7	0	3.3	0	26.7	0	0	0
	Ouvriers non qual. de la mécanique	22	4.6	25.7	0	21.1	2.8	4.6	8.3	10.1	0	0.9	0
Politique, religion	Professionnels de la politique et clergé	76.5	23.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santé, action sociale, culturelle & sportive	Professions para-médicales	31.1	11.1	3.1	5.4	6.8	1.4	4.3	0.3	7.1	23.6	1.1	4.6
	Professionnels de l'action sociale et de l'orientation	31.5	14.3	2.8	31.8	1.9	4	7.5	1.6	0	2.2	1.2	1.2
	Professionnels de l'action culturelle, sportive et surveillants	45.1	14.2	7.4	6.4	2.9	2.9	5.4	6.4	1	1.5	5.9	1
	Médecins et assimilés	25.2	6.8	0	5.4	0	1.4	7.5	0	2	46.9	3.4	1.4
	Infirmiers, sages-femmes	9.6	5.9	0.5	2.5	1.6	0.4	2.3	0.2	1.6	71.8	0.5	3
	Aides-soignants	22.6	12	5.8	9.7	10.1	5.9	6.2	0.2	2.3	18.6	2.5	4.1
Services aux particuliers & aux collectivités	Employés des services divers	38.6	11.4	1.4	0	11.4	28.6	4.3	1.4	0	0	1.4	1.4
	Employés de maison	30.3	12.1	0	6.1	15.2	30.3	6.1	0	0	0	0	0
	Coiffeurs, esthéticiens	13.4	4.9	12.2	3.7	48.8	12.2	2.4	0	1.2	1.2	0	0
	Assistantes maternelles	54.8	6.5	6.5	6.5	12.9	9.7	0	3.2	0	0	0	0
	Aides à domicile et aides ménagères	29.8	17.9	1.1	5.6	15.1	17.5	2.5	0	0	2.1	7.7	0.7
	Agents de gardiennage et de sécurité	33.5	8.6	1.2	15.4	2.8	18.5	3.4	8.6	1.2	3.1	2.8	0.9
	Agents d'entretien	28.1	8.8	4.8	2.9	14.1	28	3	3.2	0.8	1.4	3.4	1.4
Transports, logistique et tourisme	Ouvriers qual. de la manutention	42.1	17	8.7	2.4	4.8	4.1	7.7	10.1	2.4	0	0.2	0.6
	Ouvriers non qual. de la manutention	33.5	17.5	14.8	1.5	1.1	6.8	8.7	13.3	1.5	0	1.1	0
	Conducteurs de véhicules	32	14.8	10.6	7.7	11.5	6.6	4.4	9.5	0.6	0.5	1.6	0.1
	Cadres des transports, de la logistique et navigants de l'aviation	52.9	21.4	3.6	4.3	0.7	1.4	5	3.6	5	1.4	0.7	0
	Agents d'exploitation des transports	40.5	17.2	7.2	16.6	1.6	1.3	4.6	7.5	2.4	0	1.1	0
	Agents admin. et commerciaux des transports et du tourisme	41.3	20.3	4.9	18.9	0.7	0.7	6.3	4.2	0.7	0.7	1.4	0



Cette donnée indique la part en % des individus inclus dans une famille professionnelle d'intérêt se retrouvant dans chacun des profils. Un individu ne peut appartenir qu'à une seule famille professionnelle et qu'à un seul profil. La somme des valeurs en lignes est égale à 100%. *Répartition des individus de la population enquêtée dans les 12 profils de polyexposition, donnée à titre d'indication.

Analyse de la répartition des individus de chaque famille professionnelle dans les 12 profils de polyexposition

De nombreuses FAP sont distribuées dans l'ensemble des profils, rendant souvent complexe l'association d'un salarié issu de ces FAP à un profil précis. Quelques spécificités peuvent toutefois être relevées et sont détaillés ci-après. Néanmoins, il est important de noter que la répartition de certains domaines ou FAP est influencée par les effectifs de travailleurs constituant les profils, ce qui explique la forte représentation des profils A et B.

Les salariés du domaine de l'agriculture, marine et pêche se retrouvent majoritairement au sein des **profils K, H, F et A**. Plus de la moitié des salariés de la FAP « agriculteurs, éleveurs, sylviculteurs, bûcherons » se retrouvent au sein du **profil K**. Environ deux tiers des salariés de la FAP « maraîchers, jardiniers, viticulteurs » se retrouvent dans les **profils H et F**. Plus de la moitié des salariés de la FAP « techniciens et cadres de l'agriculture » se retrouvent dans les **profils A et K**. Près d'un tiers des salariés de la FAP « marins, pêcheurs, aquaculteurs » se retrouvent dans le **profil K**.

Les salariés du BTP sont très représentés dans les profils A, C, E, F et H mais leur répartition entre ces profils diffère selon les FAP. Les ouvriers qualifiés et non qualifiés du gros œuvre du BTP, ainsi que les ouvriers du TP, du béton et de l'extraction se retrouvent en priorité dans le **profil H** ; près de la moitié des « ouvriers qualifiés du gros œuvre du bâtiment » se retrouvent notamment au sein de ce profil. Les ouvriers qualifiés ou non qualifiés du second œuvre se répartissent principalement entre les profils **A, E, H et C**. Les « conducteurs d'engins du BTP » se retrouvent à plus d'un tiers dans le **profil H**. Une large majorité des cadres, techniciens et agents de maîtrise du BTP se retrouvent dans les **profils A et B**.

Les salariés du domaine de la mécanique, travail des métaux sont répartis à plus de deux tiers dans les profils **A, C, E et I**. Plus de deux tiers des ouvriers qualifiés travaillant par formage de métal sont répartis entre les **profils C et I**. Les ouvriers qualifiés travaillant par enlèvement de métal se retrouvent principalement dans le **profil C**. Une large majorité des techniciens et agents de maîtrise des industries mécaniques se retrouvent dans les **profils A et B**.

Les salariés du domaine de l'électricité et électronique se répartissent majoritairement entre les **profils A et B**, et dans une moindre mesure, un regroupement dans le **profil I** est observé. Les « ouvriers non qualifiés de l'électricité et de l'électronique » se retrouvent également dans les **profils E et C**.

Dans le domaine des industries de process, les ouvriers (qualifiés ou non qualifiés) se répartissent **majoritairement dans les profils A, E, et C**. Les techniciens et agents de maîtrise sont quant à eux principalement répartis dans les **profils A, E, et I**.

Les salariés du domaine des matériaux souples, bois, industries graphiques, sont majoritairement répartis entre les **profils A, B, C et E**. La moitié des ouvriers qualifiés et non qualifiés du travail du bois et de l'ameublement se retrouvent au sein du **profil C**. Plus de la moitié des ouvriers qualifiés et non qualifiés du textile et du cuir se retrouvent dans les **profils A et B**, un tiers de ces ouvriers sont ensuite répartis entre les **profils E, F et C**. Environ les trois quarts des ouvriers des industries graphiques sont équitablement répartis entre les **profils A, C et E**. Une majorité des techniciens et agents de maîtrise de matériaux souples, du bois, sont regroupés au sein des **profils A et C**.

Une large majorité des **ouvriers qualifiés de la maintenance** sont répartis équitablement entre les **profils C, A et E**. Deux tiers des **ouvriers qualifiés de la réparation automobile** sont équitablement répartis entre les **profils C et E**. Près des deux tiers des **techniciens et agents de maîtrise de la maintenance**, se retrouvent dans les **profils A, I et B**.

Les salariés des domaines professionnels suivants se répartissent très majoritairement dans les **profils A et B** : « ingénieurs et cadres de l'industrie », « transports, logistique et tourisme », « gestion et administration des entreprises », « informatique et télécommunications », « administration publique, professions juridiques, armée et police », « banque et assurances », « commerce », et « communication et information, arts et spectacles ». Cela peut s'expliquer en partie par la prédominance des activités dites « de bureau » exercées par les salariés au sein de ces domaines professionnels. Les salariés de certaines FAP appartenant à ces différents domaines sont également regroupés dans les **profils D et/ou G**. Par exemple, près d'un tiers des salariés de la FAP « armée, police, pompiers » se retrouvent dans le profil D.

Les personnels d'études et de recherche sont majoritairement répartis entre les **profils A et B** ; on les retrouve également au sein des **profils L et I**, dans une moindre mesure.

Les salariés du domaine de l'hôtellerie, restauration, alimentation se retrouvent principalement dans les **profils F et A**. Près de la moitié des salariés de la FAP « bouchers, charcutiers, boulangers » se retrouvent dans le **profil F**. Les trois quarts des salariés de la FAP « patrons et cadres d'hôtels, cafés, restaurants » sont répartis équitablement entre les **profils B, A et F**.

Une large majorité des salariés du domaine des services aux particuliers et aux collectivités sont répartis dans les **profils A, F et E**. Près de la moitié des salariés de la FAP « coiffeurs, esthéticiens » se retrouvent dans le **profil E**. Plus de la moitié des **assistantes maternelles** se retrouvent dans le **profil A**. Une exception concerne la FAP « agents de gardiennage et de sécurité », dont les salariés sont répartis dans les **profils A, F, et D**.

Les salariés du domaine santé, action sociale, culturelle et sportive sont présents dans de nombreux profils. Les salariés de la FAP « infirmiers, sages-femmes » sont regroupés à 72% au sein du **profil J**. Les salariés de la FAP « aides-soignants » se répartissent par pourcentage décroissant dans les **profils A, J, B, E, et D**. Les salariés de la FAP « professions paramédicales » sont présents plus particulièrement dans les **profils A, J, et B**. Près de la moitié des salariés de la FAP « médecins et assimilés » sont regroupés au sein du **profil J** et un quart d'entre eux se retrouvent dans le **profil A**. Les « **professionnels de l'action sociale et de l'orientation** » sont regroupés à près de deux tiers dans les **profils D et A**. Près de la moitié des salariés de la FAP « **professionnels de l'action culturelle, sportive et surveillants** » sont regroupés dans le **profil A**.

Les salariés du domaine de l'enseignement et de la formation sont globalement présents dans l'ensemble des profils, ce qui témoigne bien d'une grande hétérogénéité des activités au sein du domaine. Il est toutefois possible de relever quelques particularités. La moitié des « **enseignants** » sont regroupés au sein des **profils B et D**, un peu plus d'un tiers sont ensuite répartis entre les profils A, C et G ; les deux tiers des « **formateurs** » sont répartis entre les **profils A et B**.