

RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL

> Revue trimestrielle de l'INRS

EFFETS DES EXPOSITIONS PSYCHOSOCIALES SUR LA SANTÉ

→ Mise à jour des connaissances
épidémiologiques

MALADIES ZONOTIQUES ET VECTORIELLES

→ Impacts du changement
climatique

MALAISES MORTELS

→ Apports de la base EPICEA

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

STÉPHANE PIMBERT

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef : FRANK RIVIÈRE

Rédactrice en chef adjointe : ANNE DELÉPINE

Rédactrice : EMMANUELLE PERIS

Secrétaire générale de la rédaction : ANNE SCHALLER

Chargée d'études bibliographiques et de veille : ANNIE BJAOUI

Correctrice et assistante de gestion : CYNDIE JACQUIN-BRISBART

Chargée de la rubrique Allergologie professionnelle :
NADIA NIKOLOVA-PAVAGEAU

Chargée de la rubrique Radioprotection professionnelle :
ANNE BOURDIEU

Chargée de la rubrique Risques psychosociaux :
VALÉRIE LANGEVIN

Relecteurs et conseillers médicaux : AGNÈS AUBLET-CUVELIER,
MARIE-CÉCILE BAYEUX-DUNGLAS, STÉPHANE MALARD

COMITÉ SCIENTIFIQUE

CHRISTINE DAVID, *département Expertise et conseil technique, INRS*

MARIA GONZALEZ, *Service de pathologie professionnelle et de médecine du travail, hôpital civil de Strasbourg*

GUY HÉDELIN, *département Épidémiologie en entreprise, INRS*

PATRICK LAINE, *département Expertise et conseil technique, INRS*

FAHIMA LEKHCHINE, *département Information et communication, INRS*

GÉRARD MOUTCHE, *département Formation, INRS*

SOPHIE NDAW, *département Toxicologie et biométrie, INRS*

SYLVIE ODE, *Groupement des infirmier(e)s du travail, Paris*

CHRISTOPHE PARIS, *Centre de consultation de pathologie professionnelle et de médecine
environnementale, Centre hospitalier de Rennes*

AUDREY SERIEYS, *Association française des intervenants en prévention des risques professionnels de services
interentreprises de santé au travail, Les Sables-d'Olonne*

JEAN THEUREL, *département Sciences appliquées au travail et aux organisations, INRS*

ONT PARTICIPÉ À CE NUMÉRO

ÉRIC DURAND-BILLAUD, LAETITIA ELIE, ÉTIENNE LECOMTE ET NATHALIE FLORCZAK

Abonnez-vous en ligne

La revue trimestrielle
*Références en Santé au
Travail* est diffusée aux
acteurs des services de
prévention et de santé
au travail. L'abonnement
est gratuit.

+ D'INFOS
www.inrs.fr/rst

ACTUALITÉS

RÉF. PAGE

- INFOS À RETENIR**
- AC 191 P. 5 Bilan 2023 des expositions professionnelles aux rayonnements ionisants en France
- AC 192 P. 7 Évolution de la sous-déclaration en maladie professionnelle des troubles musculosquelettiques entre 2009 et 2019
- AC 193 P. 11 Évaluation des risques professionnels dans les TPE-PME: enquête auprès des utilisateurs d’OiRA
- PRODUCTIONS DE L’INRS**
- P. 13 Affiches, brochures, dépliants, documents et outils en ligne...
- PARTICIPEZ À LA RECHERCHE**
- P. 16 Fabrication additive: évaluation des effets respiratoires et cardiovasculaires de l’exposition aux particules ultrafines métalliques
- P. 17 Exposition professionnelle aux mycotoxines évaluée par métrologie et biométrie et biomarqueurs d’effets sur la santé

RÉF. PAGE

- GRAND ANGLE**
- TC 181 P. 19 Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel: impacts du changement climatique
- VU DU TERRAIN**
- TF 321 P. 41 Malaises mortels au travail: apports de la base EPICEA
- TF 322 P. 55 Dynamique d’adoption des exosquelettes professionnels: actions en termes de prévention
- TF 323 P. 69 Conditions de travail et santé du personnel soignant d’établissements d’hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) d’île-de-France
- SUIVI POUR VOUS**
- TD 321 P. 83 Les perturbateurs endocriniens: quels risques? quelle prévention? Symposium INRS-CARSAT Languedoc-Roussillon. Montpellier, 6 juin 2024
- TD 322 P. 91 Vieillesse de la population active: enjeux de santé au travail, de retour ou de maintien au travail, et de politique de retraite. Colloque de la CIECST. Bordeaux, 19-20 octobre 2024
- MISE AU POINT**
- TP 57 P. 97 Effets des expositions psychosociales sur la santé des salariés. Mise à jour des connaissances épidémiologiques

CONNAISSANCES ET RÉFÉRENCES

À VOTRE SERVICE

PAGE

AGENDA

P. 113 Janvier à octobre 2025

FORMATION EN LIGNE

P. 115 Acquérir les notions de base sur les risques biologiques

**ABONNEZ-VOUS
AU SOMMAIRE
ÉLECTRONIQUE DE LA
REVUE**

RUBRIQUE EN PRATIQUE

www.inrs.fr/rst

RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL

www.inrs.fr/rst

**ABONNEZ-VOUS
GRATUITEMENT
À LA REVUE**

EN UN CLIC

www.inrs.fr/rst

Chaque mois, la rubrique «Juridique» est à retrouver sur:

www.inrs.fr/header/actualites-juridiques.html

•
s
o
m
m
a
i
r
e

1

ACTUALITÉS

P. 5 **INFOS À RETENIR**

P. 13 **PRODUCTIONS DE L'INRS**

P. 16 **PARTICIPEZ À LA RECHERCHE**

Bilan 2023 des expositions professionnelles aux rayonnements ionisants en France

Communiqué de presse du 10/09/2024 de l'IRSN
(Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire)

L' Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) publie son bilan annuel de la surveillance des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants, une mission réglementaire de l'Institut. Le rapport présente les résultats de la surveillance de l'exposition externe et interne de ces travailleurs. L'établissement de ce bilan 2023 permet de mettre en évidence les tendances d'évolution des expositions professionnelles aux rayonnements ionisants par rapport aux années précédentes.

Le bilan a été établi à partir des données de la surveillance dosimétrique des travailleurs enregistrées dans le Système d'information de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants (SISERI), dont la gestion est confiée par la Direction générale du travail (DGT) à l'IRSN, complétées par les résultats relatifs à l'exposition interne transmis par les laboratoires de radiotoxicologie et d'anthroporadiométrie. L'année 2023 a été marquée par l'ouverture aux utilisateurs d'un nouveau portail SISERI : <https://siseri.irsn.fr/>.

Les principaux constats

Nombre de travailleurs surveillés en baisse

Le nombre de travailleurs surveillés en 2023 est en diminution de près de 7 % par rapport à 2022, pour atteindre 360 743. Cette baisse des effectifs observée en 2023 s'explique par le non-enregistrement de travailleurs dans le nouveau portail SISERI par certains établissements du domaine médical (regroupant les sous-domaines médical, dentaire et vétérinaire) dont un grand nombre de travailleurs ne sont pas classés (plus du tiers de l'effectif du domaine). Cette absence d'enregistrement découle des dispositions et mesures

prises lors de la refonte de SISERI, sur la base de l'article R. 4451-66 du Code du travail (CT) qui indique que seule la surveillance dosimétrique individuelle (SDI) des travailleurs exposés au sens réglementaire (c'est-à-dire classés en catégorie A ou B, exposés au radon ou intervenant en situation d'urgence radiologique) doit figurer dans SISERI. En revanche, le non-enregistrement de ces travailleurs dans SISERI n'a eu que très peu d'influence sur les doses collectives et les doses moyennes, car ces travailleurs reçoivent les doses les plus faibles. Parmi cet effectif, 337 606 travailleurs exercent dans des activités civiles et militaires du domaine nucléaire, de l'industrie, de la recherche, du médical, du dentaire et du vétérinaire et 23 137 travailleurs sont suivis pour une exposition à la radioactivité naturelle. Comme les années précédentes, les travailleurs suivis exercent principalement dans le domaine médical, dentaire et vétérinaire (58 %) et dans celui du nucléaire (24 %).

Une exposition globalement stable par rapport à celle de l'année 2022

L'ensemble des doses enregistrées en 2023 est de 84,23 Homme.Sievert (H.Sv), contre 88,43 H.Sv en 2022. La dose individuelle moyenne est de 0,95 mSv, *versus* 0,90 mSv en 2022, la faible augmentation étant essentiellement due au mode de calcul consistant à ramener l'ensemble des doses, ou dose collective, au nombre de travailleurs ayant une dose enregistrée non nulle, en baisse cette année du fait de la mise en œuvre des évolutions réglementaires.

Près de 93 % des travailleurs suivis en 2023 ont reçu une dose efficace annuelle inférieure à 1 mSv, seuil au-delà duquel un travailleur doit être classé (article R4451-57 du CT), illustrant l'approche prudente retenue par les employeurs en matière de suivi individuel de

l'exposition aux rayonnements ionisants. Parmi les travailleurs suivis en 2023, moins de 1% a reçu une dose efficace supérieure à 6 mSv, seuil pour classer en catégorie A un travailleur selon la réglementation. À la date d'établissement du bilan, six travailleurs ont été exposés à une dose efficace supérieure à la limite réglementaire de 20 mSv fixée par le CT (comme en 2022) dont cinq cas de dépassements sur les six n'ont pas été confirmés par la médecine du travail.

Trois focus

Exposition des travailleurs d'ORANO classés en catégorie A ou B

Ce focus permet d'apporter un éclairage sur le classement des travailleurs d'ORANO au regard des dispositions du CT (articles R.4451-52 et suivants). À la vue des expositions enregistrées en 2023 dans les secteurs de l'amont et de l'aval du cycle et celui du démantèlement, les résultats montrent que, quel que soit le secteur d'activité, la grande majorité des travailleurs classés en catégorie A a reçu une dose inférieure à 6 mSv. La quasi totalité des travailleurs classés en catégorie B est exposée à moins de 1 mSv. Toutefois, quelques travailleurs classés en catégorie B (17 travailleurs sur un effectif total de 5 952), appartenant aux trois secteurs étudiés, ont été exposés à plus de 6 mSv et auraient dû être classés en catégorie A.

Suivi rétrospectif de l'exposition des travailleurs ayant été exposés entre 10 et 20 mSv

La surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants permet de s'assurer que les valeurs limites réglementaires fixées aux articles R. 4451-6 à R. 4451-8 du CT ne sont pas dépassées et est un élément d'appréciation de la mise en œuvre du principe d'optimisation. Les résultats de ce focus montrent que les travailleurs exposés à plus de 10 mSv en 2023 sont les mêmes qui ont été exposés à des doses importantes les années précédentes.

Nouveaux sous-secteurs de la nomenclature de SISERI 2 du secteur de la radiologie interventionnelle

La refonte de SISERI a été l'occasion de mettre à jour la nomenclature des secteurs d'activité et des métiers pour mieux se rapprocher de la nomenclature des familles professionnelles établie par la Direction de l'ani-

mation de la recherche, des études et des statistiques du ministère du Travail (DARES). Les résultats du focus portant sur les nouveaux sous-secteurs de la nomenclature de SISERI 2 du secteur de la radiologie interventionnelle montrent que la majorité des effectifs de ce secteur suivis en 2023 n'est pas affectée à un sous-secteur. Dans le but d'améliorer le suivi de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants, il est essentiel que l'employeur renseigne le plus précisément possible les données administratives des travailleurs dans SISERI.

POUR EN SAVOIR +

o Site internet: <https://expro.irsn.fr>

o Pour télécharger le rapport: https://www.irsn.fr/sites/default/files/2024-09/IRSN_Rapport-Exposition-travailleurs-2023.pdf

Évolution de la sous-déclaration en maladie professionnelle des troubles musculosquelettiques entre 2009 et 2019

AUTEURS:

J. Homère, J. Chatelot, Santé publique France, Saint-Maurice

Santé publique France vient de publier l'estimation de la sous-déclaration en maladie professionnelle (MP) des troubles musculosquelettiques (TMS) chez les salariés en France en 2016-2017 et 2018-2019 et l'évolution de ce phénomène depuis 2009 [1].

La sous-déclaration des MP correspond à la part des pathologies d'origine professionnelle n'entrant pas dans la procédure de reconnaissance alors qu'il existe un tableau de MP et que les salariés concernés auraient pu y prétendre.

Afin d'estimer l'ampleur de ce phénomène, Santé publique France construit depuis 2007 un indicateur de sous-déclaration en MP des TMS à partir des données du programme de surveillance des maladies à caractère professionnel (MCP) et des données d'indemnisation des régimes général (RG) et agricole (RA) de Sécurité sociale [2]. Ces résultats sont régulièrement utilisés par la Commission instituée par l'article L. 176-2 du Code de la Sécurité sociale chargée notamment d'estimer le coût des MP non déclarées et par conséquent pris en charge par la branche « maladie » de la Sécurité sociale au lieu de la branche « risques professionnels » financée par les entreprises.

Les dernières estimations de la sous-déclaration en 2016-2017 et 2018-2019 pour quatre catégories de TMS (épaule, coude, rachis lombaire et syndrome du canal carpien – SCC) présentées dans cet article, complètent les travaux réalisés sur la période 2009-2015 [3], permettant ainsi de décrire l'évolution de ce phénomène entre 2009 et 2019. Les raisons de non-déclaration ont également été décrites pour les années 2016-2017 et 2018-2019.

Méthode

Ce travail a reposé sur les TMS signalés entre 2016 et 2019 dans le programme de surveillance des MCP [4] et sur les TMS reconnus en MP par les RG et RA sur cette même période dans les régions participant au programme MCP et pour les salariés uniquement. Afin de gagner en puissance, les données ont été cumulées sur deux années consécutives, 2016-2017 d'une part et 2018-2019 d'autre part. L'étude concernait les régions et les secteurs d'activité couverts par le programme MCP, le RG et le RA ces années-là. Les TMS retenus pour ce travail sont ceux pour lesquels il existe un tableau de reconnaissance en MP, et qui sont les plus fréquemment signalés en MCP et/ou indemnisés en MP. Ils couvrent quatre localisations : épaule, coude, poignet-main-doigt (exclusivement le SCC qui représente à lui seul 80 % des TMS de cette zone reconnus en MP) et rachis lombaire.

Le taux de sous-déclaration d'une maladie est défini comme le rapport du nombre de cas de cette maladie non déclarés en maladie professionnelle sur le nombre total de cas de cette maladie (les cas déclarés, qu'ils soient reconnus ou non, et les cas non déclarés).

Le nombre de cas non déclarés est estimé à partir des données du programme MCP. Le nombre de pathologies déclarées est obtenu en sommant d'une part le nombre de pathologies déclarées et reconnues en maladie professionnelle à partir des données des RG et RA et, d'autre part, le nombre de pathologies correspondant à un tableau déclarées mais refusées ou en cours de procédure de reconnaissance, obtenu à partir

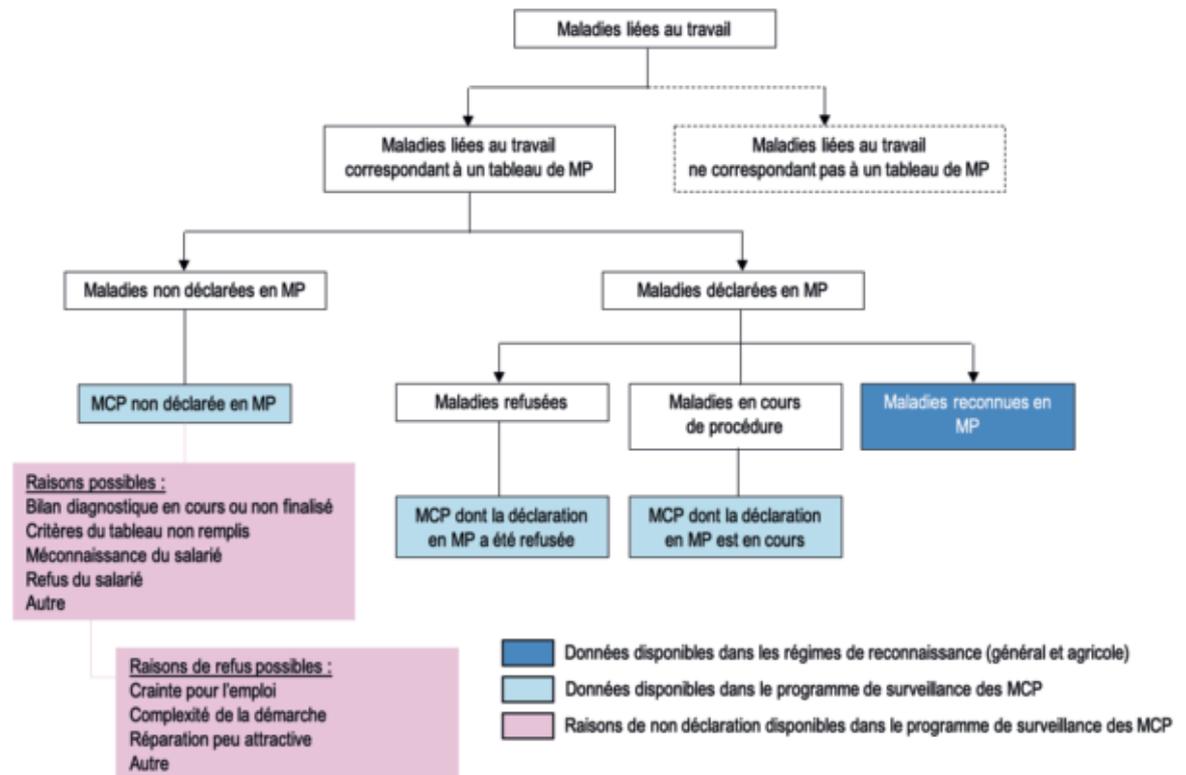
des données du programme MCP (**figure 1**).

En résumé, l'indicateur de sous-déclaration des TMS se présente ainsi :

$$\frac{\text{Nombre de TMS correspondant à un tableau de MP non déclarés}^a}{\text{Nombre de TMS reconnus en maladie professionnelle}^b + \text{Nombre de TMS déclarés mais refusés ou en cours de reconnaissance}^a + \text{Nombre de TMS correspondant à un tableau de MP non déclarés}^a}$$

^a à partir des données MCP - ^b à partir des données des RG et RA

Figure 1: Répartition des maladies liées au travail



Résultats

Pour les années 2016-2017 comme pour 2018-2019, le taux de sous-déclaration se situait entre 50 et 75 % quels que soient le sexe des salariés et la localisation des TMS considérés.

Malgré une baisse ponctuelle à 48 % en 2013, l'indicateur de sous-déclaration des TMS de l'épaule est resté plutôt stable entre 2009 et 2016-2017, variant entre 59 et 65 %, avant de connaître une hausse à 72 % en 2018-2019 (**figure 2**).

Pour les TMS du coude, l'indicateur de sous-déclaration a eu tendance à diminuer entre 2009 et 2015, passant de 70 % en 2009 à 60 % en 2015, puis est reparti légèrement à la hausse pour atteindre 66 % en 2018-2019 (**figure 2**).

L'indicateur de sous-déclaration des SCC était relativement stable entre 55 et 60 % entre 2009 et 2013, puis diminuait fortement en 2015 (43 %), avant de se

stabiliser autour de 56 - 57 % en 2016-2017 et 2018-2019 (**figure 2**).

Enfin, concernant les TMS du rachis lombaire, l'indicateur de sous-déclaration restait relativement stable sur la période (entre 49 % en 2013 et 61 % en 2018-2019) (**figure 2**).

Sur la période 2016-2019, les trois principales raisons de non-déclaration en MP évoquées pour les SCC et les TMS de l'épaule ou du coude, étaient un bilan diagnostique insuffisant ou en cours de finalisation, une méconnaissance de la démarche par le salarié ainsi qu'un refus du salarié (**figure 3**). Cela concernait 20 à 45 % des MCP relevant d'un tableau mais non déclarées. En revanche, les critères du tableau non remplis étaient une raison plus souvent évoquée pour les TMS du rachis lombaire notamment en 2018-2019 (près de 40 % des TMS du rachis lombaire concernés).

Figure 2: Évolution de l'indicateur de sous-déclaration de certains troubles musculosquelettiques en maladie professionnelle entre 2009 et 2019

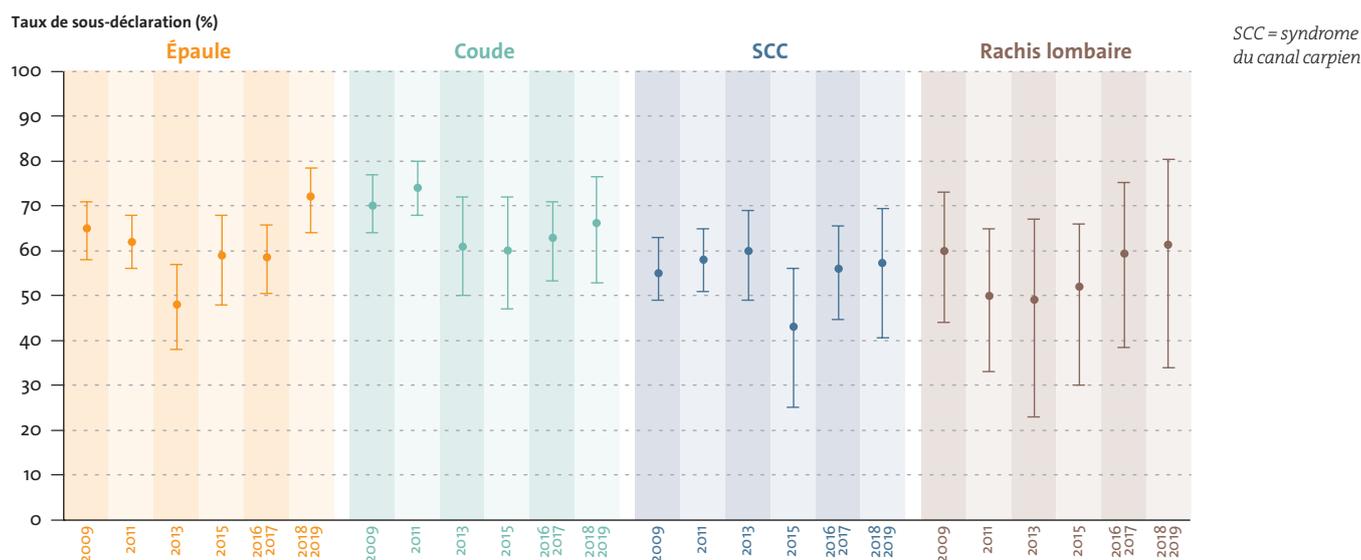
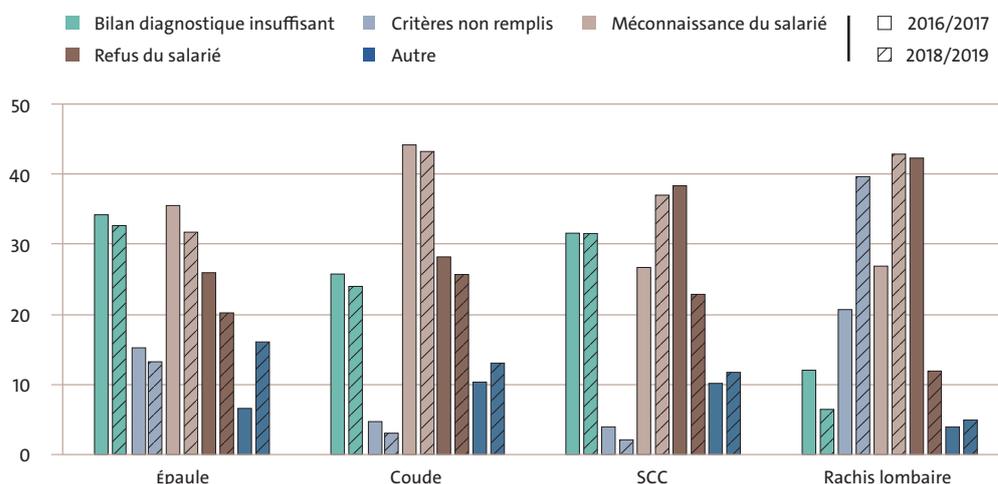


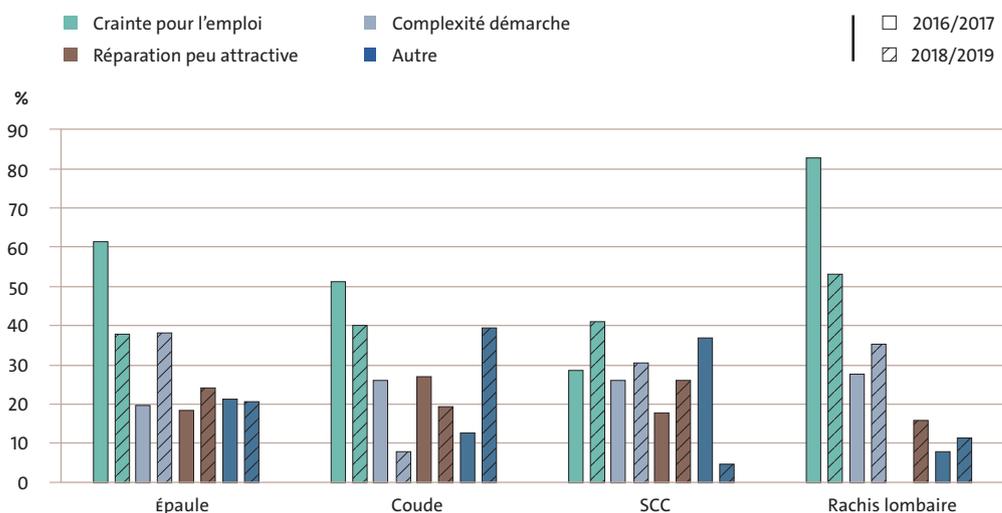
Figure 3: Raisons motivant la non déclaration des troubles musculosquelettiques en maladie professionnelle selon la localisation



En 2016-2017, la grande majorité des refus de déclaration rapportés par le salarié étaient dus à une crainte pour l'emploi (respectivement près de 50, 60 et 80 % pour les TMS du coude, de l'épaule et du rachis lombaire) alors

qu'en 2018-2019, les raisons de refus évoquées étaient plus partagées avec, notamment, en plus de la crainte pour l'emploi, la complexité de la démarche et la réparation jugée peu attractive (figure 4).

Figure 4: Motifs de refus de déclaration des troubles musculosquelettiques en maladie professionnelle selon la localisation



Conclusion

En conclusion, si l'évolution des indicateurs de sous-déclaration sur la période 2009-2015 montrait une orientation à la baisse, la mise à jour des indicateurs sur les années 2016-2017 et 2018-2019 traduit une nouvelle hausse de la sous-déclaration des TMS à des valeurs comparables à celles observées en 2009. Cet indicateur de sous-déclaration présente différents biais qui entraînent une possible surestimation. Cependant, ces biais sont les mêmes chaque année, et s'ils peuvent avoir une influence sur la valeur de l'indicateur, ils n'ont *a priori* pas d'incidence sur les tendances observées.

La sous-déclaration des TMS, bien que difficile à évaluer, reste donc un phénomène considérable, ce qui souligne l'intérêt de continuer d'améliorer la bonne information des travailleurs et la formation des médecins dans le champ des AT-MP. Cependant de nombreux motifs de non-déclaration ne relèvent pas du domaine médical et sont d'ordre socio-économique, impactant la démarche volontaire de déclaration de la part du salarié. Ces facteurs ne sont pas anecdotiques et doivent être pris en compte par les politiques sociales, indépendamment des connaissances du public sur ces aspects.

BIBLIOGRAPHIE

[1] HOMÈRE J, DELÉZIRE P, BONNET P, CHATELOT J - Programme de surveillance des maladies à caractère professionnel. Estimation de la sous-déclaration des troubles musculo-squelettiques (TMS) chez les salariés en France en 2016-2017 et 2018-2019 et évolution depuis 2009. Saint-Maurice : Santé publique France; 2024 : 10 p.

[2] RIVIÈRE S, CHEVALIER A, PENVEN E, CADEAC BIRMAN H ET AL. - Approche de la sous-déclaration des troubles musculo-squelettiques dans sept régions françaises en 2007. *Bull Epidemiol Hebd.* 2012; 22-23 : 268-71.

[3] RIVIÈRE S, ALVÈS J, SMAÏLI S, ROQUELAURE Y ET AL. - Estimation de la sous-déclaration des TMS en France : évolution entre 2009 et 2015. *Bull Epidemiol Hebd.* 2021; 3 : 42-48.

[4] HOMÈRE J, PROVOST D, DELÉZIRE P, GARRAS L ET AL. - Programme de surveillance des maladies à caractère professionnel en France. Résultats des Quinzaines MCP sur la période 2012-2018. Saint-Maurice : Santé publique France; 2023 : 93 p.

Évaluation des risques professionnels dans les TPE-PME : enquête auprès des utilisateurs d'OiRA

AUTEUR :

O. Le Berre, département Études, veille et assistance documentaires, INRS

Plus de la moitié des très petites, petites et moyennes entreprises (TPE-PME) n'ont pas de document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP) à jour [1]. Afin de les aider à réaliser leur évaluation des risques, l'INRS et l'Assurance maladie - Risques professionnels ont élaboré depuis plusieurs années une offre spécifique qui s'articule autour de l'outil en ligne OiRA. Afin de mieux connaître les usages et les attentes des entreprises utilisant OiRA, l'INRS a mené une enquête auprès de plus de 500 d'entre elles.

Les outils OiRA (*Online interactive Risk Assessment*) sont des outils informatiques sectoriels, libres d'accès, en ligne, proposant une approche concrète et opérationnelle de l'évaluation des risques professionnels. Actuellement, 43 OiRA sectoriels sont disponibles sur le site de l'INRS, permettant aux TPE-PME de ces secteurs de procéder à leur évaluation des risques, d'éditer leur DUERP et leur plan d'action. Un OiRA « générique » est également proposé aux entreprises ne disposant pas encore d'un outil sectoriel (<https://www.inrs.fr/metiers/oira-outil-tpe.html>).

Chaque mois, ce sont plus de 6 000 nouvelles sessions d'OiRA qui sont ouvertes, sur l'ensemble des secteurs proposés. Afin de mesurer la satisfaction des utilisateurs d'OiRA et de mieux connaître leur usage et leurs attentes, l'INRS a mené une enquête auprès de 553 utilisateurs disposant d'un compte actif sur OiRA.

Plus de la moitié des participants à l'enquête étaient des dirigeants, encadrants ou employés des fonctions administratives de TPE-PME qui constituent la cible prioritaire d'OiRA : 85 % des participants travaillent dans des entreprises de moins de 50 salariés, dont 55 % dans des entreprises de moins de 10 salariés.

L'un des défis majeurs lorsqu'on s'adresse aux TPE-PME est de les sensibiliser aux ressources et outils mis à leur disposition. Si le principal relais vers OiRA reste « une recherche sur internet » pour 40 % d'entre elles, le deuxième vecteur sont les services de prévention et

de santé au travail (SPST). En effet, 18 % des utilisateurs d'OiRA mentionnent leur SPST comme étant à l'origine de leur démarche d'évaluation des risques sur l'outil.

Ce résultat confirme la place des SPST dans la mise en œuvre d'OiRA par les entreprises, notamment depuis le décret relatif à « l'offre socle » qui mentionne OiRA comme un des outils à la disposition des services dans le cadre de leur mission d'accompagnement à l'évaluation des risques et à la rédaction du DUERP des TPE-PME.

En termes d'adéquation d'OiRA aux besoins des entreprises, les résultats sont particulièrement satisfaisants : 95 % des utilisateurs affirment qu'OiRA a répondu « tout à fait » (63 %) ou « partiellement » (32 %) à leurs besoins et 84 % d'entre eux estiment qu'OiRA leur a permis d'améliorer la santé et la sécurité dans leur entreprise.

Pour 84 % des utilisateurs, OiRA leur a également permis de mieux comprendre ce qu'était l'évaluation des risques professionnels et, pour 87 % d'entre eux, d'identifier des risques auxquels ils n'avaient pas pensé initialement. Parmi ces risques, sont notamment mentionnés ceux liés au télétravail, au droit à la déconnexion et les risques psychosociaux.

Enfin, 85 % des participants à l'enquête ont mis en place dans leur entreprise des actions de prévention proposées dans l'outil, en agissant, notamment, sur l'organisation du travail (38 %), en proposant de nouvelles formations à leurs salariés (38 %) ou en investissant dans de nouvelles machines ou de nouveaux outils (36 %).

L'enquête est à retrouver dans son intégralité sur le site de l'INRS : <https://www.inrs.fr/metiers/oira-outil-tpe.html>.

BIBLIOGRAPHIE

[1] AMIRA S - Comment les employeurs préviennent-ils les risques professionnels? *Dares Anal.* 2024 ; 19 : 1-8.

Affiches, brochures, dépliants, documents et outils en ligne...



Réf. AA 911



Démarche d'évaluation des risques chimiques Méthode développée pour le logiciel Seirich

Seirich est un outil d'aide à l'évaluation des risques chimiques en milieu professionnel qui permet de mettre en place et de suivre un plan d'actions de prévention. Cette brochure présente la démarche d'évaluation des risques chimiques développée pour Seirich dans les domaines de la santé, de l'incendie/explosion et de l'environnement.

Réf. ED 6485, 34 p.



Outil d'évaluation des risques biologiques

Un nouveau logiciel en ligne (voir p. 68)

Afin d'améliorer la prise en charge des risques biologiques en entreprise, l'INRS et le réseau Assurance maladie - Risques professionnels proposent un outil numérique permettant d'aider les professionnels à évaluer les risques biologiques. Simple d'utilisation et libre d'accès, cet outil permet de définir des mesures de prévention et d'obtenir un plan d'actions.

Réf. outil 05



Accueil jeunes enfants : pensez votre futur établissement avec Mavimplant (<https://mavimplant.inrs.fr/EAJE>)

Un outil en ligne de conception en 3D

L'INRS met à disposition une nouvelle application Mavimplant consacrée aux lieux d'accueil des jeunes enfants (crèches, jardins d'enfants). Cet outil de création de maquette 3D permet d'intégrer la prévention des risques professionnels en amont des projets de construction ou de réaménagement de ce type d'établissements.



Une nouvelle version du logiciel Seirich Amélioration des algorithmes pour une évaluation enrichie (outil 58)

La version 4 du logiciel Seirich vient d'être mise à disposition. Elle comprend notamment une amélioration des algorithmes d'évaluation afin de mieux prendre en compte certaines situations de travail, comme l'utilisation de poudres nanométriques ou de procédés clos... L'évaluation rendue par Seirich est ainsi enrichie.



Les rayonnements ionisants L'essentiel sur...

Les rayonnements ionisants sont utilisés dans de nombreux secteurs d'activité: secteur médical et vétérinaire, industrie nucléaire, contrôle non destructif, recherche...

Ils peuvent également donner lieu à des expositions d'origine naturelle (radon dans les bâtiments et les lieux souterrains, rayonnements cosmiques chez le personnel navigant...).

La prévention des risques repose sur les principes généraux de prévention et les principes fondateurs de la radioprotection.

Réf. ED 6537, 12 p.



Le risque chimique L'essentiel sur...

La plupart des activités exposent les travailleurs au risque chimique, sans qu'ils en soient forcément conscients. Il s'agit de produits qu'ils fabriquent ou qu'ils utilisent délibérément, mais aussi de poussières, fumées, vapeurs ou gaz émis par de nombreux procédés de travail. La prévention du risque chimique repose sur les principes généraux de prévention : évaluer, supprimer, substituer, réduire le risque par une protection collective et à défaut individuelle, informer et former.

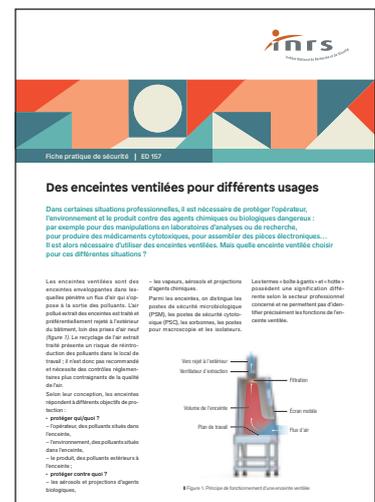
Réf. ED 6541, 12 p.



Exposition au plomb Protégez-vous, protégez vos proches

L'exposition au plomb, directe ou indirecte, est néfaste pour la santé. Ce dépliant présente ce risque et rappelle les principales mesures à respecter pour s'en protéger.

Réf. ED 6536, dépliant 4 volets.



Des enceintes ventilées pour différents usages Fiche de sécurité

Certaines situations professionnelles exposent l'opérateur, l'environnement et le produit à des agents chimiques ou biologiques dangereux, qu'il est possible de confiner dans une enceinte ventilée. Cette fiche pratique explique comment choisir l'enceinte ventilée adaptée à chaque situation de travail.

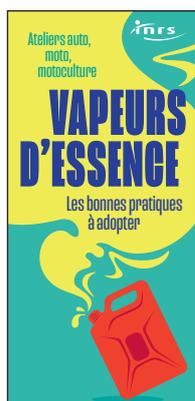
Réf. ED 157, 6 p.



Les peroxydes et leur utilisation

Cette brochure a pour objet de fournir aux employeurs, aux chargés de sécurité, aux responsables du stockage, au personnel de laboratoire, et plus généralement à toute personne appelée à les utiliser, des informations relatives aux dangers des peroxydes et sur les principales précautions à prendre lors de leur mise en œuvre.

Réf. ED 6539, 24 p.



Vapeurs d'essence. Les bonnes pratiques à adopter Ateliers auto, moto, motoculture

Parmi les hydrocarbures que les essences contiennent, on retrouve toujours du benzène, produit dangereux, cancérogène pour l'homme. Ce dépliant donne aux salariés travaillant dans les ateliers auto, moto et motoculture des conseils pratiques pour prévenir les risques liés au benzène.

Réf. ED 6542, dépliant 3 volets.



La main et les produits chimiques

Ce dépliant de sensibilisation, destiné à un large public, attire l'attention sur les risques liés à l'utilisation des produits chimiques sur la santé et les mains.

Réf. ED 6528, dépliant 4 volets.



Télétravail Des conseils pour préserver votre santé

Un dépliant qui donne des conseils pratiques pour prévenir les risques liés au télétravail, de plus en plus répandu dans de nombreuses entreprises.

Réf. ED 6454, dépliant 8 volets



Visioconférences Comment préserver la santé de vos salariés?

Au travail, les visioconférences sont répandues. Cette brochure vous propose des repères pour prévenir les risques liés à cette pratique.

Réf. ED 6478, 16 p.



Fabrication additive: évaluation des effets respiratoires et cardiovasculaires de l'exposition aux particules ultrafines métalliques

L'impression 3D métal se définit par la fabrication de pièces par dépôt de couches successives d'alliages de métaux. Lors de ce procédé, les salariés peuvent être exposés à des aérosols contenant des particules ultrafines (PUFs). En effet, les poudres métalliques utilisées peuvent contenir des PUFs ou en former au cours du processus de fabrication. Ces particules, du fait de leur petite taille, peuvent se retrouver facilement en suspension dans l'air des locaux de travail. Elles peuvent être inhalées, pénétrer dans l'organisme et éventuellement conduire, à plus ou moins long terme, à des effets sur la santé encore mal identifiés.

Objectifs de l'étude

- Évaluer l'exposition des travailleurs aux PUFs métalliques par métrologie et biométrie.
- Identifier les effets aux niveaux respiratoire, cardiovasculaire et systémique par des biomarqueurs d'effets précoces (de stress oxydant et d'inflammation, d'atteintes cardiovasculaire et de génotoxicité) et par la recherche de symptômes.
- Étudier l'association entre exposition professionnelle et effets observés sur l'organisme.

Méthode

- Les campagnes de prélèvement, assurées par une équipe de l'INRS, se dérouleront sur les 3 premiers jours de la semaine de travail après deux jours consécutifs de repos.
- Les salarié(e)s volontaires répondront à un questionnaire sur leurs activités professionnelles, leurs symptômes respiratoires et cutanés et leur mode de vie.

Des recueils d'urine et de l'air expiré ainsi qu'un prélèvement unique de sang (prélèvement veineux) et de cellules buccales (cellules de l'intérieur de la joue avec une brosse dentaire) seront effectués par l'équipe de l'INRS. Ces salarié(e)s volontaires seront équipé(e)s d'appareils de mesures atmosphériques individuels au cours des 3 jours.

- Les résultats des prélèvements atmosphériques seront restitués à chaque entreprise et des conseils de prévention pourront être donnés.

Entreprises recherchées

- Entreprises non sous-traitantes dont des salarié(e)s mettent en œuvre de la fabrication additive métallique dans différents secteurs, par exemple : aéronautique, automobile, médical...

Responsables d'étude à contacter :

Dr Valérie Demange (investigatrice principale)

Tél. : 03 80 50 98 05

valerie.demange@inrs.fr

Harielle Samba

Tél. : 03 80 50 20 17

harielle.samba@inrs.fr

Département Épidémiologie en entreprise

INRS, 1, rue du Morvan, CS 60027,

54519 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex

Exposition professionnelle aux mycotoxines évaluée par métrologie et biométrie et biomarqueurs d'effets sur la santé

Les mycotoxines sont produites par des moisissures qui se développent sur les produits agricoles. Lors de l'ingestion de produits alimentaires en contenant, certaines sont responsables d'effets sanitaires néfastes. L'environnement de travail peut également représenter une source d'exposition par inhalation, contact cutané, voire par ingestion. Les expositions, les mécanismes d'action et les effets sur la santé des mycotoxines en milieu professionnel sont mal connus.

Objectifs de l'étude

- Évaluer les expositions atmosphériques à des mycotoxines, aux poussières, aux moisissures, aux bactéries et aux endotoxines lors d'une campagne d'évaluation en entreprise.
- Mesurer la concentration de différents biomarqueurs d'exposition aux mycotoxines dans l'urine, dans le sang et sur les mains.
- Établir s'il existe une relation entre l'exposition atmosphérique aux mycotoxines et les biomarqueurs d'exposition aux mycotoxines.
- Mesurer des biomarqueurs d'effets précoces (stress oxydant et inflammation) au niveau de l'appareil respiratoire et déterminer leurs relations avec l'exposition aux mycotoxines mesurée sur 2 jours.
- Recueillir la symptomatologie respiratoire et cutanée.
- Mesurer des marqueurs de génotoxicité (anomalies au niveau du noyau des cellules de la muqueuse buccale et dans les lymphocytes sanguins), des marqueurs d'inflammation, de dysfonction hépatique et de perturbation des hormones sexuelles (dans le sang) et de dysfonction rénale (dans l'urine), en fonction des paramètres d'exposition chronique aux mycotoxines.

Méthode

- Les campagnes de prélèvement, assurées par une équipe de l'INRS, se dérouleront sur les 3 premiers jours de la semaine de travail après deux jours de repos.
- Les travailleurs volontaires répondront à des questionnaires sur leurs activités professionnelles, leurs symptômes respiratoires et cutanés et leur mode vie.
- Des recueils d'urine et de condensat d'air exhalé seront effectués ainsi qu'un prélèvement unique de sang et de cellules buccales. Ces travailleurs volontaires seront équipés d'appareils individuels de mesures atmosphériques au cours des 2 premiers jours. Des prélèvements seront réalisés sur les mains des travailleurs.
- Les résultats des prélèvements atmosphériques, des biomarqueurs d'exposition et des prélèvements sur les mains seront restitués à chaque entreprise par groupe de travailleurs ayant des activités similaires et des conseils de prévention pourront être donnés.

Entreprises recherchées

- Entreprises utilisant des produits contenant potentiellement des mycotoxines : céréales, épices, fruits à coques, fruits et légumes (cueillette, stockage, déstockage), café, thé...
- Entreprises appartenant principalement aux secteurs de la nutrition animale, manutention portuaire, commerces de gros...

Responsables d'étude à contacter :

Valérie Demange. Tél. : 03 80 50 98 05

valerie.demange@inrs.fr

Eve Bourgkard. Tél. : 03 83 50 21 65

eve.bourgkard@inrs.fr

*Département Epidémiologie en entreprise,
INRS, 1, rue du Morvan, CS 60027,
54519 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex*

2

CONNAISSANCES ET RÉFÉRENCES

P. 19 GRAND ANGLE

P. 41 VU DU TERRAIN

P. 83 SUIVI POUR VOUS

P. 97 MISE AU POINT

Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel : impacts du changement climatique

EN RÉSUMÉ

AUTEURS :

É. Durand-Billaud, N. Berthol, A. Bijaoui, M. Bouselham, E. Peris, département Études et assistance médicales, INRS
M. Bouslama, département Expertise et conseil technique, INRS

De plus en plus de publications évoquent l'influence du changement climatique sur la transmission inter-espèces d'agents biologiques, notamment entre les animaux et les humains. Les épidémies et pandémies de ces 30 dernières années semblent corroborer cette hypothèse. Après un point sur les maladies transmises par les animaux et les vecteurs, un état des lieux des impacts du changement climatique est présenté, sur les agents biologiques, les vecteurs et les réservoirs. Les secteurs professionnels concernés sont répertoriés et la démarche de prévention est détaillée. Enfin, la santé au travail doit être partie prenante de l'approche *One Health* (santé humaine, animale et environnementale) pour prévenir et faire face à de nouvelles épidémies ou pandémies.

MOTS CLÉS

Climat / Agent biologique / Risque biologique / Risque émergent / Travail à la chaleur / Évaluation des risques / Zoonose

Depuis l'alerte liée aux 18 cas de grippe aviaire à Hong Kong en 1997, divers événements ont marqué ces 30 dernières années dont l'épidémie de syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) entre 2002 et 2004, liée à un coronavirus (SARS CoV), l'épidémie de Chikungunya (2005-2006), celle de grippe A H1N1 (entre 2009 et 2010) et la pandémie Covid-19 liée au SARS-CoV2 responsable depuis fin 2019 de plus de 6 millions de décès dans le monde. Bien que les épidémies et pandémies semblent s'intensifier depuis quelques années, il est nécessaire de rappeler que de nombreux épisodes ont eu lieu au cours des siècles précédents comme l'épidémie d'encéphalite léthargique (1915-1926) responsable de 1,5 million de décès, la grippe espagnole (1918-1920) à l'origine de 50 à 100 millions de décès, ou encore les épidémies de grippe asiatique (1957-1958) et de grippe de Hong

Kong (1968-1969) ayant engendré 1 à 4 millions de décès dans le monde. L'origine de la grande majorité de ces maladies était zoonotique ou vectorielle, l'agent biologique responsable devenant ensuite transmissible entre humains. En outre, la proportion des maladies infectieuses émergentes en rapport avec une zoonose est passée de 60 à 75 % en 20 ans [1, 2]. Bien que l'émergence de nouvelles maladies infectieuses dépende de facteurs multiples (cf. *Le changement climatique* p. 21 et *Effets du changement climatique sur les zoonoses et les maladies vectorielles* p. 24), le changement climatique semble jouer un rôle significatif en favorisant la prolifération d'agents pathogènes connus, le développement de nouveaux agents biologiques pathogènes ou de leurs vecteurs adaptés au changement environnemental ainsi qu'en déplaçant les zones de distribution

Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel: impacts du changement climatique

géographique de maladies infectieuses déjà connues. Par exemple, la dengue et le paludisme se propagent désormais vers des zones montagneuses d'Afrique où le climat était auparavant trop froid [3]. Pour la dengue, des cas autochtones ont été recensés en France depuis peu [4]. Il faut rappeler cependant que la Corse était impaludée avant l'épandage massif de DDT (dichloro-diphényl-trichloroéthane) lors du débarquement en 1943.

Une étude récente de Carlson et al. [5] suggère que le changement climatique augmente le risque de transmission inter-espèces, y compris vers les humains.

Après avoir défini les maladies infectieuses transmises par les animaux et les conséquences du changement climatique sur l'environnement, ce dossier dresse un état des lieux des connaissances concernant l'influence du changement climatique sur ces maladies. Il explore également les secteurs professionnels concernés et la démarche de prévention à mettre en œuvre, en lien avec les services de prévention et de santé au travail (SPST).

MALADIES INFECTIEUSES TRANSMISES PAR LES ANIMAUX ET PAR LES VECTEURS

Le terme « zoonose » vient des racines grecques ζῷον (*zôon*, animal) et νόσος (*nosos*, maladie). Les zoonoses sont définies comme étant des maladies ou des infections naturellement transmissibles des animaux vertébrés à l'humain. La transmission se fait à partir d'un animal, ses produits biologiques ou son environnement (eau, sol, aliments, objets...). Certaines zoonoses

se transmettent par l'intermédiaire d'un arthropode vecteur (tiques, moustiques...), par exemple la Borréliose de Lyme *via* une piqûre de tique infectée.

Il existe également des maladies infectieuses transmises par des vecteurs et strictement humaines (non zoonotiques) telles que le paludisme, la dengue, le chikungunya ou le zika.

La chaîne de transmission des zoonoses et des maladies vectorielles est constituée de différents maillons. Chaque agent biologique pathogène est susceptible de se transmettre à une personne (hôte) à partir d'un réservoir, ici animal, selon des modes de transmission spécifiques qui font parfois appel à des hôtes intermédiaires invertébrés pour les cycles parasitaires complexes. Il y a un risque pour les humains de développer la maladie si son exposition correspond à la voie de transmission de l'agent biologique en cause [6] (tableau 1).

ZOONOSES DIRECTEMENT TRANSMISES DE L'ANIMAL À L'HOMME

Les agents biologiques responsables des zoonoses peuvent être des bactéries, des virus, des champignons, des parasites. Le plus souvent, il s'agit de micro-organismes microscopiques mais dans certains cas, notamment pour les helminthes, il peut s'agir d'organismes de grande taille (*Taenia saginata* – ténia du bœuf – ou *Taenia solium* – ténia du porc – par exemple).

Aujourd'hui, 60 % des maladies infectieuses humaines ont historiquement une origine zoonotique et les zoonoses représentent jusqu'à 75 % des maladies infectieuses émergentes selon l'Organisation mondiale de la santé animale [7]. Il s'agit donc d'une préoccupation

majeure en termes de santé humaine mais aussi en termes économiques et sécuritaires.

L'émergence est définie comme « l'apparition d'une entité infectieuse soit entièrement nouvelle (exemple: SARS-CoV2), soit déjà connue mais dont l'augmentation est anormale, rapide ou inattendue, par exemple quant à sa distribution géographique, ses caractéristiques cliniques ou aux réponses aux thérapeutiques mises en place » (exemple : agent de la variole du singe) [8]. L'augmentation des contacts entre les animaux et les humains favorise les sauts d'espèces des agents infectieux à l'origine de l'émergence de zoonoses observée.

ZOONOSES TRANSMISES PAR VOIE VECTORIELLE

Les maladies vectorielles, zoonotiques ou non, représenteraient plus de 17 % de l'ensemble des maladies infectieuses dans le monde. Elles sont à l'origine d'un million de décès chaque année [9] et font l'objet d'une surveillance en Europe [10].

Les vecteurs sont des arthropodes qui comprennent les insectes (moustiques, mouches...) et les arachnides acariens (tiques...). Ils sont pour la plupart hématophages, ce qui veut dire qu'ils se nourrissent de sang humain ou animal. Ils peuvent transmettre un agent biologique pathogène (virus, bactérie, parasite) à des êtres humains ou des animaux vertébrés, le plus souvent par transmission active (inoculation). En revanche, certaines espèces de mouches peuvent transmettre des agents biologiques pathogènes de façon passive en les déposant par contact cutané sur l'hôte (chez l'homme ou l'animal). Cependant, ces maladies ne sont pas qualifiées de maladies vectorielles (ex: salmonelloses, choléra...).

↓ **Tableau I**

> **LES DIFFÉRENTS MODES DE TRANSMISSION D'UN AGENT BIOLOGIQUE EN LIEN AVEC UNE ZOONOSE OU UNE MALADIE VECTORIELLE**

Transmission de l'agent biologique	Exemples d'exposition possible
Par voie respiratoire	En inhalant les gouttelettes émises lors de la toux d'animaux infectés. En inhalant les poussières d'un environnement contaminé notamment par des fientes d'oiseaux infectés.
Par voie digestive	En portant à la bouche des mains ou des objets contaminés. En mangeant, en fumant ou en vapotant avec des mains contaminées.
Par contact avec la peau ou les muqueuses	En touchant des objets contaminés. En recevant des projections de fluides biologiques ou d'eau contaminés sur le visage. En portant aux muqueuses du visage des mains contaminées.
Par inoculation	En se faisant piquer par un arthropode (tique...). En se coupant avec un matériel souillé.

Le système vectoriel est constitué de trois phases : la contamination du vecteur à l'occasion d'un repas sanguin sur un réservoir infecté, le développement de l'agent biologique au sein du vecteur, la transmission à un vertébré réceptif [11]. Par exemple, le cycle de vie des parasites responsables du paludisme (maladie vectorielle non zoonotique) se déroule à partir du tube digestif du moustique. Le parasite produit une protéine lui permettant de traverser l'épithélium des glandes salivaires du moustique et ainsi d'être transmis à un hôte lors d'un repas sanguin [12]. Ces trois phases de développement sont également décrites pour les agents infectieux contaminant des tiques [13].

Dans cet article, les maladies vectorielles non zoonotiques ne seront pas développées.

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

DÉFINITIONS ET CONTEXTE

Selon les Nations unies, le changement climatique désigne les variations à long terme de la température

et des modèles météorologiques. Depuis le XIX^e siècle, les activités humaines constituent la cause principale du changement climatique, essentiellement en raison des émissions de gaz à effet de serre (GES). Ces gaz agissent comme une couverture autour de la Terre, emprisonnant la chaleur du soleil et entraînant une hausse des températures [14]. Cette définition résume de façon relativement complète les enjeux de l'absence de modifications dans les comportements humains ou les modes de production industriels. Des scénarios, proposés par Kemp et al. [15], prédisent l'augmentation de la température terrestre à l'horizon 2100 : en l'absence d'actions significatives, le changement climatique pourrait accroître la mortalité et la morbidité humaines en provoquant des événements en cascade (élévation du niveau des océans, événements climatiques extrêmes, déplacement des populations...). Kemp et al. [15] soulignent aussi la grande difficulté d'évaluer correctement les risques, de nombreux facteurs étant impliqués.

Depuis la première conférence sur le climat en 1979, de nombreux sommets internationaux ont eu lieu,

aboutissant notamment à la création de la COP (*Conference of Parties*) en 1992 qui fixe des objectifs de réduction des GES (**encadré 1 page suivante**). L'un des objectifs décidés par la COP est une limitation de l'augmentation de la température à +1,5 °C d'ici la fin du siècle. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) estime que cet objectif sera difficile à atteindre d'ici la fin du XXI^e siècle sans une réduction immédiate et radicale des émissions des GES [16].

CONSÉQUENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Parmi les effets liés au changement climatique, cet article se concentre sur ceux pouvant avoir une influence sur les zoonoses et les maladies vectorielles.

RÉDUCTION DE LA BIODIVERSITÉ

La biodiversité se réfère à la diversité des espèces vivantes (micro-organismes, végétaux, animaux) présentes dans un milieu. Certains auteurs ont comparé la proportion d'animaux sauvages, d'animaux domestiques et d'humains peuplant la planète entre le Néolithique (il y a 10 000 ans) et maintenant,

Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel: impacts du changement climatique

illustrant ainsi la diminution de la biodiversité (figure 1). Selon l'*Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES), depuis 50 ans le nombre d'espèces menacées d'extinction n'a cessé d'augmenter [17].

Au-delà des activités humaines qui contribuent largement à réduire la biodiversité (déforestation, élevage intensif...), le changement climatique peut également modifier les écosystèmes, entraînant la migration des espèces vers d'autres régions plus adaptées, voire un risque d'extinction pour celles qui n'ont pas les capacités d'adaptation suffisantes.

FONTE DU PERGÉLISOL

Le terme « pergélisol » (en anglais *permafrost*) désigne la partie du sol gelée en permanence (en dessous de 0 °C), au moins pendant deux ans, et de ce fait imperméable. Le pergélisol polaire est celui qui est présent dans les hautes latitudes. Il recouvre 25 % de la surface émergée de l'hémisphère nord incluant 90 % du territoire du Groenland, 80 % de l'Alaska, 50 % du Canada et de la Russie (Sibérie). En Sibérie le pergélisol polaire est continu au-delà du 60° degré de latitude nord, mais il est aussi présent au niveau des hautes altitudes (chaîne himalayenne) sous forme discontinue et sporadique (figure 2).

L'épaisseur du pergélisol est très étroitement liée au changement climatique, ce qui en fait ainsi un indicateur du réchauffement climatique. Sa fonte a déjà provoqué la réactivation et la libération d'agents biologiques, par exemple la bactérie responsable de l'anthrax, dont les effets pathogènes possibles restent à ce jour imprévisibles (cf. *Effets du changement climatique sur les zoonoses et les maladies vectorielles* p. 24). En outre, un dégel rapide pour-

↓ Encadré 1

> HISTORIQUE DES ACTIONS INTERNATIONALES POUR AGIR SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Conférence de Toronto 1988 et ses suites

Les débuts de la politique internationale sur le changement climatique remontent à 1979. C'est lors de la conférence mondiale sur le climat, tenue à Genève et organisée par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), que le changement climatique a été reconnu comme un problème grave de portée mondiale.

La conférence de Toronto, en 1988, a lancé un premier appel en faveur d'objectifs concrets de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est également créé en 1988. Son mandat est « d'évaluer, sans parti pris et de manière méthodique, claire et objective, les informations scientifiques, techniques et socioéconomiques disponibles en rapport avec la question du changement climatique ».

En 1990, est organisée à La Haye la deuxième conférence mondiale sur le climat. Elle se termine par un appel en faveur de l'adoption d'un traité international sur le changement climatique. Cet appel se concrétise à Rio de Janeiro en 1992 (premier Sommet de la terre) par l'adoption de la convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique avec pour objectif de « stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique » (art. 2 de la convention). Son entrée en vigueur a lieu en 1994 et la convention a aujourd'hui été ratifiée par 165 États signataires.

Le texte de la convention appelle l'ensemble des signataires à préserver le système climatique dans l'intérêt des générations présentes et futures. Il établit la conférence des parties (*Conference of the Parties* ou COP, en anglais), sa plus haute autorité de prise de décision. Celle-ci se réunit annuellement pour tenter de progresser dans la mise en œuvre de la convention.

La COP

La première COP s'est tenue à Berlin en 1995 et depuis, chaque année, un sommet mondial réunit les décideurs, les scientifiques, les membres de la société civile ainsi que le public désireux d'y assister. Les décisions visant à lutter contre le changement climatique sont adoptées par consensus. Une ville de chaque continent est invitée, à tour de rôle, à organiser la COP. Certains de ces sommets ont permis l'adoption de décisions notables. Ainsi, le protocole de Kyoto a été adopté en 1997 lors de la COP3. Ce texte, relativement contraignant, fixait comme objectif à 55 pays industrialisés la réduction d'au moins 5 % des émissions de GES entre 2008 et 2012 par rapport au niveau de 1990. En 2015, lors de la COP21, l'accord de Paris a été signé par la très grande majorité des parties en présence. Il s'agissait du premier traité international de réduction des émissions, visant à contenir le réchauffement climatique bien en deçà de 2 °C et si possible à 1,5 °C par rapport à l'ère préindustrielle. La majorité des règles d'application de l'accord de Paris furent adoptées lors de la COP24 en Pologne en 2018.

rait augmenter considérablement les quantités de GES émises par les plantes et animaux anciens gelés (dioxyde de carbone, méthane...) créant ainsi un cercle vicieux d'auto-aggravation.

EFFETS SUR LES OCÉANS [19]

La fonte accrue des glaces dans les régions polaires au cours des dernières décennies a accéléré

l'élévation du niveau de la mer, intensifiant les cyclones tropicaux et exacerbant les phénomènes extrêmes tels que les ondes de tempête mortelles et autres risques côtiers (inondations, érosions et glissements de terrain). En outre, la fréquence des vagues de chaleur océanique a doublé; elles sont également plus longues, plus intenses et plus étendues.

Figure 1: Poids relatif des différents vertébrés terrestres entre le Néolithique et actuellement [8].

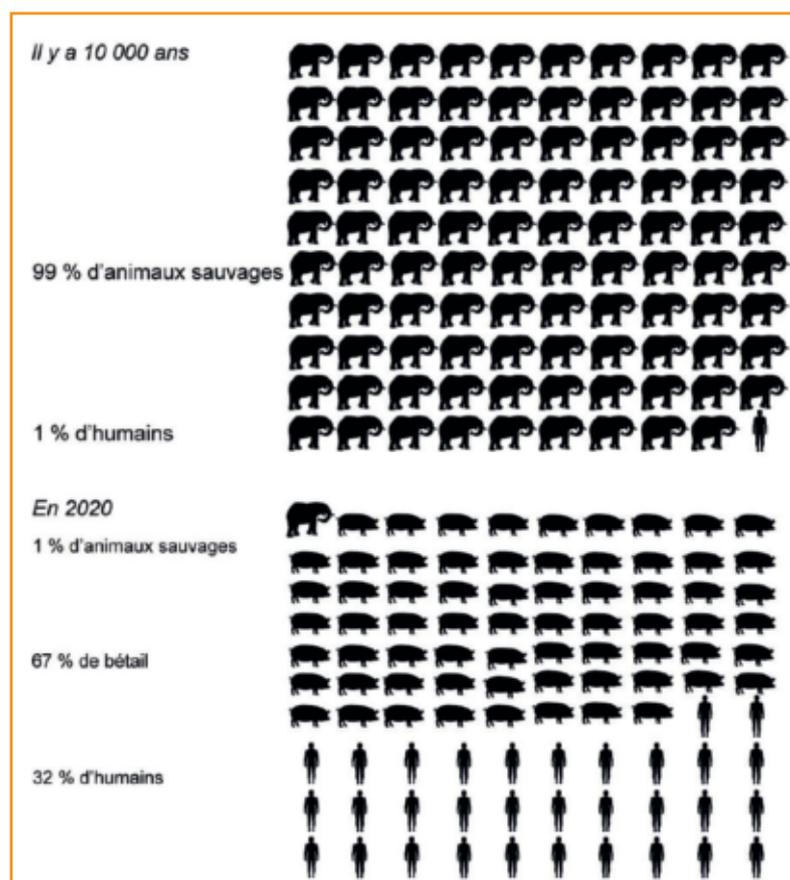
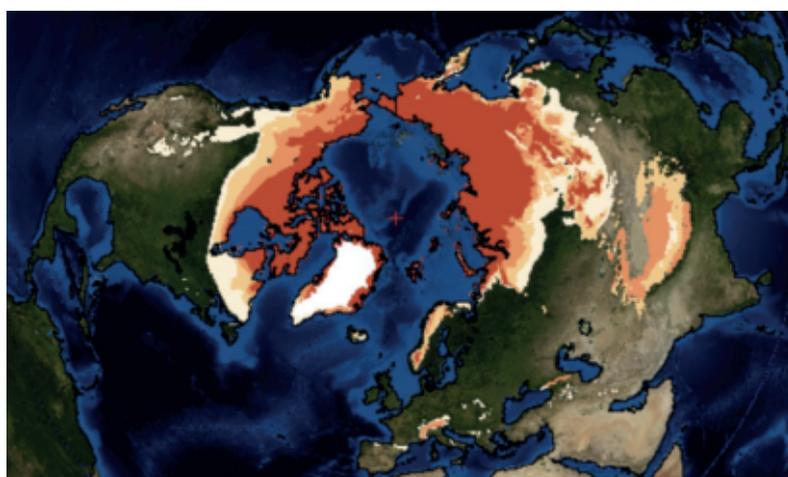


Figure 2: Zones de pergélisol continu (en rouge) et discontinu et sporadique (en orange) [18].



Source: ©hkeita/shutterstock

Par ailleurs, la hausse des températures augmente le risque de disparition irréversible des écosystèmes marins et côtiers. De profonds changements ont été observés, tels que la détérioration des récifs coralliens (blanchissement en raison de la perte des algues microscopiques qui leur sont essentielles) et des mangroves qui concourent à la vie dans les océans, ou la migration d'espèces vers des latitudes et des altitudes plus élevées, où l'eau est plus froide. Actuellement, l'impact de ces modifications sur le nombre et la fréquence des zoonoses et maladies vectorielles est peu étudié. Toutefois, il convient de rester vigilant en raison de l'interdépendance des différents facteurs tels que la réduction de la biodiversité et les changements d'habitat de certains mammifères marins. Par exemple, la transmission de zoonoses par des phoques a déjà été décrite [20, 21].

CHANGEMENTS DANS LE PROFIL DES PRÉCIPITATIONS ET AUGMENTATION DE LA SÉCHERESSE

Une augmentation de la fréquence ou de l'intensité des précipitations en Amérique du Nord et en Europe a été constatée par les experts du GIEC, renforçant ainsi les risques d'inondations. De plus, les précipitations hivernales prennent plus fréquemment la forme de pluies que de neige suite à l'élévation des températures, ce qui augmente aussi les risques d'inondations. Cette évolution peut accroître le risque de maladies à transmission hydrique telles que la leptospirose (cf. *Sur les réservoirs animaux – Rongeurs* p. 27). Dans le même temps, l'intensité et la fréquence des périodes de sécheresse dans le bassin méditerranéen ainsi que dans les zones tropicales et intertropicales sont observées. Ce contraste

Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel: impacts du changement climatique

entre zones sèches et humides devrait s'accroître et concerner la majeure partie du globe dans les prochaines années. La **figure 3** propose le scénario le plus pessimiste de l'Agence européenne pour l'environnement sur l'évolution des précipitations annuelles et estivales pour la période 2071-2100 en comparaison à la période de référence 1971-2000 [22].

MODIFICATION DES VENTS

Selon plusieurs sources, le changement climatique est à l'origine de modifications des vents, phénomène qui concerne de façon différente les vents de basse altitude et ceux des altitudes élevées [23, 24]. Dans les zones de basse altitude, les vents devraient diminuer alors que ceux des altitudes élevées devraient se renforcer fortement, créant ainsi des événements climatiques extrêmes. La diffusion (dissémination) de plusieurs zoonoses

par les vents est documentée dans la littérature médicale concernant, notamment, des maladies comme la fièvre Q, l'échinococcose, l'hydatidose, ou encore la leishmaniose, les agents biologiques à l'origine de ces maladies pouvant être retrouvés dans l'environnement (sol, végétaux...). Cependant, l'impact spécifique de la modification des vents sur ces zoonoses n'est pas strictement établi [25 à 28].

EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES ZOOSES ET LES MALADIES VECTORIELLES

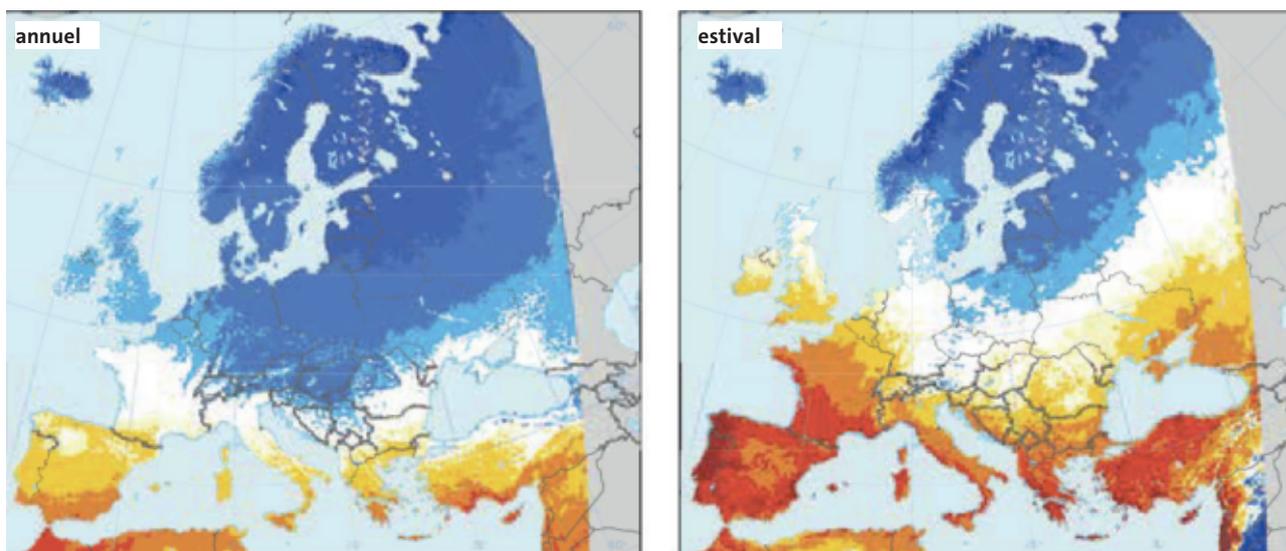
SUR LES AGENTS BIOLOGIQUES PATHOGÈNES

La survie, la reproduction et la distribution des agents biologiques pathogènes peuvent être influen-

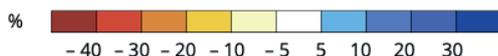
cées par le changement climatique. Ainsi, la température a un impact sur le cycle de vie des agents biologiques. Son augmentation au niveau des plans d'eau peut favoriser la prolifération des micro-organismes. Les précipitations peuvent également remuer les sédiments dans l'eau, conduisant à une augmentation de la concentration de micro-organismes. D'autre part, les sécheresses peuvent entraîner une diminution du débit des rivières, augmentant ainsi la concentration d'agents pathogènes d'origine hydrique dans les effluents. De plus, le vent pourrait favoriser la dissémination des agents pathogènes des zoonoses aéroportées.

Une étude parue en 2017 portant sur 157 agents pathogènes zoonotiques en Europe, a mis en évidence que 99 d'entre eux (soit 63 %) étaient sensibles à des paramètres climatiques tels que les précipitations ou la température [29]. En outre, cette étude

Figure 3 : Scénario d'évolution des précipitations en Europe [22]



Scénarios d'évolution des précipitations annuelles (à gauche) et estivales (à droite)



suggérerait que les agents biologiques responsables de zoonoses seraient plus sensibles aux modifications climatiques que d'autres en raison de leur mode de transmission et de leur réservoir. Ces modifications pourraient notamment participer aux changements de la distribution spatiale de certains agents biologiques mais aussi à l'émergence de nouveaux agents pathogènes [30]. Par exemple, les leptospires peuvent survivre pendant plusieurs semaines dans des conditions environnementales favorables telles que l'eau ou le sol mouillé à pH neutre ou légèrement alcalin et à l'abri des UV. La leptospirose, dont l'incidence a augmenté en France ces dernières années, est considérée comme une maladie émergente, notamment en raison du changement climatique et des phénomènes climatiques extrêmes dont les inondations [31]. Plusieurs études ont montré une association entre les zoonoses aéroportées et les conditions météorologiques. La tuberculose bovine, causée par *Mycobacterium bovis*, est transmise à l'homme par inhalation d'aérosols contaminés. Des études ont suggéré que les modifications climatiques prévues en Irlande et au Royaume-Uni (hivers plus doux et plus humides) [32, 33] pourraient offrir des conditions plus favorables à la survie de *Mycobacterium bovis* dans l'environnement [34]. D'autres agents biologiques pathogènes présents dans l'environnement (par exemple hantavirus, *Bacillus anthracis* et *Coxiella burnetii*) [34, 35] pourraient être transportés par de forts vents de régions endémiques vers d'autres régions [36].

En outre, l'augmentation de la température pourrait être à l'origine de réactivation de certains agents zoonotiques. À titre illustratif, une épidémie d'anthrax (*Bacillus anthracis*) a eu lieu en 2016 en Sibérie (région

arctique) alors que cette maladie n'est habituellement pas présente sous ces latitudes. Cette épidémie a causé la mort d'une personne et de 2 000 rennes et a été attribuée à la fonte du pergélisol. Les carcasses infectées par les bactéries/spores sont en effet remontées à la surface en raison de la fonte de la glace, contaminant le sol et la végétation qui sert d'alimentation aux rennes [37].

SUR LES VECTEURS

Le changement climatique peut impacter plusieurs paramètres liés aux vecteurs, tels que la modification de leur aire de distribution, leur taux de mortalité, leur activité, leur cycle de développement et de reproduction, ainsi que leur densité de population. Les changements dans les profils de précipitations vont notamment entraîner une modification des cycles saisonniers et de la répartition géographique des maladies vectorielles [38 à 40].

Dans cette partie sont développés trois exemples de vecteurs : moustiques, tiques et phlébotomes.

MOUSTIQUES

Certaines espèces de moustiques peuvent être les vecteurs de nombreuses maladies dont certaines sont des zoonoses provoquées le plus souvent par des virus : virus du *West Nile*, virus de l'encéphalite de Saint Louis, virus de l'encéphalite japonaise, virus de la *Rift Valley fever* (RVF)...

Les moustiques sont très sensibles au climat. Leur cycle de vie, leur reproduction et leur alimentation dépendent en grande partie de la température et des précipitations. Selon Cormier [41], toutes les étapes du cycle de développement des moustiques sont impactées par la température, avec des limites maximale et minimale au-delà desquelles ils ne peuvent survivre [42,

43]. En général, la limite thermique supérieure pour la survie des moustiques (immatures et adultes) est comprise entre 32 et 38 °C, selon les espèces et les souches. Néanmoins, une forte diminution de la survie peut être observée entre les températures optimales (25 à 28 °C) et ces limites critiques [44].

Quand la température augmente, les moustiques peuvent migrer ou être importés dans des régions qui étaient auparavant plus froides et ne permettaient pas jusqu'alors leur survie. En revanche, en cas de températures trop élevées, la mortalité des larves peut augmenter, réduisant ainsi le nombre de vecteurs. Par ailleurs, la durée d'acquisition de la maturité de certains moustiques est inversement proportionnelle à la température. L'augmentation de la durée de la saison chaude, notamment dans l'hémisphère nord, accélère le cycle de reproduction des moustiques et la multiplication des générations adultes au cours d'une année, et augmente donc le nombre de personnes qui risquent de contracter une infection par piqûre. Au Canada, ce phénomène provoque une augmentation de 10 % des maladies en rapport avec une piqûre de moustique depuis le début des années 2000 [45 à 47].

L'humidité et les sites d'eau stagnantes qui en résultent peuvent favoriser la phase de développement aquatique des moustiques [48] et ainsi augmenter le risque d'être piqué, en particulier lors d'une activité professionnelle à l'extérieur [49, 50]. *A contrario*, la sécheresse augmente la durée de leur cycle de maturation. Enfin, le vent peut également avoir un effet sur les distances parcourues par les arthropodes, notamment les moustiques, mais cela diminue aussi leur capacité à piquer.

Même s'il n'est pas en lien direct avec le changement climatique, un

Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel: impacts du changement climatique

1. Ce type de transport contribue cependant directement à l'augmentation de la production de gaz à effet de serre.

autre facteur reconnu pour jouer un rôle dans l'extension géographique des zoonoses et des maladies vectorielles en rapport avec des moustiques est l'intensification des transports aériens et maritimes¹; cela concerne les zoonoses et maladies vectorielles importées qui peuvent se développer localement si les conditions environnementales sont favorables au vecteur.

Par exemple, la dengue sévit majoritairement en zone tropicale et inter tropicale. Cependant, *Aedes albopictus*, l'un des deux vecteurs de cette maladie, est aussi présent en zone tempérée, notamment en Europe, y compris en France métropolitaine où quelques épisodes de transmission ont été identifiés [4].

TIQUES

Les tiques peuvent être responsables de la transmission d'agents biologiques pathogènes tels que ceux de la maladie de Lyme et de l'encéphalite à tique qui sont des zoonoses. Tout comme les moustiques, les tiques sont très dépendantes du changement climatique [51].

La maladie de Lyme, causée par la bactérie *Borrelia burgdorferi sensu lato*, est transmise par une tique du genre *Ixodes* (en Europe de l'Ouest, *Ixodes ricinus*). En France, cette tique se retrouve sur tout le territoire métropolitain, sauf sur la côte méditerranéenne et au-dessus de 1 500 à 2 000 m d'altitude. Elle vit dans les forêts, lisières et prairies et peut être présente dans les zones boisées péri-urbaines, parcs en ville et jardins privés. Elle a besoin pour survivre de retrouver régulièrement une certaine humidité. Les tiques ont une activité saisonnière d'avril à novembre dans les régions à climat continental.

Les modifications climatiques ont une influence directe sur le cycle de développement des tiques, leur survie, ainsi que sur leur période d'activité. En outre, la densité et la répartition géographique des tiques peuvent être impactées indirectement par les modifications climatiques du fait de leurs effets sur la végétation et la densité de leurs hôtes.

Les tiques *Ixodes ricinus* sont plus sensibles que les autres tiques aux conditions d'humidité et de température, ce qui conditionne leur survie [52, 53].

Toutefois, d'autres espèces de tiques comme *Hyalomma* qui transmettent la fièvre hémorragique de Crimée Congo, non identifiées en Europe jusqu'à très récemment, colonisent le pourtour méditerranéen à la faveur du réchauffement climatique. En octobre 2023, et pour la première fois en France, le virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo a été détecté dans des tiques de l'espèce *Hyalomma marginatum* collectées sur des bovins dans les Pyrénées-Orientales et en Corse. Aucun cas humain n'a été diagnostiqué en France à ce jour [54]. Néanmoins, le risque de contamination est maintenant démontré car des tiques *Hyalomma* infectées par le virus sont présentes dans le sud de la France [54 à 57].

Certains facteurs indirects pourraient être responsables d'une extension de l'habitat des tiques vers les régions du nord de la planète [58]:

- l'évolution de la végétation avec le développement de hautes herbes à des latitudes où il n'y en avait pas auparavant;
- la déforestation qui peut entraîner le déplacement des populations de tiques;
- l'augmentation des précipitations

et des inondations qui modifie le taux d'humidité dans de nombreuses régions du globe;

- la présence d'hôtes animaux nécessaire au développement, notamment des nymphes.

PHLÉBOTOMES

Les phlébotomes sont de tout petits insectes qui peuvent être vecteurs d'agents biologiques pathogènes divers: *Leishmania*, *Bartonella*, *Phlebotomus* et *Vesiculovirus*. En Europe, ces insectes sont surtout présents au niveau du pourtour méditerranéen (Grèce et Italie notamment) [59]. Ils se nourrissent du sang de nombreux mammifères et oiseaux. Selon Cormier [41], les seuils de température et d'humidité optimales varient selon les espèces de phlébotomes. En règle générale, une température de l'air d'environ 25 °C avec une humidité relative de 60 %, sont des conditions favorables pour de nombreuses espèces [60].

La maladie la plus fréquente transmise par les phlébotomes est la leishmaniose qui peut prendre une forme viscérale ou cutanée selon le parasite en cause et la région géographique. Les réservoirs habituellement décrits sont les humains et les mammifères à sang chaud (chiens, renards...). Une recrudescence des cas de leishmaniose canine et humaine a été observée ces dernières années sur le pourtour méditerranéen. Cette augmentation de cas pourrait être expliquée par la hausse de la température ambiante favorisant le développement des phlébotomes et l'extension de leur distribution géographique [61, 62].

SUR LES RÉSERVOIRS ANIMAUX

Avec le changement climatique, le comportement des réservoirs (animaux vertébrés ou humains) peut

se modifier, facilitant la transmission des agents pathogènes. Ainsi, par exemple, il existe un impact potentiel sur les migrations d'animaux, ce qui augmente les contacts entre les humains et les animaux sauvages dans des zones où cela n'avait pas lieu antérieurement [29].

Certaines espèces se rapprochent les unes des autres alors qu'elles n'étaient pas en contact auparavant. Au Canada, par exemple, de nouveaux réservoirs animaux peuvent être en contact avec des tiques en raison de l'extension vers le nord du territoire de vie de ces derniers [51].

Une autre hypothèse intéressante, avancée par certains auteurs, est celle de « l'effet de dilution ». Intuitivement, on pourrait penser qu'une diminution de la biodiversité permettrait d'être exposé à moins d'agents biologiques pathogènes d'origine animale. Or il semble, qu'au contraire, plus la diversité en espèces animales est importante, plus le risque de transmission zoonotique diminue. Cela peut s'expliquer par le fait que certaines espèces, dites « culs-de-sac », peuvent s'infecter sans participer à la transmission du pathogène à l'homme [63 à 65]. Ces hôtes incompétents permettent de freiner le cycle de transmission. C'est, par exemple, le cas de certains mammifères sauvages (cervidés, suidés...) et de certains oiseaux pour la maladie de Lyme (figure 4).

Certains auteurs avancent comme autre hypothèse que la diminution du nombre de « proies » augmenterait la probabilité que l'une d'entre elles soit attaquée par un prédateur. Ce principe appliqué aux zoonoses et aux maladies vectorielles permet de comprendre que la diminution de la biodiversité peut

avoir des conséquences sur le rapport prédateurs (vecteurs)/proies (réservoirs) et sur la transmission d'agents infectieux [8].

Trois exemples de réservoirs sont détaillés : rongeurs, chauves-souris et oiseaux.

RONGEURS

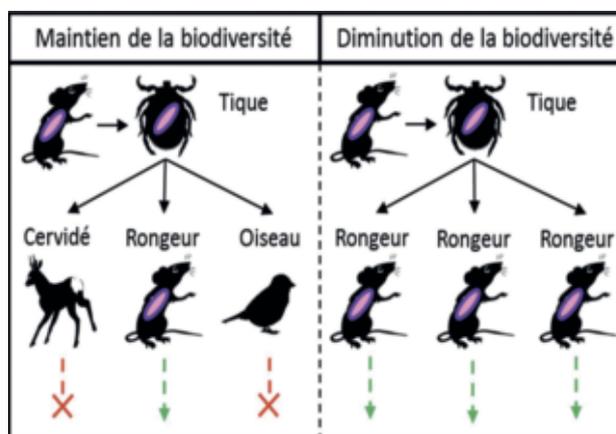
Les rongeurs constituent les principaux réservoirs de zoonoses. Selon l'agent biologique pathogène en cause, la transmission est possible soit par piqûre de tiques infectées, soit par contact direct avec les animaux infectés ou l'environnement souillé par leurs fluides. Ces animaux sont de plus en plus nombreux à vivre à proximité des zones urbaines. Les vagues de chaleur peuvent contraindre les rongeurs à se déplacer pour rechercher de l'eau et de la nourriture, augmentant ainsi les interactions homme-rongeur. Les fortes pluies pourraient avoir un impact sur la culture de denrées alimentaires, comestibles par les rongeurs, facilitant ainsi leur prolifération. Les

précipitations intenses peuvent augmenter le transfert de microorganismes pathogènes d'origine animale vers le milieu aquatique par le biais du rejet d'eaux usées et du ruissellement du sol, ce qui augmente la charge microbienne des eaux de surface. L'incidence de certaines maladies (hantaviruses et leptospirose), transmises par les rongeurs et liées aux aléas ou évolutions climatiques, s'est modifiée en Europe. La figure 5 (page suivante) montre les pays européens actuellement touchés par les maladies transmises par les rongeurs. Des exemples de maladies transmises par des rongeurs sont développés ci-dessous.

Fièvre hémorragique avec syndrome rénal (FHSR) ou hantavirose

Les hantavirus sont des virus pathogènes transmis par les rongeurs. En Europe, *orthohantavirus de Puumala* (PUUV) est responsable de la majorité des cas de maladie humaine d'hantavirose. L'infection se

Figure 4 : Illustration de l'effet de dilution sur la transmission de la maladie de Lyme avec une souche *B. burgdorferi* spécialiste des rongeurs [66]



Rouge : hôtes incompétents **Vert :** espèces responsables de la transmission

Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel: impacts du changement climatique

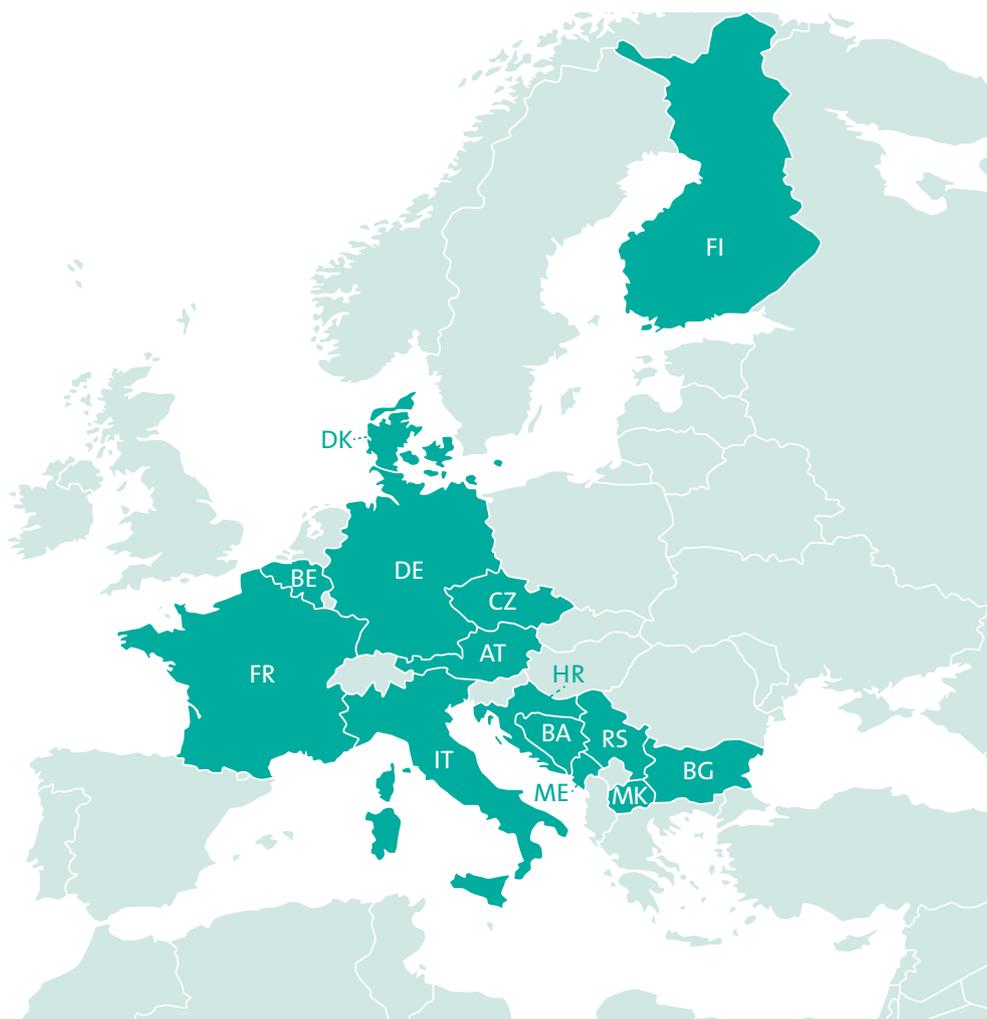
produit principalement par inhalation de poussière contaminée par la salive, les fèces ou l'urine d'animaux infectés, ou par contact de la peau lésée avec des matériaux contaminés et plus rarement par morsure. Elle se manifeste classiquement par une FHSR, connue sous le nom de néphropathie épidémique. En France, la maladie humaine est surtout observée autour du massif des Ardennes avec comme réservoir le campagnol roussâtre.

Les phénomènes météorologiques extrêmes tels que les tempêtes, les fortes pluies, ainsi que les incendies dus à la sécheresse, pourraient accroître la prolifération de campagnols et par conséquent sur l'incidence de la maladie en France.

L'étude de Zeimes et al. [68] a mis en évidence une association positive entre le risque de FHSR et les précipitations annuelles en France, en Belgique et en Finlande. Cela pourrait être attribué soit à une meilleure survie du virus chez les réservoirs animaux ou dans un environnement humide, soit à la migration de ces rongeurs à la recherche de nourriture lorsque les conditions climatiques se détériorent. Les fortes pluies en automne auraient pu contraindre les campagnols roussâtres à se regrouper davantage en hiver et à accroître leurs contacts sociaux. Les pluies auraient pu aussi induire une altération physiologique les rendant plus vulnérables vis-à-vis du virus. Les pluies pourraient également favoriser une persistance accrue du virus dans l'environnement [69].

De la même façon, aux États-Unis une épidémie liée à *Hantavirus sin nombre* (autre espèce d'hantavirus responsable du syndrome pulmonaire à hantavirus – SPH) est apparue en 1993 et s'est répandue sur tout le continent américain. Elle a

Figure 5: Pays européens où des maladies transmises par les rongeurs, liées aux inondations, ont été signalées (FI : Finlande ; DK : Danemark ; FR : France ; BE : Belgique ; DE : Allemagne ; CZ : République tchèque ; AT : Autriche ; IT : Italie ; HR : Croatie ; BA : Bosnie-Herzégovine ; RS : République de Serbie ; ME : Monténégro ; MK : Macédoine du Nord ; BG : Bulgarie) [67].



été rapportée à une pullulation des souris sylvestres (réservoir animal) du fait d'une production plus abondante de graminées suite à l'augmentation des pluies consécutives au phénomène *El Niño*. Un hiver rigoureux a poussé les souris à chercher refuge dans les habitations, favorisant ainsi le contact entre la population locale et les souris (leurs déjections) entraînant un nombre important de cas de SPH [70].

Leptospirose

Causée par des bactéries appelées leptospires, la leptospirose se manifeste par un syndrome pseudo-gripal anictérique dans 80 % des cas. Cependant, une atteinte multi-viscérale de pronostic plus sévère est possible après quelques jours d'évolution.

Parmi les espèces réceptives, les rongeurs, qui sont des réservoirs de ces bactéries, jouent un rôle crucial en

tant que porteurs rénaux excréant les leptospires dans leurs urines. Ils sont qualifiés de porteurs sains non sensibles à la maladie mais qui peuvent la transmettre.

La transmission de la leptospirose se fait par contact des muqueuses ou de la peau lésée avec les urines des animaux excréteurs ou les eaux douces souillées par ces urines. La survie des leptospires émis par les animaux dans l'eau est favorisée par un pH neutre ou légèrement alcalin et une température supérieure à 4 °C. Les variations de température et de précipitations peuvent entraîner des déplacements des rongeurs, mais également favoriser la survie des leptospires dans l'environnement. La sécheresse peut aussi réduire le débit des rivières, provoquer une augmentation des concentrations d'agents pathogènes dans les effluents, ou encore favoriser la concentration des espèces de mammifères autour des points d'eau, entraînant une augmentation du nombre d'animaux contaminés. Les inondations augmentent le risque de transmission de cette zoonose en favorisant le contact entre les animaux réservoirs et les humains, ainsi que la contamination des eaux de crue et les dommages causés aux réseaux d'eau et d'assainissements. Des cas sporadiques et épidémiques de leptospirose rapportés à des inondations ont déjà été documentés dans différents pays. Ainsi, par exemple, en 2007, en Allemagne, des cas de leptospirose d'origine professionnelle chez des cueilleurs saisonniers dans une ferme productrice de fraises ont été attribués à un hiver exceptionnellement chaud qui a favorisé la croissance et l'expansion de campagnols. Le risque de maladie augmentait avec chaque journée passée à travailler sous la pluie et l'origine la plus probable de cette épidémie était le contact direct

des mains lésées avec l'eau ou le sol contaminés par les rongeurs infectés [71]. En France, trois cas de leptospirose ont été signalés suite à de fortes pluies pendant une grève des éboueurs lorsque les déchets non collectés dans les zones urbaines ont attiré les rongeurs [72].

CHAUVES-SOURIS

Les chauves-souris sont des réservoirs de nombreux virus zoonotiques [73]. Elles sont considérées comme le plus important réservoir mammifère de virus à ARN et ont été impliquées dans l'émergence de plusieurs épidémies zoonotiques majeures telles que le SRAS, le MERS (syndrome respiratoire du Moyen-Orient) ainsi que des maladies liées aux virus Nipah et Hendra [74]. Bien que leur rôle ait été évoqué dans la pandémie de la Covid-19, il n'a pas été confirmé à ce jour [75] même s'il est démontré que la structure génétique du SARS CoV 2 a pour ancêtre lointain un virus de chauve-souris. De plus, les chauves-souris pourraient également être le réservoir de nombreuses bactéries pathogènes et de parasites [76].

En France, chaque année, quelques chauves-souris sont identifiées comme étant infectées par le virus *Lyssavirus* (virus apparenté à celui des rages canines et vulpines mais différent). Deux cas de rage humaine sont survenus à ce jour liés à une transmission par une chauve-souris (un en 2008 en Guyane et un en 2019 en France hexagonale) [77]. Dans le cas rapporté en 2019, il s'agissait du *Lyssavirus hamburg* - EBLV-1. Ces cas restent cependant exceptionnels.

Les chauves-souris peuvent être impactées par le changement climatique de différentes manières. Les fortes canicules peuvent entraîner des décès prématurés chez certaines espèces. De plus, la diminu-

tion de la population d'une espèce donnée peut favoriser des hybridations entre espèces conduisant au développement d'autres plus résistantes ou qui se déplacent plus facilement, notamment vers des zones de hautes altitudes (espèces pouvant survivre en montagne) ou des régions plus fraîches ou plus tempérées. Ce phénomène, similaire à celui observé chez les tiques au Canada (remontées vers le nord en raison de températures plus clémentes), est également observé chez les chauves-souris [78].

OISEAUX

Les oiseaux représentent un important réservoir d'agents biologiques zoonotiques pouvant transmettre des maladies infectieuses à l'homme selon divers mécanismes [79]. On distingue essentiellement trois voies de transmission directes :

- la voie respiratoire, notamment en inhalant des poussières contaminées par des fientes et des sécrétions respiratoires des oiseaux infectés. Cette transmission peut être responsable de pathologies pulmonaires chez l'homme (exemples : grippe aviaire et ornithose-psittacose);
- la voie cutanéomuqueuse, par exemple en portant des mains contaminées aux muqueuses du visage (exemple : *Influenza A...*);
- la voie digestive, en portant des mains ou objets souillés à la bouche (exemple : salmonellose...).

Les oiseaux migrateurs peuvent également transporter et disséminer des tiques infectées pouvant servir de vecteur pour des agents biologiques (exemples : borréliose de Lyme, fièvre de Crimée-Congo). Enfin, les oiseaux sont porteurs de maladies à transmission vectorielle par des moustiques du genre *Culex* telles que la fièvre du Nil occidental

Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel: impacts du changement climatique

ou l'encéphalite japonaise liée au virus *Usutu*.

Des exemples de zoonoses transmises par les oiseaux sont présentés ci-dessous.

Grippe aviaire à H5N1

Le virus H5N1 hautement pathogène est un virus *Influenza* de type A, appartenant à la famille des *Orthomyxoviridae*, comme le virus de la grippe humaine. Le terme «influenza aviaire» est utilisé pour la maladie des oiseaux, tandis que «grippe aviaire» fait référence à la maladie chez les humains.

Le réservoir naturel des virus *Influenza* A est principalement représenté par les oiseaux aquatiques [80 à 83] bien qu'ils sont retrouvés également chez d'autres espèces d'oiseaux (par exemple les passe-reaux). Parmi ces virus, on trouve le virus influenza aviaire hautement pathogène (IAHP) H5N1. La qualification de «hautement pathogène» concerne la maladie chez les oiseaux (volailles) : la présence d'un site de clivage polybasique sur l'hémagglutinine rend le virus plus contagieux chez les oiseaux mais ne préjuge pas des effets sur la santé humaine.

Les virus influenza aviaires sont excrétés dans les fèces et les sécrétions respiratoires des oiseaux. La transmission entre oiseaux peut se faire directement par voie digestive, respiratoire ou oculaire, mais également *via* un environnement contaminé (aliment, eau, matériels...). La dissémination du virus dans diverses zones géographiques est facilitée par la migration des oiseaux mais aussi par le transport illicite d'oiseaux sauvages ou domestiques malades ou en incubation [84 à 88]. La diffusion des virus influenza aviaires est influencée par divers mécanismes. Le réchauffement climatique modifie la distribution

et les territoires de vie des oiseaux (toutes espèces confondues) vers le nord pour l'hémisphère nord et vers le sud pour l'hémisphère sud. Les périodes de migrations sont également affectées [89 à 93]. D'ici à 2030, les IAHP devraient être plus susceptibles de provoquer des épidémies aviaires pendant les mois de janvier et février en Europe et d'avril à juin en Afrique du Nord et en Asie de l'Ouest [94], alors qu'habituellement, dans l'hémisphère nord, une augmentation des cas est observée entre octobre et novembre jusqu'à mars. Par ailleurs, les évolutions des virus IAHP par réassortiment génétique peuvent leur conférer un pouvoir pathogène accru pour des espèces autochtones non strictement migratrices comme les laridés (mouettes, goélands, sternes...) et entraîner la présence du virus sur le territoire de la France hexagonale tout au long de l'année.

Peu d'études relatives à l'influence du climat sur la diffusion du virus H5N1 sont disponibles. Toutefois, une étude récente sur l'épidémiologie et l'écologie des virus influenza aviaires en Arctique a mis en évidence le rôle des migrations et de la redistribution géographique des différentes espèces dans la diffusion des virus influenza aviaires. Le changement climatique influence les périodes de reproduction ainsi que la disponibilité des nutriments dans cette région. Ces facteurs doivent être pris en compte pour comprendre la dynamique d'extension et de redistribution de ces virus [95].

Un autre facteur à prendre en compte est celui des contacts entre les oiseaux sauvages et domestiques, en particulier ceux d'élevage. L'intensification de l'élevage et les modifications des flux migratoires aviaires ont probablement contri-

bué à la diffusion du virus H5N1 [82, 85, 87]. À ce jour, aucune étude publiée n'a examiné l'impact de la déforestation sur la diffusion de ce virus.

Ornithose-Psittacose [96, 97]

L'ornithose-psittacose désigne la maladie chez l'homme due à la bactérie *Chlamydia psittaci* ; la chlamydie aviaire désigne la maladie animale (quelle que soit l'espèce d'oiseau impliquée). Plusieurs génotypes de *Chlamydia* sont décrits, plus ou moins spécifiques d'une espèce aviaire donnée.

La bactérie est principalement excrétée dans les fientes et dans les sécrétions des voies aériennes supérieures par les oiseaux infectés, souvent en l'absence de signes cliniques. La principale voie de transmission entre oiseaux est la voie respiratoire.

L'être humain se contamine essentiellement par inhalation d'aérosols (poussières ou gouttelettes contaminées par des fientes ou des sécrétions oculo-nasales d'oiseaux infectés).

Contrairement au virus H5N1, les auteurs de ce présent article n'ont pas retrouvé de donnée concernant l'influence du changement climatique, que ce soit sur la maladie animale ou humaine. Toutefois, on peut former l'hypothèse que les modifications entraînées par le changement climatique (périodes de pontes, disponibilité des nutriments, périodes de migration...) pourraient avoir une influence sur l'incidence de l'ornithose-psittacose.

En conclusion de cette partie, la **figure 6** résume les différents effets du changement climatique sur les zoonoses et les maladies vectorielles.

SECTEURS PROFESSIONNELS À RISQUE

Le changement climatique a des conséquences sur le risque et l'incidence des zoonoses et les maladies vectorielles qui viennent d'être décrites. Ainsi, tous les professionnels exposés à ce type de risque sont potentiellement concernés [99], plus particulièrement ceux exerçant des métiers les mettant en contact régulièrement avec des réservoirs animaux ou des vecteurs.

MÉTIERS EN CONTACT AVEC DES ANIMAUX

Tous les métiers nécessitant d'être en contact avec des animaux vivants ou morts peuvent être concernés:

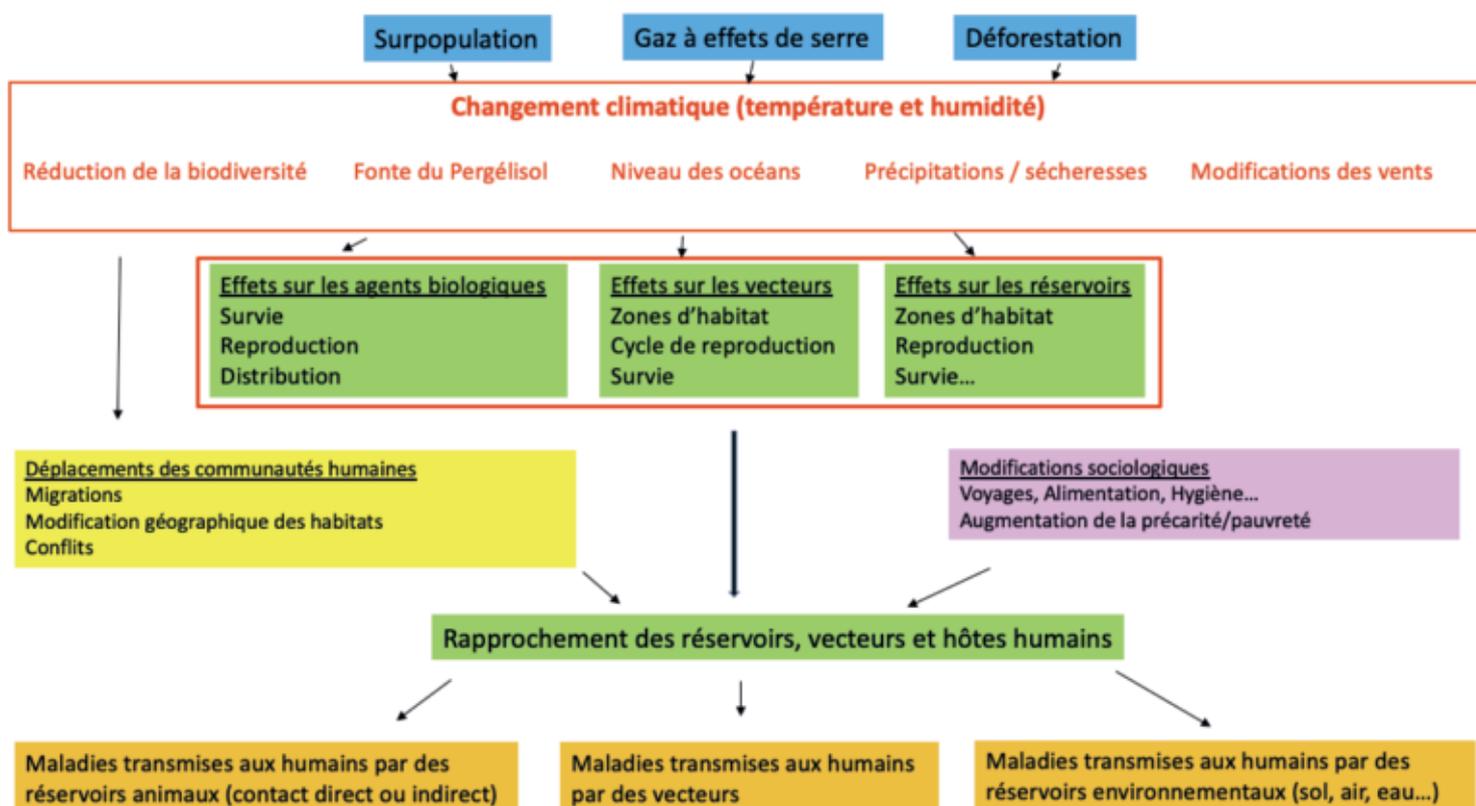
- professionnels exerçant dans des zoos, animaleries mais aussi les vétérinaires et le personnel exerçant dans des cabinets vétérinaires;
- professionnels des secteurs de l'élevage, des abattoirs et l'équarrissage;
- personnels des laboratoires de recherche utilisant des animaux ou des arthropodes.

MÉTIERS EXERCÉS DANS DES MILIEUX NATURELS

Il s'agit des métiers exercés dans les forêts, les parcs et jardins (gardes forestiers, gardes-chasse, jardiniers, bûcherons, paysagistes...).

Les travailleurs exerçant en milieu aquatique (entretien des berges, des rivières et des canaux, pêcheurs, surveillants de zones de loisirs, moniteurs de sports aquatiques...) peuvent également être exposés. Enfin, toutes les activités agricoles et d'élevage ayant lieu en extérieur sont concernées.

Figure 6 : Les différents effets du changement climatique sur les zoonoses et les maladies vectorielles (d'après [14 (figure 1) et 98])



Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel : impacts du changement climatique

MÉTIERS LIÉS À L'ENVIRONNEMENT.

Il s'agit plus particulièrement des métiers en rapport avec la collecte et le traitement des eaux usées et des déchets... (ripeurs, égoutiers, techniciens des stations d'épuration, techniciens de gestion des déchets, hydrogéologues...).

AUTRES SECTEURS D'ACTIVITÉS

Peuvent notamment être concernés :

- d'autres métiers s'exerçant à l'extérieur et possiblement en contact avec un environnement contaminé (par exemple sol...) ou des animaux vivants ou morts : personnels du BTP, d'entretien des toitures, de terrassement...;
- les personnels amenés à voyager régulièrement dans le cadre de leur travail (personnels des compagnies aériennes ou maritimes par exemple);
- les expatriés qui peuvent également être exposés à des agents biologiques différents de ceux qu'ils côtoient habituellement.

Le **tableau II** propose quelques exemples de maladies zoonotiques d'origine professionnelle potentielle avec les principaux secteurs concernés.

PRÉVENTION

SYSTÈMES DE SURVEILLANCE ET D'ALERTE

La prévention des épidémies de maladies infectieuses d'origine animale repose sur une surveillance sanitaire de la population humaine ainsi que sur une surveillance microbiologique de la faune sauvage, des eaux, des sols... afin d'identifier les nouveaux agents biologiques susceptibles de devenir pathogènes

pour les humains. Les zoonoses et les maladies vectorielles font ainsi l'objet d'une surveillance attentive au niveau mondial, européen et en France. Les principaux acteurs impliqués dans cette surveillance sont détaillés dans l'**encadré 2 p. 34**.

DÉMARCHE DE PRÉVENTION EN ENTREPRISE

L'évaluation du risque biologique est facilitée par l'utilisation de la chaîne de transmission, et consiste tout d'abord à identifier le(s) réservoir(s) potentiellement présent(s) sur les lieux de travail, puis à repérer les tâches, équipements et procédés susceptibles de générer des expositions pouvant correspondre aux voies de transmission des principaux agents biologiques susceptibles d'être présents dans le(s) réservoir(s).

À côté des mesures de lutte contre le réchauffement climatique en lui-même, la prévention des risques liés aux maladies vectorielles et zoonotiques consiste à rompre cette chaîne de transmission en agissant en premier lieu sur le réservoir, puis lorsque cela ne suffit pas, sur l'exposition du travailleur en accordant la priorité aux mesures collectives et organisationnelles.

Les mesures de lutte vétérinaire visent à anticiper les risques zoonotiques en empêchant la constitution d'un réservoir animal. Cela inclut le contrôle sanitaire des animaux, la mise en quarantaine de ceux nouvellement importés, la vaccination des animaux, le repérage et le traitement des animaux malades, l'optimisation des conditions d'élevage. Les procédures de désinsectisation, de dératisation ou encore d'abatage des animaux en cas de foyer infectieux contribuent également à éliminer les réservoirs.

Si ces mesures de lutte permettent de limiter grandement le risque zoo-

notique en France, celles-ci ne sont pas toujours suffisantes, en particulier pour les zoonoses dont le portage est asymptomatique chez les animaux (porteurs sains). Il est donc nécessaire d'évaluer les risques et de compléter ces mesures par des mesures organisationnelles, collectives et individuelles dans les secteurs professionnels concernés.

En élevage, les mesures de biosécurité préviennent et limitent l'introduction d'agents pathogènes, et leur propagation au sein de l'élevage et dans l'environnement, ce qui participe aussi à diminuer de façon indirecte le risque d'infection chez les professionnels. Le principe est de séparer les différentes zones et de gérer les flux en respectant le principe de marche en avant (circulation du secteur le moins à risque vers le plus à risque de contamination). Il peut s'agir, notamment, d'isoler les animaux malades, de séparer les zones contaminées des autres zones (bureaux, local de restauration...), de limiter l'accès des personnes dans les lieux où séjournent les animaux malades.

Les mesures de protection collective incluent la mécanisation des tâches, l'utilisation de moyens de contention animale, la mise en place d'une ventilation adaptée, ainsi que le nettoyage et la désinfection des locaux et des matériels contaminés.

En complément, lorsqu'il persiste des risques résiduels, l'employeur doit fournir les équipements de protection individuelle (EPI) adaptés en fonction des expositions repérées comme pouvant être à risque, selon les tâches réalisées : vêtement de protection, gants lors de la manipulation de matières potentiellement contaminées, appareil de protection respiratoire en cas de risque par inhalation et lunettes de protection pour se protéger des éventuelles

↓ Tableau II

> EXEMPLES DE MALADIES AVEC SECTEURS CONCERNÉS [100]

Maladie	Mode d'exposition en milieu professionnel	Exemples de secteurs ou d'activités professionnelles pouvant être concernées
Hantavirose	Inhalation de poussière pouvant être contaminée avec des excréta de rongeurs (campagnol roussâtre) infectés, plus particulièrement dans la région Nord-Est de la France.	Coupe de bois, débardage du bois, manipulation de bois stocké en forêt ou à domicile. Activités agricoles, avec manipulation de matières végétales, de vieux foin, tonte de pelouse... Nettoyage (surtout si balayage) de poulaillers, de granges, de remises, ou encore de caves ou de greniers. Activités du bâtiment telles que la rénovation de maisons anciennes, bricolage, travaux de terrassement. Manipulations d'objets dans une cave, grenier, garage, grange, remise à outils.
Leptospirose	Contact de la peau lésée (plaies y compris morsure, excoriation ou macération), ou des muqueuses (conjonctive, nez, bouche) avec les urines d'un animal infecté (notamment rongeurs, chiens, bovins, renards, sangliers) ou avec des eaux douces ou un sol contaminés par ces urines.	Activités au contact des animaux : vétérinaires, éleveurs. Activités dans les égouts et certaines activités dans les stations d'épurations. Entretien/curage des canaux, étangs, lacs, rivières, berges... Activités en eau douce : pisciculture, pêche, plongeurs professionnels, animateurs de loisirs aquatiques, sportifs professionnels... Activités spécifiques aux collectivités d'outre-mer et départements régions d'outre-mer (COM-DROM) comme les activités dans les bananeraies, coupe de la canne à sucre.
Fièvre Q	Inhalation de particules infectantes issues le plus souvent de la laine et des produits de mises-bas des animaux (surtout bovins, caprins, ovins).	Activités au contact des animaux contaminés ou leur environnement souillé : - mises-bas, manipulations de produits de parturition (placentas, avortons) (vétérinaires, éleveurs...); - tonte et métiers de la laine ; - tannage ; - paillage ; - curage et nettoyage des locaux ; - épandage de fumier et lisier ; - certaines activités en abattoir et équarrissage.
Dengue	Piqûres de moustiques infectés (<i>Aedes</i>) dans les zones où la dengue est présente.	Toutes les activités en extérieur pouvant exposer à des piqûres de moustiques infectés.
Influenza aviaire	Inhalation de poussières contaminées par les déjections ou les sécrétions respiratoires d'oiseaux infectés.	Travaux au contact étroit avec des oiseaux ou volailles infectés ou leur environnement souillé : - éleveurs (et leurs familles), techniciens et vétérinaires avicoles ; - équipes d'intervention pour euthanasie, dépeuplement des oiseaux, nettoyage, désinfection, ramassage des cadavres, équarisseurs.
Anthrax	Contact cutané sur peau lésée, ou blessure, ou encore inhalation de particules infectantes provenant soit d'animaux malades ou morts de charbon (carcasses, fluides biologiques, abats, peau, poils, os, toison, onglons...), soit d'un environnement contaminé (« champs maudits »).	Travail au contact d'animaux d'élevage ou sauvages : - éleveurs ; - vétérinaires ; - métiers chargés de la surveillance de la chasse et de la faune sauvage ; - équarisseurs. Activités en lien avec la laine, les poils, les peaux ou les os d'animaux possiblement infectés notamment mégisseries. Activités en contact avec des sols contaminés (« champs maudits ») : travaux publics...

poussières et projections sur les muqueuses oculaires.

Pour prévenir les maladies vectorielles, des actions telles que la destruction des gîtes larvaires des moustiques ou la tonte des hautes herbes (pour limiter le contact avec les tiques) peuvent être mises en place pour éviter le risque le plus

en amont possible. Le port de vêtements couvrants et l'usage raisonné de répulsifs voire d'insecticides viennent compléter ces mesures. Il est également recommandé d'inspecter scrupuleusement toute la surface du corps après chaque exposition possible à des tiques afin de les repérer et de les retirer précocement.

Dans tous les cas, le respect des mesures d'hygiène, telles que le lavage des mains après contact avec les animaux ou leur environnement souillé et le changement régulier des vêtements de travail, est essentiel.

En complément, certaines vaccinations pourront être recommandées

Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel: impacts du changement climatique

↓ Encadré 2

> ZONOSES ET MALADIES VECTORIELLES: PRINCIPAUX ACTEURS DE LA SURVEILLANCE ET DE L'ALERTE

Au niveau mondial

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS), l'Organisation mondiale de la santé animale (ex OIE, maintenant OMSA) et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ont mis en place en 2006 un système mondial d'alerte et de réponse précoces pour les maladies animales, dont les zoonoses, « GLEWS + » (*Global Early Warning System for health threats and emerging risks at the human–animal–ecosystems interface* - système mondial d'alerte précoce pour les menaces sanitaires et les risques émergents à l'interface homme-animal-écosystèmes). Ce système combine et coordonne les mécanismes d'alerte et de réponse, partage les informations sur les foyers de maladies animales et sur les analyses épidémiologiques, afin d'améliorer la précocité des alertes et des interventions.

En Europe

La directive 2003/99/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 novembre 2003 sur la surveillance des zoonoses et des agents zoonotiques (modifiant la décision 90/424/CEE du Conseil et abrogeant la directive 92/117/CEE du Conseil) établit les exigences minimales à respecter dans tous les pays de l'Union européenne pour renforcer les systèmes de surveillance des maladies transmises entre les animaux et les humains. Chaque pays de l'Union est chargé de la mise en place et du maintien de son système de surveillance [101].

Le Centre européen de prévention et de contrôle des maladies (ECDC), créé en 2005, vise à renforcer la défense de l'Europe contre

les maladies infectieuses. Sa mission est d'identifier, d'évaluer et de communiquer les menaces actuelles et émergentes pour la santé humaine liées aux maladies infectieuses. Des informations actualisées sur les zoonoses et les maladies vectorielles sont également disponibles dans la revue *Eurosurveillance* de l'ECDC (journal accessible sur le site <https://www.eurosurveillance.org/>).

En France

Plusieurs structures et agences participent à la surveillance de l'évolution des zoonoses et des maladies vectorielles. Les mesures à prendre sont décidées par les autorités nationales et régionales. Parmi les structures impliquées, on peut citer notamment :

- Santé Publique France (SPF) qui coordonne la veille sanitaire et fournit des informations épidémiologiques actualisées sur les zoonoses et les maladies vectorielles *via* le *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire* et peut diffuser des alertes sur son site si nécessaire ;
- les Agences régionales de santé (ARS) qui peuvent également émettre des alertes au niveau régional si nécessaire, en lien avec les cellules régionales de SPF ;
- l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) propose une plateforme d'épidémiologie-surveillance en santé animale (<https://www.pplateforme-esa.fr/fr>). Des actualités sont également régulièrement mises en ligne sur son site ;
- le Comité de veille et d'anticipation des risques sanitaires (COVARIS) placé auprès des ministères chargés de la Santé et

de l'Enseignement supérieur et de la Recherche fournit expertise et conseils aux autorités sanitaires. Ces missions recouvrent de nombreux champs, notamment par l'approche « Santé globale » (*One Health*) qui englobe les risques sanitaires liés aux agents infectieux atteignant l'homme et l'animal, aux polluants environnementaux ou alimentaires, et au changement climatique ;

- au sein des Directions départementales de la cohésion sociale et de la protection des populations (DDCSPP), les services vétérinaires veillent au bon état sanitaire des élevages ;
- enfin, l'Office français de la biodiversité (OFB) surveille et régule les maladies dans la faune sauvage sur le territoire français. Il identifie également les facteurs de risques d'apparition, de développement et de transmission de maladies infectieuses et parasitaires aux animaux domestiques et à l'homme. En collaboration avec des organismes de recherche spécialisés, il contribue notamment à une meilleure compréhension des impacts des produits phytosanitaires sur la faune sauvage en milieu agricole. Plusieurs de ces structures proposent une newsletter avec une possibilité d'abonnement en ligne. Elles peuvent être une source d'information intéressante pour les Services de prévention et de santé au travail. Les ministères s'appuient sur l'expertise des agences spécialisées afin de coordonner la diffusion de l'information *via* la messagerie « DGS urgent » pour les professionnels de santé.

par l'employeur, sur les conseils du médecin du travail (cf. *Rôle des SPST ci-dessous*).

Enfin, les personnels doivent être informés des risques à leur poste de travail et formés aux mesures de protection mises en place. Une conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle doit être établie en concertation avec le SPST en fonction des agents biologiques susceptibles d'être en cause.

Ces mesures de prévention doivent être adaptées en fonction de l'agent biologique en cause et de son mode de transmission [100]. À titre d'illustration, un exemple est proposé dans l'**encadré 3**.

RÔLE DES SPST

Étant donné les implications potentielles du changement climatique sur les zoonoses et les maladies vectorielles, une vigilance accrue est nécessaire pour évaluer les risques pour les travailleurs. Les SPST ont un rôle clé à jouer afin d'anticiper et de repérer les situations potentiellement à risque (cf. *Secteurs professionnels à risque* p. 31). Ils informent

et conseillent les entreprises sur les mesures de prévention à mettre en place.

Afin d'éviter toute altération de la santé des travailleurs du fait de leur travail, les SPST apportent leur aide à l'entreprise, de manière pluridisciplinaire, pour l'évaluation, la prévention et la traçabilité des risques professionnels. Dans ce cadre, ils conseillent l'entreprise sur la mise en œuvre de la démarche de prévention des risques liés aux maladies vectorielles et zoonotiques. De plus, parmi leurs nombreuses missions, ils participent aussi à la veille sanitaire ainsi qu'à des actions de promotion de la santé sur le lieu de travail dans le cadre de la Stratégie nationale de santé (article L. 4622-2 - Code du travail). Actuellement celle-ci inclut notamment le renforcement des stratégies de prévention et de lutte contre les maladies zoonotiques dans les outre-mer. Le changement climatique pouvant favoriser la propagation des zoonoses et des maladies vectorielles, il est possible qu'à l'avenir ces thématiques concernent de plus en plus de territoires [102].

Les professionnels de santé du SPST assurent le suivi individuel de l'état de santé des travailleurs. Dès qu'il existe une exposition à des agents biologiques pathogènes au poste de travail, une visite doit être réalisée avant l'affectation au poste. Les modalités du suivi sont déterminées en fonction du groupe de classement des agents biologiques pathogènes auxquels les salariés sont exposés. Ainsi, un suivi individuel renforcé (SIR) doit être mis en œuvre en cas d'exposition aux agents biologiques pathogènes des groupes 3 et 4 [103] (article R.4624-22 du Code du travail). Les visites de suivi de l'état de santé sont des moments privilégiés pour recueillir des informations sur les conditions d'exposition potentielle aux risques biologiques lors de l'activité ainsi que sur l'état de santé du travailleur.

Une attention particulière sera portée en cas d'immunodépression en rapport avec une maladie ou un traitement, ainsi qu'aux femmes enceintes ou en âge de procréer. En effet, certaines zoonoses (par exemple la fièvre Q) et maladies vectorielles comme les arboviroses (par exemple infection au virus zika) peuvent avoir des effets néfastes sur la reproduction, en particulier pour la santé maternelle ou pour le fœtus. De plus, certains vaccins et médicaments anti-infectieux sont contre-indiqués pendant la grossesse et ne pourront donc pas être administrés en cas de contamination.

Enfin, des protocoles en cas d'accident d'exposition doivent être mis en place avec l'aide du SPST, en particulier concernant les morsures, piqûres ou griffures animales.

VACCINATION

La vaccination vient en complément des mesures de prévention des risques biologiques zoonotiques.

↓ Encadré 3

> PRÉVENTION DU RISQUE LIÉ À L'HANTAVIROSE À VIRUS PUUMALA

Plusieurs actions sont à mener simultanément dans les régions de circulation virale et dans les biotopes favorables au campagnol roussâtre (notamment forêts, clairières, lisières de forêt...).

Actions sur le réservoir

- dératiser aux alentours des locaux;
- stocker les aliments dans des endroits clos, inaccessibles aux rongeurs;
- empêcher l'accès des locaux aux rongeurs;
- éliminer les abris utilisables par les rongeurs.

Actions sur l'exposition

- éviter toute activité générant des aérosols

(utiliser de préférence un aspirateur après humidification du sol, proscrire l'utilisation du jet d'eau à haute pression...);

- porter des gants et un appareil de protection respiratoire dans des locaux inoccupés depuis longtemps, situés en forêt ou en bordure de forêt et susceptibles d'avoir abrité des rongeurs ainsi que lors des activités générant des aérosols (nettoyage de locaux, manipulation de bois...);
- éviter de manipuler les rongeurs. Si cela s'avère nécessaire, porter les équipements de protection individuelle adaptés, notamment des gants étanches et un masque FFP2;
- respecter les mesures d'hygiène.

Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel: impacts du changement climatique

Être vacciné contre un ou plusieurs agents biologiques ne dispense pas du respect des mesures de prévention mises en place. Le Code du travail n'impose aucune vaccination. Seul le Code de la santé publique rend obligatoires certaines d'entre elles, y compris dans le cadre professionnel, mais cela ne concerne pas les professionnels exposés à des zoonoses.

Après évaluation des risques poste par poste, le médecin du travail pourra conseiller à l'employeur de recommander une ou plusieurs vaccinations pour les salariés exposés. Pour cela, il se réfère notamment au calendrier vaccinal, mis à jour chaque année par le Ministère chargé de la Santé. Les vaccins en rapport avec des zoonoses (contre la rage et contre la leptospirose) font ainsi l'objet de recommandations en milieu professionnel. Par ailleurs, il existe des recommandations de vaccination contre la grippe saisonnière pour les professionnels exposés aux virus influenza porcins et aviaires [104].

Pour les maladies vectorielles, en raison de leur extension vers certaines régions du globe où elles n'étaient pas présentes auparavant, la situation devra être évaluée au cas par cas, notamment pour les travailleurs expatriés ou ceux des compagnies de transport aérien ou maritime. Le médecin du travail pourra se référer aux recommandations sanitaires aux voyageurs du Haut Conseil de la santé publique mises à jour tous les ans [105]. Elles s'appuient sur les dernières données épidémiologiques internationales, celles de la littérature internationale et sur la disponibilité, en France, des moyens de prévention en termes de vaccination, de produits de santé et de matériels de protection. Cela concerne, par exemple, l'encéphalite à tiques et la fièvre jaune.

Pour les salariés exerçant outre-mer ou se déplaçant vers ces régions dans le cadre de leur activité professionnelle, il sera nécessaire de tenir compte des spécificités en termes d'épidémiologie des zoonoses et maladies vectorielles (exemple : leptospirose, fièvre jaune, dengue, zika...). L'article R. 4426-6 du Code du travail précise que l'employeur prend en charge tous les frais inhérents aux vaccinations liées à une exposition professionnelle.

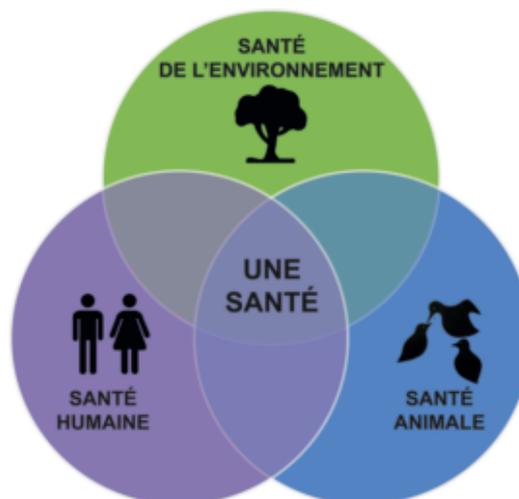
CONCLUSION

Cet article sur l'impact du changement climatique sur les zoonoses et les maladies vectorielles souligne la nécessité de prendre en considération une multitude de facteurs souvent intriqués tels que les aspects environnementaux, sociologiques, sanitaires, épidémiologiques, concernant à la fois les humains et les animaux.

Face à cette complexité, une approche intégrée permet de prendre

en compte les différents facteurs impliqués. Initialement proposée au début des années 2000 avec l'élaboration du concept «*One Health*» (Une seule santé) (figure 7), cette approche vise, notamment, à protéger de façon conjointe les humains, les animaux et l'environnement, ce qui a l'avantage de provoquer un rapprochement entre les acteurs de la santé humaine, de la santé animale et de la protection de l'environnement. C'est l'alliance de trois entités onusiennes qui a permis en pratique, à l'orée du XXI^e siècle, le démarrage d'actions coordonnées (OMS, FAO et OMSA). La santé au travail doit être également partie prenante puisqu'elle est amenée à assurer le suivi de l'état de santé des travailleurs et à promouvoir la mise en place des mesures de prévention adaptées. En outre, en collaborant avec les acteurs impliqués dans la santé environnementale, la santé publique et animale, elle peut apporter son expertise dans la prévention et le suivi de pathologies émergentes zoonotiques ou vectorielles.

Figure 7: Représentation de *One Health* (Une seule santé)



© Auteur: Jeanlou Justine

Remerciements :

Les auteurs remercient Gilles Salvat (ANSES) et le Dr Gaëtan Deffontaines (CCMSA) pour leur relecture attentive.

POINTS À RETENIR

- La chaîne de transmission des zoonoses et des maladies vectorielles est constituée de différents maillons.
- Il y a un risque pour les humains de développer une maladie si l'exposition correspond à la voie de transmission de l'agent biologique en cause.
- Le changement climatique désigne les variations à long terme de la température et des modèles météorologiques.
- Les conséquences du changement climatique sont multiples et multifactorielles.
- Elles ont un effet à la fois sur les agents biologiques, les vecteurs et les réservoirs.
- Les principaux vecteurs sont les moustiques, les tiques et les phlébotomes.
- Les réservoirs animaux sont principalement les rongeurs, les chauves-souris et les oiseaux.
- Les principaux secteurs professionnels à risque sont les métiers en contact avec des animaux, ceux exercés dans des milieux naturels, ceux liés à l'environnement...
- Les services de prévention et de santé au travail ont un rôle clé à jouer afin d'anticiper et de repérer les situations potentiellement à risque en matière de zoonoses et de maladies vectorielles.
- Face à la complexité du changement climatique, l'approche « Une seule santé », proposée au début des années 2000, vise notamment à protéger de façon conjointe les humains, les animaux et l'environnement.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | TAYLOR LH, LATHAM SM, WOOLHOUSE ME - Risk factors for human disease emergence. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2001; 356 (1411) : 983-89.
- 2 | Frontiers 2016 Report. Emerging Issues of Environmental Concern. United Nations Environment Programme (UNEP), 2016 (<https://wedocs.unep.org/20.500.11822/7664>).
- 3 | VAILLANCOURT JP, OGDEN NH - L'émergence des maladies infectieuses associées aux changements climatiques : défis ruraux et urbains. *Environ Risques Santé.* 2016; 15 (4) : 312-16.
- 4 | Dengue. Santé publique France, 2024 (<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-transmission-vectorielle/dengue>).
- 5 | CARLSON CJ, ALBERY GF, MEROW C, TRISOS CH ET AL. - Climate change increases cross-species viral transmission risk. *Nature.* 2022; 607 (7 919) : 555-62.
- 6 | ABITEBOUL D, BALTU I, BAYEUX-DUNGLAS MC, CARON V ET AL. - Les risques biologiques en milieu professionnel. 2^e édition. Édition INRS ED 6034. Paris : INRS; 2019 : 44 p.
- 7 | Une seule santé. Organisation mondiale de la santé animale (OMSA), 2024 (<https://www.woah.org/fr/ce-que-nous-faisons/initiatives-mondiales/une-seule-sante>).
- 8 | VOURC'H G, MOUTOU F, MORAND S, JOURDAIN E - Les zoonoses : ces maladies qui nous lient aux animaux. Enjeux sciences. Versailles : Éditions Quæ; 2021 : 171 p.
- 9 | Maladies à transmission vectorielle. Principaux faits. Organisation mondiale de la santé (OMS), 2024 (<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>).
- 10 | Maladies à transmission vectorielle. Autorité Européenne de Sécurité des Aliments, European Food Safety Authority (EFSA) (<https://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/vector-borne-diseases>).
- 11 | RODHAIN F - Les maladies à vecteurs. Collection Que sais-je ? Paris : Presses universitaires de France (PUF); 1999 : 127 p.
- 12 | KARIU T, YUDA M, YANO K, CHINZEI Y - MAEBL is essential for malarial sporozoite infection of the mosquito salivary gland. *J Exp Med.* 2002; 195 (10) : 1317-23.
- 13 | Rapport sur l'évaluation du risque d'apparition et de développement de maladies animales compte tenu d'un éventuel réchauffement climatique. AFSSA, 2005 (<https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT-Ra-Rechauffementclimatique.pdf>).

Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel: impacts du changement climatique

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- 14 | En quoi consistent les changements climatiques? Nations unies, 2021 (<https://www.un.org/fr/climatechange/what-is-climate-change>).
- 15 | KEMP L, XU C, DEPLEDGE J, EBI KL ET AL. - Climate Endgame: Exploring catastrophic climate change scenarios. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2022; 119 (34): e2108146119.
- 16 | SHUKLA PR, SKEA J (Eds) - Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2022 (<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>).
- 17 | DIAZ S, SETTELE J, BRONDIIZIO E, NGO HT ET AL. - Le rapport de l'évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques. Résumé à l'intention des décideurs. Bonn: Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES); 2019: 56 p.
- 18 | SCHOENEICH P, FABRE D - Le permafrost. Encyclopédie de l'environnement, 2018 (<https://www.encyclopedie-environnement.org/sol/le-permafrost/>).
- 19 | Les effets du changement climatique sur les océans. Nations unies (<https://www.un.org/fr/climatechange/science/climate-issues/ocean-impacts>).
- 20 | DABIN W - Risques zoonotiques afférents aux contacts avec des phoques vivants. Observatoire Pelagis, UMS3462.La Rochelle: CNRS, Université de la Rochelle; 2015: 4 p.
- 21 | INOUE W, OLTEAN HN, McMILLAN M, SCHNITZLER H ET AL. - Notes from the Field: Tularemia Associated with Harbor Seal Necropsy. Kitsap County, Washington, October 2023. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2024; 73 (33): 731-32
- 22 | Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report. EEA Report n° 1/2017. European Environment Agency, 2016 (<https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>).
- 23 | ALLAN RP, ARIAS PA, BERGER S, CANADELL JG ET AL. - Climate Change 2021. The Physical Science Basis. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021 (https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf).
- 24 | LECOMPTE F - Un nouveau souffle pour le vent. CNRS Le Journal. CNRS, 2022 (<https://lejournal.cnrs.fr/articles/un-nouveau-souffle-pour-le-vent>).
- 25 | SIEGERT S, NEUMANN S - Wind-borne dispersion of Echinococcus multilocularis eggs. A flight model. *J Helminthol*. 2022; 96: e45.
- 26 | BOURÉE P - Hydatidosis: dynamics of transmission. *World J Surg*. 2001; 25 (1): 4-9.
- 27 | DORKO E, RIMÁROVÁ K, PILIPCINEC E - Influence of the environment and occupational exposure on the occurrence of Q fever. *Cent Eur J Public Health*. 2012; 20 (3): 208-14.
- 28 | NTAIS P, SIFAKI-PISTOLA D, CHRISTODOULOU V, MESSARITAKIS I ET AL. - Leishmaniasis in Greece. *Am J Trop Med Hyg*. 2013; 89 (5): 906-15.
- 29 | McMAHON BJ, MORAND S, GRAY JS - Ecosystem change and zoonoses in the Anthropocene. *Zoonoses Public Health*. 2018; 65 (7): 755-65.
- 30 | McINTYRE KM, SETZKORN C, HEPWORTH PJ, MORAND S ET AL. - Systematic Assessment of the Climate Sensitivity of Important Human and Domestic Animals Pathogens in Europe. *Sci Rep*. 2017; 7 (1): 7134.
- 31 | BOURHY P, SEPTFONS A, PICARDEAU M - Diagnostic, surveillance et épidémiologie de la leptospirose en France. *Bull Épidémiol Hebd*. 2017; 8-9:131-37.
- 32 | SWEENEY J, ALBANITO F, BRERETON A, CAFFARRA A ET AL. - Climate Change. Refining the Impacts for Ireland. Report from EPA-funded project 2001-CD-C3-M1. Environmental Protection Agency (EPA), 2008 (<https://www.epa.ie/publications/research/climate-change/strive-report-12-climate-change-refining-the-impacts-for-ireland.php>).
- 33 | MURPHY J, SEXTON D, JENKINS G, BOORMAN P ET AL. - UK Climate Projections Science Report: Climate change Projections. Exeter: Meteorological Office Hadley Centre; 2009: 193 p.
- 34 | ALLEN AR, SKUCE RA, BYRNE AW - Bovine Tuberculosis in Britain and Ireland - A Perfect Storm? the Confluence of Potential Ecological and Epidemiological Impediments to Controlling a Chronic Infectious Disease. *Front Vet Sci*. 2018; 5: 109.
- 35 | HELLBERG RS, CHU E - Effects of climate change on the persistence and dispersal of foodborne bacterial pathogens in the outdoor environment: A review. *Crit Rev Microbiol*. 2016; 42 (4): 548-72.
- 36 | FLYNN NM, HOEPRICH PD, KAWACHI MM, LEE KK ET AL. - An unusual outbreak of windborne coccidioidomycosis. *N Engl J Med*. 1979; 301 (7): 358-61.
- 37 | STELLA E, MARI L, GABRIELI J, BARBANTE C ET AL. - Permafrost dynamics and the risk of anthrax transmission: a modelling study. *Sci Rep*. 2020; 10 (1): 16460.
- 38 | OGDEN NH, LINDSAY LR - Effects of Climate and Climate Change on Vectors and Vector-Borne Diseases: Ticks Are Different. *Trends Parasitol*. 2016; 32 (8): 646-56.
- 39 | CAMINADE C, McINTYRE KM, JONES AE - Impact of recent and future climate change on vector-borne diseases. *Ann N Y Acad Sci*. 2019; 1436 (1): 157-73.
- 40 | FOUQUE F, REEDER JC - Impact of past and on-going changes on climate and weather on vector-borne diseases transmission: a look at the evidence. *Infect Dis Poverty*. 2019; 8 (1): 51.
- 41 | CORMIER E - Impact des modifications climatiques sur la répartition des arthropodes ectoparasites de carnivores domestiques en Europe: étude bibliographique et restitution de la réunion d'experts organisée par le laboratoire MSD santé animale en septembre 2020. Thèse pour obtenir le diplôme d'État de docteur vétérinaire présentée et soutenue publiquement devant la faculté de médecine de Créteil (UPEC) le 17 mai 2023. Maisons-Alfort: École nationale vétérinaire d'Alfort; Créteil: Université Paris-Est Créteil (UPEC); 2023: 230 p.
- 42 | STRESMAN GH - Beyond temperature and precipitation: ecological risk factors that modify malaria transmission.

- Acta Trop.* 2010; 116 (3): 167-72.
- 43 | BECK-JOHNSON LM, NELSON WA, PAAIJMANS KP, READ AF ET AL.** - The effect of temperature on Anopheles mosquito population dynamics and the potential for malaria transmission. *PLoS One.* 2013; 8 (11): e79276.
- 44 | MORDECAI EA, CALDWELL JM, GROSSMAN MK, LIPPI CA ET AL.** - Thermal biology of mosquito-borne disease. *Ecol Lett.* 2019; 22 (10): 1 690-708.
- 45 |** Les changements climatiques et les maladies transmises par les moustiques. Prairie Climate Centre. Atlas climatique du Canada, 2019 (<https://atlasclimatique.ca/les-changements-climatiques-et-les-maladies-transmises-par-les-moustiques>).
- 46 | NG V, REES EE, LINDSAY LR, DREBOT MA ET AL.** - Could exotic mosquito-borne diseases emerge in Canada with climate change? *Can Commun Dis Rep.* 2019; 45 (4): 98-107.
- 47 | OGDEN NH, GACHON P** - Climate change and infectious diseases: What can we expect? *Can Commun Dis Rep.* 2019; 45 (4): 76-80.
- 48 | CAMPBELL-LENDRUM D, MANGA L, BAGAYOKO M, SOMMERFELD J** - Climate change and vector-borne diseases: what are the implications for public health research and policy? *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2015; 370 (1 665): 20130552.
- 49 | APPLEBAUM KM, GRAHAM J, GRAY GM, LAPUMA P ET AL.** - An Overview of Occupational Risks From Climate Change. *Curr Environ Health Rep.* 2016; 3 (1): 13-22.
- 50 | WILKE RA, FREEMAN JW** - Fracking and Climate Change-Reply. *JAMA.* 2018; 319 (14): 1 508-09.
- 51 | ESTRADA-PENA A** - Tick-borne pathogens, transmission rates and climate change. *Front Biosci (Landmark Ed).* 2009; 14 (7): 2 674-87.
- 52 | WONGNAK P, BORD S, JACQUOT M, AGOULON A ET AL.** - Meteorological and climatic variables predict the phenology of Ixodes ricinus nymph activity in France, accounting for habitat heterogeneity. *Sci Rep.* 2022; 12 (1): 7 833.
- 53 | HERRMANN C, GERN L** - Survival of Ixodes ricinus (Acari: Ixodidae) nymphs under cold conditions is negatively influenced by frequent temperature variations. *Ticks Tick Borne Dis.* 2013; 4 (5): 445-51.
- 54 |** Éléments d'information et de prévention sur la fièvre hémorragique de Crimée-Congo. Santé publique France, 2024 (<https://www.santepubliquefrance.fr/docs/elements-d-information-et-de-prevention-sur-la-fievre-hemorragique-de-crimee-congo>).
- 55 |** Première détection du virus de la Fièvre Hémorragique de Crimée-Congo dans le Sud de la France. Résultats et impact. Cirad, 2023 (<https://www.cirad.fr/espace-presse/communiqués-de-presse/2023/fievre-hemorragique-de-crimee-congo-tique-hyalomma-marginatum>).
- 56 | KIWAN P, MASSE S, PIORKOWSKI G, AYHAN ET AL.** - Crimean-Congo Hemorrhagic Fever Virus in Ticks Collected from Cattle, Corsica, France, 2023. *Emerg Infect Dis.* 2024; 30 (5): 1036-39.
- 57 | BERNARD C, JOLY KUKLA C, RAKOTOARIVONY I, DUHAYON M ET AL.** - Detection of Crimean–Congo haemorrhagic fever virus in Hyalomma marginatum ticks, southern France, May 2022 and April 2023. *Euro Surveill.* 2024; 29 (6): 2400023.
- 58 | ESTRADA-PÉÑA A** - Increasing habitat suitability in the United States for the tick that transmits Lyme disease: a remote sensing approach. *Environ Health Perspect.* 2002; 110 (7): 635-40.
- 59 | SEMENZA JC, SUK JE** - Vector-borne diseases and climate change: a European perspective. *FEMS Microbiol Lett.* 2018; 365 (2): fnx244.
- 60 | TRÁJER AJ** - The potential impact of climate change on the seasonality of Phlebotomus neglectus, the vector of visceral leishmaniasis in the East Mediterranean region. *Int J Environ Health Res.* 2021; 31 (8): 932–50.
- 61 | BOURDOISEAU G, CHERMETTE R** - La leishmaniose canine à Leishmania infantum: données actuelles sur une zoonose négligée. *Rev Fr Lab.* 2015; 477: 25-34.
- 62 | READY PD** - Leishmaniasis emergence in Europe. *Euro Surveill.* 2010; 15 (10): 19 505.
- 63 | OSTFELD RS, KEESING F** - Biodiversity and Disease Risk: the Case of Lyme Disease. *Conserv Biol.* 2000; 14 (3): 722-28.
- 64 | OSTFELD RS, KEESING F** - Effects of Host Diversity on Infectious Disease. *Ann Rev Ecol Evol Syst.* 2012; 43: 157-82.
- 65 | LINSKE MA, WILLIAMS SC, STAFFORD KC 3rd, ORTEGA IM** - Ixodes scapularis (Acari: Ixodidae) Reservoir Host Diversity and Abundance Impacts on Dilution of Borrelia burgdorferi (Spirochaetales: Spirochaetaceae) in Residential and Woodland Habitats in Connecticut, United States. *J Med Entomol.* 2018; 55 (3): 681-90.
- 66 | TOUGERON K** - Santé. La biodiversité sur ordonnance? Dire. Fonds d'investissement des cycles supérieurs de l'Université de Montréal (FICSUM), 2016 (<https://www.ficsum.com/dire-archives/hiver-2016/la-biodiversite-sur-ordonnance/>).
- 67 | MAVROULI M, MAVROULIS S, LEKKAS E, TSAKRIS A** - Infectious Diseases Associated with Hydrometeorological Hazards in Europe: Disaster Risk Reduction in the Context of the Climate Crisis and the Ongoing COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19 (16): 10 206.
- 68 | ZEIMES CB, QUOILIN S, HENTTONEN H, LYYTIKÄINEN O ET AL.** - Landscape and regional environmental analysis of the spatial distribution of hantavirus human cases in Europe. *Front Public Health.* 2015; 3: 54.
- 69 | SIPARI S, KHALIL H, MAGNUSSON M, EVANDER M ET AL.** - Climate change accelerates winter transmission of a zoonotic pathogen. *Ambio.* 2022; 51 (3): 508-17.
- 70 | KLEMPA B** - Hantaviruses and climate change. *Clin Microbiol Infect.* 2009; 15 (6): 518-23.
- 71 | DESAI S, VAN TREECK U, LIERZ M, ESPELAGE W ET AL.** - Resurgence of field fever in a temperate country: an epidemic of leptospirosis among seasonal strawberry harvesters in Germany in 2007. *Clin Infect Dis.* 2009; 48 (6): 691-97.
- 72 | SOCOLOVSKI C, ANGELAKIS E, RENVOISÉ A, FOURNIER PE ET AL.** - Strikes, flooding, rats, and leptospirosis

Maladies zoonotiques et vectorielles en milieu professionnel: impacts du changement climatique

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- in Marseille, France. *Int J Infect Dis*. 2011; 15 (10): e710-15.
- 73 | MORATELLI R, CALISHER CH** - Bats and zoonotic viruses: can we confidently link bats with emerging deadly viruses? *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2015; 110 (1): 1-22.
- 74 | LETKO M, SEIFERT SN, OLIVAL KJ, PLOWRIGHT RK ET AL.** - Bat-borne virus diversity, spillover and emergence. *Nat Rev Microbiol*. 2020; 18 (8): 461-71.
- 75 | SHARMA A, AHMAD FAROUK I, LAL SK** - COVID-19: A Review on the Novel Coronavirus Disease Evolution, Transmission, Detection, Control and Prevention. *Viruses*. 2021; 13 (2): 202.
- 76 | FEDERICI L, MASULLI M, DE LAURENZI V, ALLOCATI N** - An overview of bats microbiota and its implication in transmissible diseases. *Front Microbiol*. 2022; 13: 1012189.
- 77 | Rage**. Santé publique France, 2023 (<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-prevention-vaccinale/rage>).
- 78 | GARG KM, CHATTOPADHYAY B** - Gene Flow in Volant Vertebrates: Species Biology, Ecology and Climate Change. *J Indian Inst Sci*. 2021; 101 (2): 165-76.
- 79 | LEVISON ME** - Diseases Transmitted by Birds. *Microbiol Spectr*. 2015; 3 (4): 1-16.
- 80 | OLSEN B, MUNSTER VJ, WALLENSTEN A, WALDENSTRÖM J ET AL.** - Global patterns of influenza a virus in wild birds. *Science*. 2006; 312 (5772): 384-88.
- 81 | BROWN JD, STALLKNECHT DE** - Wild bird surveillance for the avian influenza virus. *Methods Mol Biol*. 2008; 436: 85-97.
- 82 | YEE KS, CARPENTER TE, CARDONA CJ** - Epidemiology of H5N1 avian influenza. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*. 2009; 32 (4): 325-40.
- 83 | SEHGAL RNM** - Deforestation and avian infectious diseases. *J Exp Biol*. 2010; 213 (6): 955-60.
- 84 | Gilbert M, Slingenbergh J, Xiao X** - Climate change and avian influenza. *Rev Sci Tech*. 2008; 27 (2): 459-66.
- 85 | KILPATRICK AM, CHMURA AA, GIBBONS DW, FLEISCHER RC ET AL.** - Predicting the global spread of H5N1 avian influenza. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2006; 103 (51): 19 368-73.
- 86 | STALLKNECHT DE, BROWN JD** - Tenacity of avian influenza viruses. *Rev Sci Tech*. 2009; 28 (1): 59-67.
- 87 | VAN DEN BERG T** - The role of the legal and illegal trade of live birds and avian products in the spread of avian influenza. *Rev Sci Tech*. 2009; 28 (1): 93-111.
- 88 | WEBSTER RG, GOVORKOVA EA** - H5N1 influenza. Continuing evolution and spread. *N Engl J Med*. 2006; 355 (21): 2174-77.
- 89 | CAREY C** - The impacts of climate change on the annual cycles of birds. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2009; 364 (1 534): 3 321-30.
- 90 | HITCH AT, LEBERG PL** - Breeding distributions of north American bird species moving north as a result of climate change. *Conserv Biol*. 2007; 21 (2): 534-39.
- 91 | LA SORTE FA, THOMPSON FR 3rd** - Poleward shifts in winter ranges of North American birds. *Ecology*. 2007; 88 (7): 1803-12.
- 92 | LOUCHART A** - Emergence of long distance bird migrations: a new model integrating global climate changes. *Naturwissenschaften*. 2008; 95 (12): 1 109-19.
- 93 | PARMESAN C, YOHE G** - A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*. 2003; 421 (6 918): 37-42.
- 94 | TIAN H, ZHOU S, DONG L, VAN BOECKEL TP ET AL.** - Avian influenza H5N1 viral and bird migration networks in Asia. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2015; 112 (1): 172-77.
- 95 | GASS JD JR, KELLOGG HK, HILL NJ, PURYEAR WB ET AL.** - Epidemiology and Ecology of Influenza A Viruses among Wildlife in the Arctic. *Viruses*. 2022; 14 (7): 1531.
- 96 | RAVICHANDRAN K, ANBAZHAGAN S, KARTHIK K, ANGAPPAN M ET AL.** - A comprehensive review on avian chlamydiosis: a neglected zoonotic disease. *Trop Anim Health Prod*. 2021; 53 (4): 414.
- 97 | Ornithose-psittacose Chlamydia psittaci (souches aviaires)**. In: Eficatt. INRS, 2023 (<https://www.inrs.fr/eficatt>).
- 98 | RUPASINGHE R, CHOMEL BB, MARTÍNEZ-LÓPEZ B** - Climate change and zoonoses: A review of the current status, knowledge gaps, and future trends. *Acta Trop*. 2022; 226: 106225.
- 99 | Évaluation des risques** induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs. Avis de l'ANSES. Rapport d'expertise collective. Maisons-Alfort: ANSES; 2018: 262 p.
- 100 | Zoonoses**. INRS, 2023 (<https://www.inrs.fr/risques/zoonoses/ce-qu-il-faut-retenir.html>).
- 101 | Surveillance des zoonoses et des agents zoonotiques**. Directive 2003/99/CE sur la surveillance des zoonoses et des agents zoonotiques. In: EUR-Lex. Parlement européen et Conseil de l'Union européenne, 2018 (<https://eur-lex.europa.eu/FR/legal-content/summary/monitoring-of-zoonoses-and-zoonotic-agents.html>).
- 102 | La stratégie nationale de santé 2018-2022**. Ministère chargé de la Santé, 2017 (<https://sante.gouv.fr/systeme-de-sante/strategie-nationale-de-sante/article/la-strategie-nationale-de-sante-2018-2022>).
- 103 | Arrêté du 16 novembre 2021** fixant la liste des agents biologiques pathogènes. Texte officiel TO 30. *Réf Santé Trav*. 2022; 169: 7-18.
- 104 | Le calendrier des vaccinations**. Ministère chargé de la Santé, 2024 (<https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/vaccination/calendrier-vaccinal>).
- 105 | Recommandations sanitaires pour les voyageurs**. A destination des professionnels de santé. Ministère chargé de la Santé, 2024 (<https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/sante-des-populations/article/recommandations-sanitaires-pour-les-voyageurs>).

Malaises mortels au travail : apports de la base EPICEA

AUTEURS :

P. Hache, département Études et assistance médicales, INRS, **S. Pecllet**, Association interprofessionnelle des centres médicaux et sociaux de santé au travail de la région Île-de-France (ACMS), **C. Tissot**, département Études, veille et assistance documentaires, INRS

Les auteurs remercient les Drs Anne Delépine, Emmanuelle Peris et Anne Bourdieu pour leur contribution

EN RÉSUMÉ

Plus de la moitié des accidents du travail mortels sont des malaises sans cause externe identifiée. La base EPICEA regroupe des accidents du travail, graves ou ceux plus particulièrement intéressants pour la prévention, décrits chacun au moyen de 81 variables et d'un récit anonymisé. Parmi eux, 143 correspondent à des malaises mortels survenus entre 2012 et 2022. Leur analyse qualitative permet de mieux comprendre leurs causes et de proposer des axes de prévention.

MOTS CLÉS

Accident du travail / Affection cardiaque / Appareil cardiovasculaire / Secours / Secourisme / Sauveteur secouriste du travail / SST

En 2021, 645 accidents du travail mortels ont été enregistrés dans les entreprises relevant du régime général de la Sécurité sociale [1]. Parmi ces accidents, 56 % (n = 361) étaient qualifiés de malaises mortels, définis comme des décès survenus sur le lieu de travail ou à l'occasion du travail, sans cause externe identifiée (chute, choc, intoxication ou électrocution par exemple). En 2022, cette proportion était inchangée, ce qui fait de la prévention de ces malaises mortels une question prioritaire.

Mieux qualifier ces malaises mortels, mieux les comprendre et identifier leurs causes afin de mieux les prévenir apparaît donc essentiel. Pour cela, une approche statistique sur la base des données dont dispose la Caisse nationale de l'Assurance maladie (CNAM) est envisageable mais, malgré leur

trop grand nombre, ces malaises mortels ne présentent pas une puissance statistique suffisante. En comparaison, 605 565 accidents du travail tout type de gravité ont été reconnus en 2021 dans les entreprises relevant du régime général de la Sécurité sociale. En conséquence, il est illusoire d'espérer les analyser finement au moyen de ces seules données.

L'INRS a donc décidé d'aborder la question sous un angle qualitatif, en exploitant les récits d'accidents et recommandations de prévention associées disponibles dans la base de données EPICEA (Étude de prévention par l'informatisation des comptes rendus d'accidents) [2]. Alimentée par les services prévention des Caisses régionales (CARSAT, CRAMIF et CGSS), EPICEA regroupe à ce jour plus de 26 000 accidents du travail mortels, graves ou plus particulière-

Malaises mortels au travail : apports de la base EPICEA

ment intéressants pour la prévention, décrits chacun au moyen de 81 variables et d'un récit anonymisé (encadré 1). Tous les accidents mortels n'y sont pas systématiquement enregistrés, ce qui rend difficile une exploitation quantitative, mais le grand nombre de cas répertoriés confère à cette base une représentativité certaine.

Une première analyse des malaises mortels enregistrés dans EPICEA et survenus durant la période 2012-2022 a été confiée à une interne en médecine du travail, dans le cadre d'un mémoire universitaire encadré par l'INRS [3]. C'est sur la base de ce travail qu'a été rédigé cet article, dont l'objectif est d'identifier les causes des malaises mortels au travail et les principales mesures de prévention à mettre en œuvre.

DESCRIPTION DES MALAISES MORTELS AU TRAVAIL

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Afin de caractériser les malaises mortels au travail et de connaître les mesures de prévention conseillées par les contrôleurs de sécurité des services prévention des Caisses régionales, une étude rétrospective, observationnelle, descriptive, non comparative a été menée à partir de la base de données EPICEA [2].

Les dossiers inclus dans l'étude sont ceux comportant le mot-clé « malaise » et le degré de gravité « mortel », sur la période allant du 1^{er} janvier 2012 au 31 décembre 2022. Il n'y a pas de critère d'exclusion. Pour mémoire, la base de données EPICEA ne recense pas les accidents de trajet sur cette période. Chaque dossier contient 81 variables. Dans cette étude, il a été

↓ Encadré 1

> LA BASE EPICEA : <https://www.inrs.fr/epicea> [2]

EPICEA est une base de données factuelle sur les accidents du travail. Elle existe depuis 1988. Cette base de données nationale et anonyme rassemble plus de 26 000 cas d'accidents du travail survenus à des salariés du régime général de la Sécurité sociale. Les dossiers qui y sont analysés correspondent à des accidents du travail mortels, graves ou significatifs pour la prévention. Les accidents de trajet y sont enregistrés depuis 2024.

N'y figurent pas :

- les maladies professionnelles ;
- des statistiques d'accidents ou de maladies professionnelles ;
- des données sur les coûts des accidents ou des maladies professionnelles ;
- les noms d'entreprise, de lieu ou de personnes.

L'anonymat des personnes physiques et morales est respecté et l'origine des informations est préservée.

Le recueil d'information est effectué par les ingénieurs-conseils et les contrôleurs de sécurité des Caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT), de la Caisse régionale d'assurance maladie de l'Île-de-France (CRAMIF) et des Caisses générales de sécurité sociale (CGSS) lors des enquêtes après accident. La codification et la saisie des enquêtes sont assurées par des agents des CARSAT, CRAMIF et CGSS formés à cet effet.

La base de données EPICEA n'est pas une base statistique puisque tous les accidents du travail n'y sont pas répertoriés.

Toutes les données chiffrées obtenues par comptages ou tableaux ne concernent que les populations étudiées et ne peuvent pas être extrapolées à des ensembles plus larges d'accidents du travail.

L'objectif de la base de données est de décrire un accident sans chercher à établir de responsabilité. L'analyse des récits permet de prendre des mesures de prévention en connaissance de cause.

choisi d'analyser les 25 variables suivantes :

- Entreprise : activité de l'entreprise, activité de l'établissement d'appartenance, effectif salarié de l'établissement d'appartenance, activité de l'entreprise utilisatrice pour les intérimaires, activité de l'établissement de survenance, effectif salarié de l'établissement de survenance.
- Victime : sexe, âge, emploi, expérience du poste de travail, temps de travail, nature du poste, type de contrat de travail, heures supplémentaires, travail de nuit.
- Accident (ici : malaise mortel) : date de l'accident, heure de survenance, activité de la victime, objet de l'activité, résumé de l'accident, premier facteur d'accident identifié, second facteur d'accident iden-

tifié, troisième facteur d'accident identifié, mesures de prévention préconisées, autres observations et faits marquants.

Pour les variables « activité de l'entreprise », « activité de l'entreprise utilisatrice » et « activité du lieu de survenue de l'accident », les codes RISQUES ont été utilisés jusqu'en 2015. Depuis cette date, ce sont les codes NAF (Nomenclature d'activités française) qui sont utilisés. Quand cela a été possible, un agrégat des deux codifications a été réalisé.

Enfin, chaque dossier contient un récit du malaise mortel et, éventuellement, les facteurs identifiés et les mesures de prévention recommandées. Deux exemples de récit sont donnés dans l'encadré 2.

↓ Encadré 2

➤ EXEMPLES DE RÉCITS DE MALAISES MORTELS EXTRAITS DE LA BASE EPICEA [2]

Un manutentionnaire intérimaire de 44 ans effectue une mission pour le compte d'une entreprise de vente de matériel de bureau. Il a été appelé le matin même pour remplacer un des quatre travailleurs prévus initialement pour la mission. La mission consiste à décharger et transporter du mobilier de bureau dans les salles de cours d'un collège. Le manutentionnaire est arrivé au collège vers 9h30. Avec ses 3 collègues, il a déchargé un camion équipé d'un hayon élévateur. Les armoires ont été descendues et déposées sur le côté, les cartons de tables et de chaises ont été stockés dans le hall. Vers 10h30, le manutentionnaire a informé ses collègues qu'il ne se sentait pas bien. Il est allé se reposer dans son véhicule un quart d'heure. Une fois le camion déchargé, les quatre travailleurs ont transporté les armoires dans les salles de cours situées au deuxième étage, pendant que d'autres salariés assemblaient les tables. Les armoires ne rentrant pas dans l'ascenseur, les quatre manutentionnaires les ont montées par les escaliers. Il y avait deux types d'armoires : quatre d'un poids de 149 kg chacune et trois

d'un poids de 108 kg. Vers 11h30, après avoir monté la cinquième ou sixième armoire, le manutentionnaire a signalé à ses collègues qu'il ne se sentait pas bien et qu'il avait besoin à nouveau de prendre l'air. Les trois autres salariés ont poursuivi le transport de l'armoire restante. Vers midi, ces derniers s'interrogent car ils n'ont pas revu leur collègue. Le manutentionnaire est alors retrouvé inanimé sur le sol, à l'extérieur des locaux. Un secouriste prodigue un massage cardiaque. Le travailleur décède peu après l'arrivée des secours. Le suivi individuel de l'état de santé de ce manutentionnaire n'était pas à jour.

Un chauffeur poids lourds de 38 ans est embauché dans l'entreprise depuis un peu plus d'un an. Son contrat de travail précise les tâches suivantes en complément de l'activité transport : travaux de manutention sur les chantiers et/ou au dépôt, rangement et travaux d'entretien des locaux et/ou de dépôt, entretien des camions. L'objet de la mission du jour est d'emporter un chargement de déchets bois à la déchetterie. Un protocole de sécurité entre l'employeur et la déchetterie a été rédigé en début

d'année. Le chargement de la remorque a été préparé la veille par des collègues. Le conducteur, démarrant la journée à 5 heures, a effectué le trajet d'environ 1h30 avec une arrivée vers 6h34 sur le site de livraison. Après un échange avec l'agent d'accueil, le conducteur procède au vidage de son camion à partir de 6h36. À la fin du déchargement, il passe le balai pour enlever les derniers morceaux de bois et la poussière de la remorque. À 6h57, d'autres chauffeurs le découvrent allongé sur le tas de bois. Immédiatement, la responsable de site est prévenue. Aucun des trois sauveteurs secouristes du travail n'est présent sur le site à cet horaire. Un défibrillateur automatisé externe (DAE) a été installé sur le site un mois auparavant mais personne ne sait s'en servir. À 6h59, les pompiers sont appelés et arrivent à 7h13. Le SAMU interviendra également mais en vain. La victime est déclarée décédée. Une vidéo montre que le conducteur n'a pas chuté depuis la remorque. La veille, le conducteur avait travaillé 11 heures et avait fini à 17 heures. Il avait ensuite dormi dans son camion.

RÉSULTATS

De 2012 à 2022, la base EPICEA recense 2 847 accidents toutes gravités confondues, dont 1 403 accidents mortels, parmi lesquels 143 sont des malaises mortels. Durant la période étudiée, 4 à 18 malaises mortels ont été enregistrés chaque année. Les résultats présentés ci-après sont une sélection des 25 variables analysées pour chaque malaise mortel.

LES ENTREPRISES

En s'appuyant sur la NAF, 21 sections, les 4 principales activités des établissements d'appartenance des travailleurs décédés sont :

- section N « activités de services

administratifs et de soutien » (n = 27, soit 18,9 %), dont 18 (12,6 %) dans des agences de travail temporaire ;

- section C « industrie manufacturière » (n = 24, soit 16,8 %) ;
- section F « construction » (n = 21, soit 14,7 %) ;
- section H « transport et entreposage » (n = 21, soit 14,7 %).

Dans l'immense majorité des cas, l'entreprise d'appartenance relève des petites et moyennes entreprises :

- microentreprises (0 à 9 salariés) : n = 35 (24,5 %) ;
- entreprises de 10 à 249 salariés : n = 96 (67,1 %).

LES VICTIMES

Sexe et âge

Les victimes de malaises mortels sont des hommes dans 93,7 % des cas (n = 134). L'âge médian est de 51 ans, la victime la plus jeune ayant 24 ans et la plus âgée 71 ans. Les tranches d'âge les plus représentées sont 40-49 ans (n = 46, soit 32,2 %) et 50-59 ans (n = 72, soit 50,3 %).

Profession et ancienneté

Plusieurs dizaines de métiers sont recensés. Les 3 plus représentés sont :

- conducteurs de poids lourds et de

Malaises mortels au travail:
apports de la base EPICEA

camions: 18,2 % (n = 26);

- métiers qualifiés du bâtiment (gros œuvre) et assimilés non classés ailleurs: 5,6 % (n = 8);
- électriciens du bâtiment et assimilés: 2,8 % (n = 4).

Vingt-trois travailleurs (16,1 %) ont été embauchés moins de 3 mois avant leur décès.

Type de contrat et horaires de travail

Une majorité des salariés ont un contrat de travail à durée indéterminée (CDI) (69,2 %, n=99), tandis que 12,6 % sont intérimaires (n = 18).

Le temps de travail correspond principalement à un «temps plein» (n = 99; 69,2 %). Néanmoins, 32 dossiers ne possèdent pas d'information sur ce sujet.

Il s'agit d'un travail posté dans environ 20 % des cas (n = 29). Toutefois, 46 dossiers ne possèdent pas de renseignement sur le type d'horaire.

La réalisation d'heures supplémentaires est rapportée pour 9,1 % des victimes, sans préciser leur quantité. Cependant, 51 dossiers ne fournissent pas d'indication sur l'existence, ou non, d'heures supplémentaires.

CIRCONSTANCES DE SURVENUE

Les circonstances de survenue de chaque cas sont enregistrées dans la base EPICEA à l'aide de variables et d'un récit (cf. *Matériel et méthode* p. 42).

Les variables renseignées dans la base EPICEA permettent, entre autres, de codifier l'activité du travailleur (ACVC) et l'objet de celle-ci (OBACVC) au moment de la survenue de son malaise (**tableau I**). Parmi les 21 activités recensées (ACVC), les 3 premières sont:

- «faire une pause»: 16,1 % (n = 23). Cette indication est à prendre avec prudence. En effet, à la lecture des

↓ **Tableau I**

> **ACTIVITÉ ET OBJET DE L'ACTIVITÉ LORS DE LA SURVENUE DU MALAISE**

ACVC	Nombre total de cas	%	OBACVC	Nombre de cas	%
Activité non précisée	9	6,3	Objet de l'activité non précisé	9	6,3
Usiner, former	2	1,4	Objet de l'activité non précisé	1	0,7
			Pièce	1	0,7
Monter, assembler, mélanger	6	4,2	Objet de l'activité non précisé	1	0,7
			Véhicule, engin	1	0,7
			Pièce	1	0,7
			Matière première, matériau	1	0,7
			Gros œuvre	1	0,7
			Second œuvre	1	0,7
Démonter, désassembler, séparer	2	1,4	Véhicule, engin	1	0,7
			Pièce	1	0,7
Installer	5	3,5	Installation	1	0,7
			Machine, appareil	1	0,7
			Objet, article, outil	2	1,4
			Gros œuvre	1	0,7
Utiliser, faire fonctionner, conduire	20	13,4	Machine, appareil	3	2,1
			Véhicule, engin	15	10,5
			Objet, article, outil	2	1,4
Informier, guider, diriger	2	1,4	Une personne, une équipe, une opération	2	1,4
Surveiller, inspecter	3	2,1	Réseau de fluides	1	0,7
			Lieu de travail	2	1,4
Mesurer, contrôler	2	1,4	Installation	1	0,7

ACVC: activité de la victime; OBACVC: objet de l'activité de la victime

↓ Tableau I (suite)

➤ **ACTIVITÉ ET OBJET DE L'ACTIVITÉ LORS DE LA SURVENUE DU MALAISE (suite)**

ACVC	Nombre total de cas	%	OBACVC	Nombre de cas	%
Manutentionner, transporter sans engin à moteur	7	4,9	Objet, article, outil	4	2,8
			Matière première, matériau	2	1,4
			Objet, article, outil	2	1,4
			Matière première, matériau	1	0,7
Amener, évacuer	3	2,1	Objet, article, outil	2	1,4
			Matière première, matériau	1	0,7
Niveler, creuser sans engin à moteur	3	2,1	Excavation, fouille, tranchée	2	1,4
			Terrain, terre	1	0,7
Ramasser, collecter	5	3,5	Objet, article, outil	2	1,4
			Matière première, matériau	1	0,7
			Déchet, chute	1	0,7
			Autre objet de l'activité	1	0,7
Stocker, empiler, ranger	1	0,7	Objet, article, outil	1	0,7
Entretien, nettoyer, ranger	11	7,7	Installation	2	1,4
			Machine, appareil	2	1,4
			Lieu de travail	6	4,2
			Déchet, chute	1	0,7
Finir, terminer	4	2,8	Une personne, une équipe, une opération	3	2,1
			Autre objet de l'activité	1	0,7
Se déplacer à pied	17	11,9	Véhicule, engin	1	0,7
			Lieu de travail	11	7,7
			Objet de l'activité sans objet	4	2,8
			Autre objet de l'activité	1	0,7
Se déplacer, voyager	2	1,4	Véhicule, engin	1	0,7
			Lieu de travail	1	0,7
Faire une pause	23	16,1	Objet de l'activité non précisé	2	1,4
			Lieu de travail	8	5,6
			Objet de l'activité sans objet	12	8,4
			Autre objet de l'activité	1	0,7
Activité sans objet	1	0,7	Autre objet de l'activité	1	0,7
Autre activité	13	9,1	Objet de l'activité non précisé	2	1,4
			Objet, article, outil	1	0,7
			Lieu de travail	2	1,4
			Une personne, une équipe, une opération	1	0,7
			Autre objet de l'activité	7	4,9
Total				143	100

ACVC: activité de la victime; OBACVC: objet de l'activité de la victime

Malaises mortels au travail:
apports de la base EPICEA

récits des décès, la victime qui présente des signes de malaise est souvent mise au repos par son supérieur hiérarchique ou ses collègues;

- «utiliser, faire fonctionner, conduire» : 14 % (n = 20). De manière spécifique, la conduite d'un véhicule ou d'un engin concerne 15 travailleurs (10,5 % des cas);
- «se déplacer à pied» : 11,9 % (n = 17).

De manière générale, la caractéristique de l'activité exercée par le travailleur (CARACT) au moment du malaise est qualifiée d'«habituelle» dans près de 82 % des cas (n = 117). La victime est souvent éloignée de ses collègues ou d'autres personnes, soit parce qu'il s'agit d'une «activité exercée par la victime seule» (60,1 %, n = 86), soit parce qu'il s'agit d'un travailleur isolé (17,5 %, n = 25). La majorité des malaises mor-

tels survient entre 7 et 19h, avec une forte proportion en matinée (figure 1).

À la lecture des récits enregistrés dans la base EPICEA, le délai entre les premiers signes de malaise et la survenue du décès est, dans la majorité des cas, de l'ordre de quelques minutes ou dizaines de minutes. Cent dix-neuf travailleurs (83,2 %) sont décédés sur le lieu de travail, tandis que les 24 autres sont décédés à l'hôpital dans un délai d'une heure à quelques jours après leur arrivée.

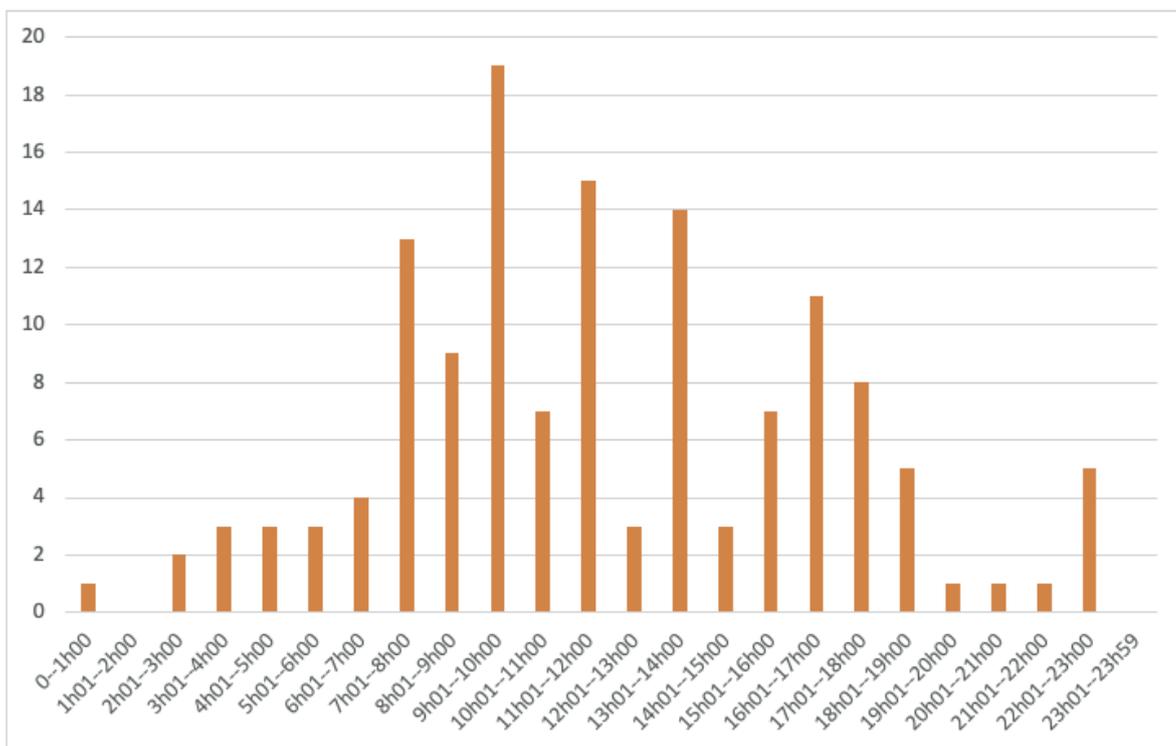
Par ailleurs, des facteurs, professionnels ou individuels, ayant pu concourir au décès peuvent être précisés dans la base EPICEA. En moyenne 3 facteurs ont été indiqués par situation de malaises mortels. Toutefois, leur codification et leur répartition n'apportent

pas d'éléments interprétables pour l'analyse. En effet, le premier facteur d'accident identifié (FACACC1) est «malaise, autres états physiques, mort» pour 76,9 % des dossiers (n = 110); le deuxième facteur (FACACC2) est «sans objet» (72 %, n = 103); le troisième facteur (FACACC3) est également «sans objet» (86 %, n = 123). Par contre, l'analyse des mesures de prévention préconisées par le contrôleur de sécurité s'avère intéressante et contributive.

MESURES DE PRÉVENTION PRÉCONISÉES

Lors de chaque enregistrement d'accident du travail dans la base EPICEA, le contrôleur de sécurité peut indiquer les mesures de prévention, collectives et/ou individuelles, qu'il a préconisées à l'entreprise.

Figure 1: Heure de survenance de l'accident



N=138 sur 143 cas. Dans 5 dossiers, l'horaire n'est pas indiqué

↓ **Tableau II**

➤ **MESURES DE PRÉVENTION RECOMMANDÉES PAR LE CONTRÔLEUR DE SÉCURITÉ**

Catégorie	Nombre de cas	Exemples
Améliorer la prévention des risques	65	Évaluer certains risques
		Faire ou mettre à jour le DUERP
		Prévenir les risques liés au travail isolé
		Améliorer ou mettre en œuvre des EPC ou EPI
		Mécaniser certaines tâches
Améliorer l'organisation des secours	25	Former des sauveteurs secouristes du travail
		Renforcer le matériel de premier secours (dotation en défibrillateur automatisé externe)
Assurer le suivi individuel de l'état de santé des travailleurs	10	S'assurer de la réalisation de la visite d'embauche ou des visites d'information et de prévention
Mettre en œuvre un accompagnement psychologique des travailleurs	7	Mettre en place une cellule de soutien psychologique en lien avec le service de prévention et de santé au travail

DUERP: document unique d'évaluation des risques professionnels; EPC: équipement de protection collective; EPI: équipement de protection individuelle

Dans la moitié des cas de malaises mortels (51 %, n = 73), le contrôleur de sécurité a suggéré une ou plusieurs mesures de prévention, en moyenne une et demie.

Ces préconisations peuvent être regroupées en 4 grandes catégories (**tableau II**), portant sur l'organisation de la prévention avant ou après le malaise mortel:

- améliorer la prévention des risques: dans plusieurs cas, il apparaît que certains risques n'ont pas été évalués ou n'ont pas bénéficié de mesures de prévention suffisantes. À titre d'exemples, cela peut concerner les contraintes physiques intenses, le travail isolé, la chaleur et les horaires atypiques. Parfois, l'entreprise n'avait pas rédigé de DUERP (document unique d'évaluation des risques professionnels). Ceci ne signifie pas que le contrôleur de sécurité a identifié, pour chaque cas, une relation de cause à effet entre le ou les risques non ou mal évalués et la survenue du malaise mortel. Cependant, mieux évaluer les risques permettrait par exemple de s'intéresser à l'adéquation entre conditions et charge de travail d'une part, et santé et sécurité des travailleurs d'autre part;
- améliorer l'organisation des secours: dans plusieurs cas, les collègues des victimes n'ont pas su reconnaître la gravité du malaise (exemple: la victime est considérée comme en train de dormir alors qu'elle ne respire plus), ou ont conseillé au travailleur de se reposer dans un lieu isolé sans surveillance, ou n'ont pas su réagir lorsqu'il était inanimé (exemple: courir vers une entreprise voisine pour chercher de l'aide au lieu d'appeler les secours par téléphone). Dans certains cas, le contrôleur de sécurité estime qu'un sauveteur secouriste du travail aurait dû être présent;
- assurer le suivi individuel de l'état de santé des travailleurs: dans

quelques cas, le suivi médical de la victime n'était pas à jour: absence de visite d'embauche ou de visite d'information et de prévention dans les temps requis;

- mettre en œuvre un accompagnement psychologique des travailleurs: la survenue d'un décès au travail peut exposer les collègues à des troubles post-traumatiques, notamment ceux qui ont été témoins de la scène ou qui ont réalisé les premiers gestes de secours. Dans quelques cas, le contrôleur de sécurité a conseillé à l'entreprise de se rapprocher de son service de prévention et de santé au travail (SPST) pour mettre en place un accompagnement psychologique des travailleurs.

DISCUSSION

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

De 2012 à 2022, 143 cas de malaises mortels, c'est-à-dire sans cause externe identifiée, ont été enregistrés dans la base EPICEA de l'INRS. Les victimes sont, dans plus de 90 % des cas, des hommes. L'âge

médian de survenue du décès est égal à 51 ans.

Plusieurs dizaines de métiers sont représentés, ce qui ne permet pas d'identifier de manière significative une profession. Cependant, il est intéressant de noter que les conducteurs de camions et de poids-lourds représentent près de 20 % des cas. La deuxième catégorie de métier relève du bâtiment [«métiers qualifiés du bâtiment (gros œuvre) et assimilés non classés ailleurs»] avec près de 6 % des cas.

Plus de 90 % des victimes exercent dans des entreprises de moins de 250 salariés. Il convient de rappeler que les TPE et PME représentent la majorité des entreprises. Environ 70 % des victimes bénéficient d'un contrat à durée indéterminée, tandis que 12 % sont des intérimaires. Les horaires atypiques concernent 20 % des travailleurs avec, essentiellement, un travail posté.

Le jour de survenue du décès, l'activité du travailleur est décrite comme habituelle (82 % des cas). Dans plus de 3 cas sur 4, la victime est seule au moment du malaise. Ce dernier survient subitement et

Malaises mortels au travail : apports de la base EPICEA

le travailleur décède sur son lieu de travail dans plus de 80 % des cas.

L'analyse du malaise mortel par le contrôleur de sécurité montre que, dans la moitié des cas, des mesures de prévention sont à recommander. Elles portent en majorité sur des aspects qui relèvent du fonctionnement de l'entreprise et qui auraient dû être mis en place avant la survenue du malaise mortel : améliorer la prévention des risques, améliorer l'organisation des secours et assurer le suivi de l'état de santé des travailleurs. Dans seulement quelques cas, après le décès du salarié, le contrôleur de sécurité a préconisé la mise en place d'un accompagnement psychologique des autres travailleurs de l'entreprise.

Cette étude de la base de données EPICEA ne peut néanmoins pas être considérée comme représentative de l'ensemble de la population des travailleurs victimes d'un malaise mortel. En effet, durant la période 2012-2022, l'enregistrement de ce type d'évènement grave n'était pas systématique, ce qui constitue un biais de sélection important. Suite au décret 2023-452 du 9 juin 2023 qui oblige chaque employeur à déclarer tout accident mortel à l'Inspection du travail, des consignes ont été diffusées afin que la base EPICEA soit désormais exhaustive dans ce domaine.

Toutefois, cette étude présente plusieurs intérêts. Elle est la première, publiée en France, à proposer une analyse des malaises mortels survenus au travail. De plus, les 2 premières professions concernées dans EPICEA sont les mêmes que celles identifiées dans un travail exploratoire de la CNAM réalisé sur la base des données quantitatives exhaustives de la période 2019-2021. Enfin, cette étude réalisée à partir de la base EPICEA montre que la prévention des malaises mortels survenant au travail

nécessite de tenir compte de facteurs individuels – étiologies des morts subites (*cf. infra*) – et collectifs – risques professionnels pouvant favoriser les morts subites.

ÉTIOLOGIE DES MORTS SUBITES

La mort subite de l'adulte, ou mort subite cardiaque, se définit comme un décès survenant dans l'heure suivant le début des symptômes en présence d'un témoin, ou dans les 24 heures après avoir été vu pour la dernière fois vivant s'il n'y a pas de témoin, sans qu'il y ait de cause circonstancielle évidente (traumatisme, hémorragie...) [4, 5]. En population générale française, 40 à 50 000 morts subites d'origine cardiaque surviennent chaque année. Le Centre d'expertise mort subite de Paris (CEMS – Paris) a mis en place un registre francilien des arrêts cardiaques [4]. De 2011 à 2021, 33 370 cas de mort subite ont été recensés, dont 7 128 ont été admis en réanimation (21,4 %).

Il existe principalement 3 étiologies pour la mort subite [4, 6] :

- maladie coronaire : l'ischémie myocardique aiguë, ou infarctus du myocarde (IDM), est la première cause de décès avec 80 % des cas ;
- cardiomyopathies : ces pathologies représentent 10 à 15 % des cas. Plusieurs types de cardiomyopathies sont recensés : dilatée, hypertrophique, arythmogène, valvulaire et congénitale ;
- troubles du rythme et de la conduction cardiaques : syndrome du QT court ou du QT long, syndrome de Brugada, tachycardie ventriculaire polymorphe, torsade de pointe, syndrome de repolarisation précoce. Ces anomalies sont retrouvées dans environ 5 à 10 % des cas.

Chez les sujets de moins de 40-45 ans, cette répartition est différente. Toutefois, les maladies coronaires

restent la première cause (50 %), devant les cardiomyopathies et les troubles du rythme et de la conduction cardiaques.

Dans l'étude de la base EPICEA sur les malaises mortels survenant au travail, les indicateurs et les récits ne comportent pas de diagnostic médical. Cependant, les résultats montrent que la majorité des décès a lieu en entreprise, quelques minutes après les premiers symptômes, chez des travailleurs dont l'âge médian est supérieur à 50 ans. Ceci est en faveur d'une mort subite par IDM.

Il existe plusieurs facteurs de risque pour l'IDM, sur le plan individuel, environnemental et professionnel, les 2 dernières catégories pouvant retentir sur la première. Les facteurs de risque individuels décrits en 2004 par l'étude InterHeart sont le tabagisme, l'hypercholestérolémie, l'hypertension artérielle, le diabète et l'obésité [7]. La consommation de fruits et légumes et la pratique d'une activité physique régulière apparaissent comme des facteurs protecteurs.

La pollution atmosphérique fait partie des facteurs de risque environnementaux des maladies cardiovasculaires, dont l'IDM. Les polluants en cause sont principalement le monoxyde et le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, l'ozone, le monoxyde de carbone, ainsi que les particules fines (PM_{2,5} et PM₁₀) [8].

FACTEURS DE RISQUES PROFESSIONNELS

En matière de risques professionnels, plusieurs expositions sont associées à la survenue de maladies coronariennes.

RISQUES PSYCHOSOCIAUX (RPS)

Les expositions aux risques psychosociaux ont des effets néfastes sur la santé des travailleurs, en particu-

lier concernant les maladies coronariennes [9]. Selon une revue de la littérature conduite par Niedhammer et al. [10], 16 méta-analyses sur 21 rapportent une association significative entre l'exposition aux facteurs de RPS et la survenue d'une pathologie coronarienne, avec des risques relatifs (RR) variant de 1,12 à 2,06 suivant le type de facteur et l'étude. Pour Moretti Anfosso et al. [11], des preuves suffisantes de nocivité existent entre le *job strain* et les maladies cardiaques ischémiques. Il en est de même avec le travail posté. Enfin, Taouk et al. [12] montrent, à travers une méta-analyse s'appuyant sur 45 études, que le faible contrôle sur son travail (*low job control*) est associé de manière significative à l'augmentation du risque de décès toutes causes confondues (*Hazard Ratio* (HR) = 1,21, IC 95 % : [1,07-1,37]). Cette association est plus importante lorsqu'il s'agit de mortalité par pathologie coronarienne (HR = 1,50, IC 95 % : [1,42-1,58]).

HORAIRES ATYPIQUES

En 2012, la Haute Autorité de santé (HAS) et la Société française de médecine du travail (devenue Société française de santé au travail – SFST) ont publié des recommandations de bonne pratique intitulées « *Surveillance médico-professionnelle des travailleurs postés et/ou de nuit* » [13]. À travers une revue de la littérature, les auteurs concluent que le travail de nuit et/ou posté peut être associé à une augmentation modérée du risque de maladies cardiovasculaires (ce risque varie de 1,1 à 1,4 selon les études), et de facteurs de risque cardiovasculaires tels que l'indice de masse corporelle, l'hypertension artérielle (risque relatif proche de 1,2 selon les études) et les perturbations du bilan lipidique. En 2016, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,

de l'environnement et du travail (ANSES) a rendu un avis sur les risques sanitaires liés au travail de nuit [14]. Les auteurs soulignent les biais de sélection et d'information affectant la plupart des études publiées avant 2016. Toutefois, ils considèrent que l'effet du travail de nuit sur les maladies coronariennes (ischémie coronaire et IDM) est probable. De même, l'effet du travail de nuit sur l'hypertension artérielle et sa relation avec l'accident vasculaire cérébral (AVC) ischémique sont possibles.

Boini et al. [15] ont étudié les conséquences du travail de nuit sur le risque cardiovasculaire, en s'appuyant sur les données de la cohorte CONSTANCES. Les résultats montrent un risque élevé de développer une maladie cardiovasculaire, avec un effet significatif à partir de 10 ans de travail de nuit. Pour les ex-travailleurs de nuit, le risque existe malgré l'arrêt de l'exposition. Yang et al. [16] se sont également intéressés à la durée d'exposition au travail de nuit et son impact sur la survenue d'un IDM à partir de la cohorte UK Biobank. Les auteurs montrent que le risque d'IDM est significativement plus élevé chez les travailleurs de nuit quelle que soit la durée d'exposition (HR = 1,09; IC 95 % : [1,00-1,20]). Ce risque est plus important lorsque le travail de nuit est effectué depuis plus de 10 ans (HR = 1,51; CI 95 % : [1,28-1,77]) ou lorsque sa fréquence est supérieure à 8 nuits par mois (HR = 1,45; IC 95 % : [1,23-1,71]).

Le travail posté intervient également. En 2018, Torquati et al. [17] ont réalisé une méta-analyse sur la survenue de pathologies cardiovasculaires en cas de travail posté, à partir de 21 études regroupant 173 010 travailleurs. Les résultats mettent en évidence que le risque de pathologie coronarienne (IDM notamment) est significativement plus

élevé chez les travailleurs postés (*Effect Size* (ES) = 1,26; IC 95 % : [1,10-1,43]). Il en est de même pour la mortalité par coronaropathie (ES = 1,18; IC 95 % : [1,06-1,32]). Enfin, après 5 ans de travail posté, le risque de survenue d'une pathologie cardiovasculaire augmente de 7,1 % par période de 5 ans.

Des travaux ont également été menés sur les horaires longs, définis comme des horaires de travail correspondant à une durée hebdomadaire de 40 heures ou plus. Gautier et al. [18] ont réalisé une revue de la littérature sur les effets sur la santé de ce type d'horaire de travail. Les auteurs rappellent que, dès les années 1970, le syndrome de mort subite par surcharge de travail, ou Karoshi, a été décrit au Japon. Ce syndrome est lié, dans 60 % des cas, à des AVC et, dans 10 % des cas, à des IDM. Dans les pays occidentaux, l'impact des horaires longs est également étudié, mais les organisations horaires mises en place sont multiples, ce qui peut rendre difficile les comparaisons. Toutefois, au vu du nombre de publications, les auteurs considèrent que les effets cardiovasculaires des horaires longs semblent maintenant bien établis avec le Karoshi, l'accroissement du risque de maladie ischémique cardiovasculaire, et aussi la suspicion de perturbations métaboliques rencontrées plus fréquemment.

ACTIVITÉS PHYSIQUES

En population générale, en matière de prévention des pathologies cardiovasculaires, les bénéfices d'une activité physique régulière sont bien établis [19]. Aune et al. [20] montrent, à travers une méta-analyse portant sur les activités physiques et sportives réalisées essentiellement sur le temps de loisirs, que les personnes déclarant un niveau d'activité important réduisent

Malaises mortels au travail : apports de la base EPICEA

le risque de mort subite d'environ 50 % par rapport à ceux ayant une faible activité (RR = 0,52; IC 95 % : [0,45- 0,6]).

En milieu de travail, l'impact de l'activité physique professionnelle sur la survenue de pathologies cardiovasculaires, dont l'IDM, est variable d'une étude à l'autre. En effet, plusieurs facteurs interviennent dont le sexe, l'intensité de l'activité physique, l'existence ou non d'une activité physique hors temps de travail.

En 2021, Prince et al. [21] ont mené une revue de la littérature sur les effets de l'activité physique professionnelle et de loisirs sur la santé des travailleurs. Trente-huit publications ont été analysées. Quatre niveaux d'activités physiques professionnelles ont été définies, allant d'un faible niveau (tâches effectuées en grande partie en position assise) à un niveau élevé (tâches impliquant une activité d'intensité modérée à élevée et pouvant inclure le port /levage /poussée /traction de charges lourdes et une marche intensive). Les auteurs concluent que l'activité physique réalisée dans le cadre des loisirs peut être un facteur protecteur vis-à-vis de la mortalité cardiovasculaire dans les différents sous-groupes effectuant une activité physique au cours du travail. Néanmoins, d'autres études sont nécessaires.

POSTURES SÉDENTAIRES

Dans de nombreux secteurs d'activités, le tertiaire notamment, la posture assise est une posture de travail couramment rencontrée. Toutefois, cette posture, dès lors qu'elle est maintenue dans le temps et associée à une très faible dépense énergétique peut être délétère pour la santé. En population générale, le manque d'activité physique est considéré par l'Organisation mondiale de la

santé (OMS) comme le quatrième facteur de risque de mortalité prématurée [22]. L'ANSES rapporte qu'une activité physique insuffisante est un facteur de risque de maladies chroniques telles que des maladies cardiovasculaires ou métaboliques, des maladies respiratoires et des cancers [22]. En France, la durée moyenne de sédentarité est de 7 heures par jour. Plus d'un tiers des adultes passent plus de 8 heures par jour dans un comportement sédentaire, avec une proportion plus élevée chez les 18-44 ans (42 %) que chez les 45-64 ans (31 %). Pour l'ANSES [22], la diminution des temps totaux de sédentarité, *a fortiori* s'ils sont remplacés par des périodes d'activité physique, présente un intérêt majeur en matière de prévention primaire des risques associés.

Reichel et al. ont publié en 2022 [23] une revue de la littérature menée sur 30 études, afin d'évaluer l'impact du comportement sédentaire au travail sur la survenue de pathologies cardiovasculaires. Étant donné les critères d'inactivité physique au travail variables d'une étude à l'autre, les auteurs considèrent qu'ils ne peuvent conclure. D'autres études leur semblent nécessaires. Toutefois, les travailleurs ayant une position assise prolongée durant leur travail, et présentant une faible activité physique sur leur temps de loisirs, pourraient être à haut risque sur le plan cardiovasculaire. Reichel et al. [23] conseillent aux travailleurs assis plus de 8 h par jour – pour des raisons professionnelles – de réaliser au moins 6 heures d'activités physiques par semaine.

Gao et al. ont publié en 2024 [24] une étude sur une cohorte de 461 688 travailleurs taiwanais. Après ajustement en fonction du sexe, de l'âge, de l'éducation, du ta-

bagisme, de la consommation d'alcool et de l'indice de masse corporelle, les personnes qui travaillent principalement assises présentent un risque significativement plus élevé de mortalité par maladie cardiovasculaire (HR = 1,34 ; IC 95 % : [1,22-1,46]) par rapport à celles qui travaillent principalement debout. Les travailleurs alternant les positions assises et debout au travail ne présentent pas de risque accru de mortalité, toutes causes confondues, par rapport aux personnes principalement debout au travail (HR = 1,01 ; IC 95 % : [0,97-1,05]). Comme indiqué dans la publication de Reichel et al. [23], la réalisation d'une activité physique en dehors du travail est associée à une réduction de la mortalité chez les travailleurs principalement assis.

AMBIANCES THERMIQUES

Dans une revue de la littérature, Turpin-Legendre et al. [25] rapportent que le froid favorise les pathologies cardiovasculaires, en particulier les maladies coronariennes et les AVC. La vasoconstriction périphérique entraîne une élévation de la pression systolique et de la fréquence cardiaque, pouvant favoriser des crises d'angine de poitrine, voire un IDM chez les sujets à risque, surtout en cas d'activité physique importante. Dans une revue de la littérature, Weinhhammer et al. [26] montrent que les vagues de froid survenant en Europe se traduisent par une augmentation de la mortalité apparaissant en moyenne une semaine après l'évènement climatique. La durée de la vague de froid et le type de climat habituel interviennent. En Espagne, les vagues de froid augmentent significativement la mortalité (RR = 1.18 ; IC 95 % : [1,15-1,22]). Chez les travailleurs, Turpin-Legendre et

al. [25] soulignent que l'exposition au froid est néfaste chez les sujets fragilisés. Le risque d'IDM peut augmenter lors des activités physiques importantes (travail lourd). L'exposition à la chaleur peut être responsable de décès chez les travailleurs, notamment en cas de coup de chaleur [27]. Si l'impact de la chaleur sur la mortalité globale est connu [26], la mortalité d'origine uniquement cardiovasculaire est plus difficile à évaluer. De nombreux facteurs interviennent : âge, antécédents, efforts physiques, troubles hydro-électrolytiques, qualité de l'air ambiant... Weilhammer et al. [26] rapportent des résultats contradictoires sur la mortalité cardiovasculaire liée aux vagues de chaleur, en fonction du pays étudié. En 2022, Liu et al. [28] ont publié les résultats d'une méta-analyse sur le retentissement des vagues de chaleur sur les pathologies cardiovasculaires, en population générale. Les auteurs montrent une faible, mais significative, augmentation de la mortalité cardiovasculaire (RR = 1,021 ; IC 95 % : [1,020-1,023]) pour chaque augmentation de 1°C de la température au-dessus des températures de référence. Ce risque relatif est égal à 1,028 pour les maladies coronaires (IC 95 % : [1,020-1,036]).

BRUIT

Le lien entre l'exposition professionnelle au bruit et l'hypertension artérielle est actuellement bien démontré [29]. Néanmoins, cette association semble plus difficile à démontrer pour les autres pathologies cardiovasculaires. En 2021, Teixeira et al. [30], dans une revue de la littérature avec méta-analyses, rapportent que le risque relatif de survenue d'un IDM, lorsque les travailleurs sont exposés à un

bruit supérieur à 85 dB(A), est égal à 1,29 (IC 95 % : [1,15-1,43]). Cependant, les auteurs considèrent ce résultat comme limité car reposant uniquement sur 2 études (11 758 travailleurs). De même, ils montrent que le risque de décès par IDM en cas d'exposition professionnelle au bruit n'est pas significatif (RR = 1,03 ; IC 95% : [0,93-1,14]). Il en est de même pour le décès par AVC (RR = 1,02 ; IC 95% : [0,93-1,12]).

Dans le cadre du suivi de 1 590 000 travailleurs néo-zélandais, Eng et al. [31] ont étudié la survenue d'IDM chez les salariés exposés à un niveau de bruit supérieur à 90 dB (A). Les résultats ont montré que cette exposition est associée à un risque significativement élevé de cardiopathie ischémique chez les hommes. Il n'a pas été possible de conclure pour les travailleuses, le nombre de femmes exposées à plus de 90 dB(A) étant faible.

Dans une étude basée sur l'enquête SUMER 2016-2017, Santé publique France [32] considère l'exposition professionnelle au bruit supérieur à 80 dB comme ayant un effet sur le système cardiovasculaire.

RAYONNEMENTS IONISANTS

D'après l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), il est établi que de fortes doses de rayonnements ionisants provoquent des lésions du cœur et des vaisseaux sanguins et induisent une augmentation de l'incidence des maladies du système circulatoire une ou deux décennies après l'exposition [33]. Dans une revue de la littérature, Boerma et al. [34] détaillent les atteintes cardiovasculaires liées aux fortes doses. La péricardite aiguë peut être d'apparition rapide, tandis que les anomalies survenant plus d'une décennie après l'exposition comprennent une athérosclérose accélérée, un

remodelage myocardique, des anomalies de conduction et des lésions des valves cardiaques. Il est à noter que ces fortes doses de rayonnement ionisants correspondent à une dose absorbée supérieure ou égale à 1 gray. En milieu professionnel, ce niveau d'exposition est accidentel, alors qu'en population générale il concerne les patients suivant une radiothérapie.

En matière de doses faibles à modérées, l'IRSN rapporte que, depuis une dizaine d'années, des études semblent en faveur d'une augmentation du risque de pathologie cardiovasculaire [33]. Néanmoins, ces études nécessitent d'être confirmées en tenant compte, entre autres, des facteurs de risque cardiovasculaire individuels.

RISQUE CHIMIQUE

Plusieurs substances peuvent être impliquées dans la survenue d'IDM, notamment en cas d'intoxication chronique. C'est le cas, par exemple, de l'arsenic [35], de différents hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) [36] ou de pesticides [37].

De plus, les procédés de fabrication peuvent générer différentes substances ou mélanges qui, eux-mêmes, peuvent engendrer des pathologies cardiovasculaires chez les travailleurs exposés. C'est notamment le cas des fumées (de vulcanisation, de soudage, de dégradation de matières plastiques...), des émissions de moteurs ou des émissions dégagées par les procédés de métallurgie [32].

POLYEXPOSITION FROID - BRUIT

Enfin, il est nécessaire de tenir compte des polyexpositions. Dans une étude de cohorte portant sur des travailleurs suédois exerçant en milieu industriel, Petterson et al. [38] ont montré que le froid aggrave

Malaises mortels au travail: apports de la base EPICEA

la mortalité par IDM des salariés exposés au bruit (RR = 1,10 ; IC 95 % : [1,01 – 1,20]).

CONCLUSION

Les malaises mortels représentent actuellement un peu plus de la moitié des accidents du travail mortels. Bien que non exhaustive, l'étude des 143 cas de malaises enregistrés dans la base EPICEA montre qu'il s'agit principalement de morts subites de l'adulte, le mécanisme le plus probable étant l'IDM.

Plusieurs facteurs, associés ou non, peuvent aboutir à un décès sur le lieu de travail par ce type de pathologie cardiovasculaire : individuels, environnementaux et/ou professionnels. Le retentissement de ces facteurs, dans la genèse du malaise mortel, peut être à court ou à long termes. L'analyse des enquêtes menées par les contrôleurs de sécurité montre que, dans la moitié des cas, des lacunes en matière de prévention existent dans l'entreprise, et qu'une ou plusieurs mesures de prévention peuvent

être préconisées. Ce sont principalement l'amélioration de la prévention des risques professionnels (en effectuant notamment l'évaluation des risques professionnels, en rédigeant le DUERP et en mettant en œuvre les actions de prévention correspondantes), l'amélioration de l'organisation des secours et la sensibilisation des travailleurs face à un travailleur présentant un malaise ou un arrêt cardiorespiratoire, ainsi que la nécessité d'assurer le rythme du suivi individuel de l'état de santé des travailleurs.

Les données de la littérature confirment que de nombreux risques professionnels peuvent être associés à la survenue d'un IDM, notamment en cas d'exposition chronique. Ces données permettent de souligner d'une part la nécessité d'assurer, tout au long de la carrière, une prévention efficace de ces risques et d'assurer une veille sanitaire et bibliographique afin d'anticiper les impacts de nouveaux types d'exposition (exemple : nouveaux modes d'organisation du travail). D'autre part, l'âge moyen des travailleurs victimes au moment de la survenue du malaise mortel est

de 51 ans. Ceci montre tout l'intérêt de la visite de mi-carrière qui, entre autres, vise à établir un état des lieux de l'adéquation entre le poste de travail et l'état de santé du travailleur, à date, en tenant compte des expositions à des facteurs de risques professionnels auxquelles il a été soumis (article L. 4624-2-2 du Code du travail). Cette visite peut donc être l'occasion d'évaluer le risque cardiovasculaire du travailleur et le retentissement des contraintes professionnelles auxquelles il est, ou a été, exposé.

Enfin, l'INRS poursuit l'analyse des malaises mortels survenant au travail. En 2023, l'enregistrement de ce type d'accident du travail mortel est devenu systématique dans la base EPICEA. L'étude préliminaire des 150 nouveaux cas reçus en moins d'un an montre que l'âge et la profession des victimes sont similaires à ceux présentés ici. Il en est de même pour les mesures à mettre en œuvre dans les entreprises concernées : prévention des risques, organisation des secours, suivi individuel de l'état de santé des travailleurs.

POINTS À RETENIR

- La moitié des accidents du travail mortels sont des malaises, c'est-à-dire des décès survenus sur le lieu de travail ou à l'occasion du travail, sans cause externe identifiée.
- La base EPICEA enregistre la description de certains accidents mortels ou graves à partir de 81 variables et d'un récit anonymisé.
- Une étude des données de la base EPICEA a cherché à identifier les causes des malaises mortels au travail et les principales mesures de prévention à mettre en œuvre.
- La victime est presque exclusivement un homme, avec un âge moyen de 51 ans.
- Les conducteurs de camions et de poids-lourds représentent près de 20 % des cas.
- Les malaises mortels s'apparentent aux morts subites de l'adulte dont l'origine est majoritairement cardiovasculaire.
- Les axes d'amélioration des mesures de prévention portent sur l'évaluation des risques professionnels, l'organisation des secours en entreprise et le suivi de l'état de santé des travailleurs.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | Rapport annuel 2021 de l'Assurance maladie - Risques professionnels : Éléments statistiques et financiers. Assurance maladie - Risques professionnels, 2022 (<https://assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/etudes-publications/assurance-maladie-risques-professionnels>).
- 2 | **TISSOT C** - EPICEA, une base de données sur les accidents du travail au service de la prévention. Pratiques et métiers TM 43. *Réf Santé Trav.* 2017; 152: 91-97.
- 3 | **PÉCLET S** - Morts au travail sans cause externe identifiée : étude descriptive et prévention. Mémoire pour le diplôme d'études spécialisées en « médecine et santé au travail ». Créteil : Université de Créteil; 2024: 67 p.
- 4 | **ANYS S, MARIJON E, JOUVEN X** - La mort subite de l'adulte : les 10 ans du Centre d'Expertise Mort Subite (CEMS) de Paris. *Arch Mal Cœur Vaiss Pratique.* 2022; 2022 (308): 3-10.
- 5 | **ALIOT E, AMMIRATI C, CARLI P, CASSAN P ET AL.** - Arrêt cardiaque subit : pour une meilleure éducation du public. Rapport 18-10. Séance du 2 octobre 2018. *Bull Acad Natl Méd.* 2018; 202 (7): 1 341-53.
- 6 | **EXTRAMIANA F, DENJOY I, MORGAT C, MESSALI A ET AL.** - Mort subite en l'absence de cardiopathie : explorations et prise en charge. *Arch Mal Cœur Vaiss Pratique.* 2022; 2022 (308): 11-19.
- 7 | **YUSUF S, HAWKEN S, OUNPUU S, DANS T ET AL.** - Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet.* 2004; 364 (9 438): 937-52.
- 8 | **GIBELIN P** - Pollution et maladies cardiovasculaires. Séance du 5 février 2019. *Bull Acad Nat Med.* 2019; 203 (3-4): 201-08.
- 9 | **BOINI S, COLIN R, LANGEVIN V, GAUTIER MA** - Effets des expositions psychosociales sur la santé des salariés. Mise à jour des connaissances épidémiologiques. Mise au point TP 57. *Réf Santé Trav.* 2024; 180: 97-111.
- 10 | **NIEDHAMMER I, BERTRAIS S, WITT K** - Psychosocial work exposures and health outcomes: a meta-review of 72 literature reviews with meta-analysis. *Scand J Work Environ Health.* 2021; 47 (7): 489-508.
- 11 | **MORETTI ANFOSSI C, AHUMADA MUÑOZ M, TOBAR FREDES C, PÉREZ ROJAS F ET AL.** - Work Exposures and Development of Cardiovascular Diseases: A Systematic Review. *Ann Work Expo Health.* 2022; 66 (6): 698-713.
- 12 | **TAOUK Y, SPITTAL MJ, LAMONTAGNE AD, MILNER AJ** - Psychosocial work stressors and risk of all-cause and coronary heart disease mortality: A systematic review and meta-analysis. *Scand J Work Environ Health.* 2020; 46 (1): 19-31.
- 13 | Surveillance médico-professionnelle des travailleurs postés et/ou de nuit, mai 2012. Pratiques et métiers TM 25. *Réf Santé Trav.* 2012; 131: 73-99.
- 14 | Évaluation des risques sanitaires liés au travail de nuit. Avis de l'ANSES - Rapport d'expertise collective. ANSES, 2016 (<https://www.anses.fr/fr/content/1%E2%80%99anses-confirme-les-risques-pour-la-sant%C3%A9-li%C3%A9s-au-travail-de-nuit>).
- 15 | **BOINI S, BOURGKARD E, DZIURLA M, GRZEBYK M ET AL.** - La durée d'exposition au travail de nuit modifie-t-elle le risque à 10 ans de maladie cardiovasculaire? Résultats chez des travailleurs issus de la cohorte Constances. *Arch Mal Prof Environ.* 2024; 85 (2-3): 102 233.
- 16 | **YANG MJ, JIA ZW, WANG E, LI JC ET AL.** - Night shift work and myocardial infarction in the UK Biobank. *Occup Med (Lond).* 2024; 74 (6): 409-16.
- 17 | **TORQUATI L, MIELKE GI, BROWN WJ, KOLBE-ALEXANDER T** - Shift work and the risk of cardiovascular disease. A systematic review and meta-analysis including dose-response relationship. *Scand J Work Environ Health.* 2018; 44 (3): 229-38.
- 18 | **GAUTIER MA, CAËTANO G** - Effets sur la santé des horaires longs de travail : revue de la littérature. *Grand angle TC 169. Réf Santé Trav.* 2020; 161: 39-48.
- 19 | **MANOLIS AS, MANOLIS AA** - Exercise and Arrhythmias: A Double-Edged Sword. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2016; 39 (7): 748-62.
- 20 | **AUNE D, SCHLESINGER S, HAMER M, NORAT T ET AL.** - Physical activity and the risk of sudden cardiac death: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *BMC Cardiovasc Disord.* 2020; 20 (1): 318.
- 21 | **PRINCE SA, RASMUSSEN CL, BISWAS A, HOLTERMANN A ET AL.** - The effect of leisure time physical activity and sedentary behaviour on the health of workers with different occupational physical activity demands: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2021; 18 (1): 100.
- 22 | Avis de l'ANSES relatif à l'évaluation des risques liés aux niveaux d'activité physique et de sédentarité des adultes de 18 à 64 ans, hors femmes enceintes et ménopausées. ANSES, 2022 (<https://www.anses.fr/fr/content/avis-de-lanses-relatif-levaluation-des-risques-lies-aux-niveaux-dactivite-physique-et-de-0>).
- 23 | **REICHEL K, PRIGGE M, LATZA U, KURTH T ET AL.** - Association of occupational sitting with cardiovascular outcomes and cardiometabolic risk factors: a systematic review with a sex-sensitive/gender-sensitive perspective. *BMJ Open.* 2022; 12 (2): e048017.
- 24 | **GAO W, SANNA M, CHEN YH, TSAI MK ET AL.** - Occupational Sitting Time, Leisure Physical Activity, and All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality. *JAMA Netw Open.* 2024; 7 (1): e2350680.
- 25 | **TURPIN-LEGENDRE E, ROBERT L, SHETTLE J, TISSOT C ET AL.** - Travailler dans une ambiance thermique froide. *Grand angle TC 167. Réf Santé Trav.* 2019; 160: 27-47.
- 26 | **WEILNHAMMER V, SCHMID J, MITTERMEIER I, SCHREIBER F ET AL.** - Extreme weather events in europe and their health consequences. A systematic review. *Int J Hyg Environ Health.* 2021; 233: 113 688.

Malaises mortels au travail: apports de la base EPICEA

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- 27 | ROBERT L, TURPIN-LEGENDRE E, SHETTLE J, TISSOT C ET AL. - Travailler dans une ambiance thermique chaude. *Grand angle TC* 165. *Réf Santé Trav.* 2019; 158: 31-55.
- 28 | LIU J, VARGHESE BM, HANSEN A, ZHANG Y ET AL. - Heat exposure and cardiovascular health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Planet Health.* 2022; 6 (6): e484-e495.
- 29 | BOLM-AUDORFF U, HEGEWALD J, PRETZSCH A, FREIBERG A ET AL. - Occupational Noise and Hypertension Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; 17 (17): 6 281.
- 30 | TEIXEIRA LR, PEGA F, DZHAMBOV AM, BORTKIEWICZ A ET AL. - The effect of occupational exposure to noise on ischaemic heart disease, stroke and hypertension: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-Related Burden of Disease and Injury. *Environ Int.* 2021; 154: 106 387.
- 31 | ENG A, DENISON HJ, CORBIN M, BARNES L ET AL. - Long working hours, sedentary work, noise, night shifts and risk of ischaemic heart disease. *Heart.* 2023; 109 (5): 372-79.
- 32 | Multi-expositions professionnelles à des nuisances ayant un effet sur le système cardiovasculaire chez les salariés en 2016-2017 en France à partir de l'enquête SUMER. Santé publique France, 2024 (<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-cardiovasculaires-et-accident-vasculaire-cerebral/documents/enquetes-etudes/multi-expositions-professionnelles-a-des-nuisances-ayant-un-effet-sur-le-systeme-cardiovasculaire-chez-les-salaries-en-2016-2017-en-france-a-partir>).
- 33 | Synthèse des connaissances actuelles sur les risques sanitaires des faibles doses de rayonnements ionisants. Rapport de l'IRSN. Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), 2024 (<https://www.irsn.fr/rapport-dexpertise-synthese-connaissances-actuelles-sur-risques-sanitaires-faibles-doses>).
- 34 | BOERMA M, SRIDHARAN V, MAO XW, NELSON GA ET AL. - Effects of ionizing radiation on the heart. *Mutat Res Rev Mutat Res.* 2016; 770 (Pt B): 319-27.
- 35 | Arsenic et composés minéraux. FT 192. In: Fiches toxicologiques. INRS, 2023 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>).
- 36 | DUTHEIL F, CHAMOIX A - Pathologies cardiovasculaires professionnelles. Encyclopédie médico-chirurgicale. Pathologie professionnelle et de l'environnement 16-531-A-10. Issy-les-Moulineaux; 2018: 18 p.
- 37 | ZAGO AM, FARIA NMX, FÁVERO JL, MEUCCI RD ET AL. - Pesticide exposure and risk of cardiovascular disease: A systematic review. *Glob Public Health.* 2022; 17 (12): 3 944-66.
- 38 | PETERSSON H, OLSSON D, JÄRVHOLM B - Occupational exposure to noise and cold environment and the risk of death due to myocardial infarction and stroke. *Int Arch Occup Environ Health.* 2020; 93 (5): 571-75.

Dynamique d'adoption des exosquelettes professionnels : actions en termes de prévention

AUTEURS :

L. Wioland, J.J. Atain-Kouadio, M. Dufraise, I. Clerc-Urmès, B. Paty, département Sciences appliquées au travail et aux organisations, INRS

EN RÉSUMÉ

Comprendre et analyser la dynamique du processus d'adoption des exosquelettes professionnels en tant que reflet de la qualité de l'interaction entre le dispositif et son utilisateur permet de définir des points de vigilance en termes de prévention, en particulier lors des démarches d'intégration et de suivi de l'utilisation. Pour cela, deux études complémentaires ont été mises en œuvre. La première, quantitative, à partir d'un questionnaire, a permis d'identifier les déterminants du processus d'adoption selon deux étapes : l'acceptabilité et l'acceptation. La seconde étude, qualitative, a permis de caractériser plus précisément la séquence de familiarisation qui se situe au début de l'étape d'acceptation. La synthèse de ces résultats et leur discussion sont rédigées sous l'angle de la prévention.

MOTS CLÉS

Exosquelette / TMS / Trouble musculo-squelettique / Pathologie articulaire / Technologie avancée / Questionnaire

Depuis plus de 20 ans, les troubles musculosquelettiques (TMS) sont de loin les maladies professionnelles les plus fréquentes en Europe, trois travailleurs sur cinq étant concernés [1]. Lorsque toutes les solutions d'amélioration des conditions de travail ont été testées, et que l'automatisation n'est pas envisageable, les dispositifs d'assistance physique, et plus particulièrement les exosquelettes, apparaissent alors comme une solution pour limiter l'exposition des salariés à certains facteurs de risques biomécaniques de survenue de TMS. Si les exosquelettes ont un rôle à jouer dans la prévention des TMS, il est essentiel qu'ils soient utilisés régulièrement par les opérateurs. Ainsi, la question de l'adoption de ces dispositifs par les utilisateurs devient centrale alors même que les études sur ce sujet restent

encore peu nombreuses. Ainsi, Lefint et al. constatent que, sur les 2 000 premiers articles les plus cités sur les exosquelettes et référencés dans *Web of Science*, seuls trois mentionnent les termes « adoption » ou « acceptation » [2]. Cela pourrait indiquer une lacune dans la littérature scientifique sur ce sujet qu'il convient de combler.

DESCRIPTION DU PROCESSUS D'ADOPTION

LA DYNAMIQUE DE L'ADOPTION

Quelle que soit la nouvelle technologie que l'entreprise souhaite intégrer, son adoption par les utilisateurs est définie comme un processus dynamique qui s'inscrit dans la durée ([figure 1 page suivante](#)). Celui-ci comprend différentes étapes renvoyant cha-

Dynamique d'adoption des exosquelettes professionnels :
actions en termes de prévention

cune à des comportements prototypiques spécifiques qui constituent des invariants [3 à 5]. Ainsi, classiquement, l'acceptabilité (ou pré-adoption) est définie comme la première étape du processus. Elle se situe en amont de l'intégration du dispositif c'est-à-dire avant même que l'utilisateur n'ait interagi avec ce dernier. Le futur utilisateur élabore une représentation mentale du dispositif en fonction de ses connaissances, de la communication qui est faite par l'entreprise ou encore des échanges avec son environnement social professionnel. Ainsi, il tente de se renseigner et de déterminer la « valeur » de la technologie. À partir de cette représentation, il définit ses attentes et son attitude (son opinion, sa décision et son comportement) à l'encontre du dispositif et donc, *in fine*, ses intentions à l'utiliser ou non. Par « attentes », il est fait référence aux bénéfices projetés par les futurs utilisateurs de l'usage de la technologie. Dans le cas spécifique des exosquelettes professionnels, trois

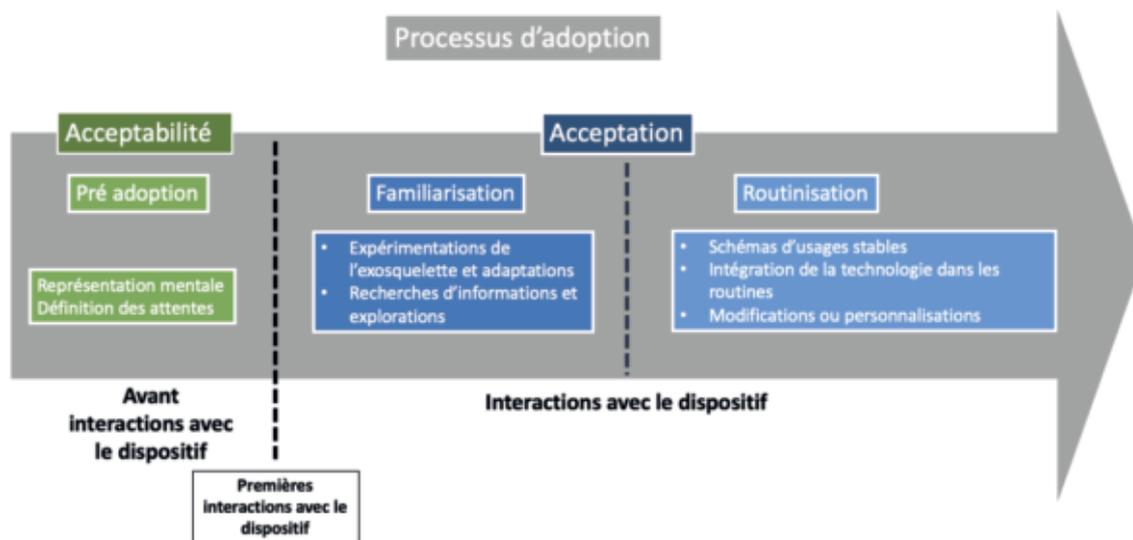
types d'attentes sont définis [6, 7] :

- les attentes en termes de santé et sécurité au travail (SST) (par exemple en termes de soulagement des efforts physiques);
- les attentes en termes de productivité (par exemple en termes d'efficacité, de qualité ou encore de performance);
- l'attente symbolique : l'intérêt de l'exosquelette est perçu comme pouvant améliorer l'image du métier ainsi que son attractivité.

Ensuite vient la phase d'acceptation, qui démarre quand il y a interaction avec le dispositif. Cette phase se compose d'une séquence de familiarisation qui désigne les premiers temps de l'interaction entre l'utilisateur et la technologie durant lesquels ce dernier apprend à agir avec la technologie [4, 8, 9]. La familiarisation se caractérise également par l'émergence de trois types d'activités. La première consiste en l'expérimentation du dispositif, notamment de ses apports et limites, ce qui va amener l'utilisateur à s'y « adapter » pour construire les bases d'un futur usage. La deuxième est

constituée de recherche d'informations et « d'explorations » des différents paramètres ou modes d'utilisation de la technologie [10, 11]. La dernière activité d'ordre cognitive est l'évaluation du dispositif au regard « des attentes initiales » élaborées lors de la phase d'acceptabilité [12]. À mesure que les utilisateurs interagissent avec le dispositif leurs attentes vont évoluer et être réévaluées et prendre le statut d'attentes « post-utilisation ». Lorsque les attentes, quelles qu'elles soient, ne sont pas confirmées, elles impactent la satisfaction de l'utilisateur pouvant conduire à un refus de poursuivre l'utilisation de la technologie au-delà des premiers essais [13]. Par ailleurs, certains auteurs [14, 15] ayant conduits des études longitudinales ont souligné, à partir d'observations informelles, qu'une période d'instabilité dans les évaluations des exosquelettes pourrait exister. Ensuite, l'utilisateur peut se projeter et passer à une phase de routinisation qui correspond à un usage régulier du dispositif. Elle se caracté-

Figure 1: Schéma du processus d'adoption



térise par des schémas d'usages stables et une complète intégration de la technologie dans les routines de l'utilisateur. La technologie peut faire l'objet de modifications ou de personnalisations dans les usages qui peuvent s'étendre à des situations initialement non-prévues. L'usage de la technologie est ainsi progressivement perçu comme un marqueur de l'identité professionnelle de l'utilisateur. Ce phénomène est d'ailleurs décrit par Bastien et Barcenilla comme le plus haut degré d'appropriation d'une technologie [16]. Par ailleurs, l'utilisateur peut éventuellement développer une dépendance fonctionnelle à la nouvelle technologie [3] voire s'y attacher émotionnellement [17].

LES DÉTERMINANTS DE L'ADOPTION

Tout au long du processus d'adoption d'une nouvelle technologie, que ce soit pour la phase d'acceptabilité (pré-adoption) ou de l'acceptation (séquence de familiarisation et phase de routinisation), entrent en jeu des déterminants qui vont jouer un rôle essentiel sur l'intention d'utiliser ou de poursuivre l'utilisation de la technologie. Un travail théorique a été réalisé sur cette question et a conduit à caractériser et classer ces déterminants en six dimensions. La partie théorique est disponible dans l'article de Wioland et al. [18]. Seules les dimensions vont être rappelées ici :

- « l'utilité perçue » définie comme le degré auquel une personne estime que l'utilisation du dispositif lui permettrait d'améliorer ses performances professionnelles. Cette dimension a été divisée en deux parties : performance du point de vue de la production et du point de vue de la santé et sécurité ;
- « la facilité d'utilisation perçue » à savoir le degré avec lequel l'utilisa-

tion d'une technologie se fera sans effort ;

- « les conditions facilitantes » qui correspondent à ce que l'organisation met en place, de l'intégration des exosquelettes à leur déploiement ;
- « l'influence sociale » qui est définie par le degré avec lequel un opérateur perçoit l'avis des autres concernant l'utilisation du dispositif ;
- « les aspects identitaires » qui correspondent à la représentation que les opérateurs se font d'eux-mêmes à partir des caractéristiques de leur travail, de leurs compétences, de leurs réalisations professionnelles et de leur appartenance à un groupe professionnel ;
- « les affects » qui correspondent au ressenti de l'opérateur par rapport à l'utilisation de l'exosquelette.

Dans une perspective de prévention des risques professionnels, ce travail théorique a permis l'élaboration d'un questionnaire spécifiquement dédié à la question de l'acceptabilité/acceptation des exosquelettes [19]. Ce questionnaire n'a pas pour objet de déterminer un score d'acceptabilité/acceptation aux exosquelettes par les répondants, mais d'évaluer la qualité de l'interaction entre ce dispositif et ses utilisateurs à différents stades, de l'acceptabilité à l'acceptation.

OBJECTIF

L'adoption des nouvelles technologies peut être analysée sous deux angles complémentaires : une approche orientée vers l'identification de ses déterminants et une approche visant à comprendre sa dynamique. L'objectif de cet article est de présenter deux études

concernant spécifiquement les exosquelettes professionnels, chacune de ces études étant dédiée à l'une de ces approches. La première étude s'attachera à identifier les déterminants de l'acceptabilité et de l'acceptation des exosquelettes et la seconde s'intéressera à caractériser les mécanismes cognitifs mis en œuvre lors de la séquence de familiarisation ainsi que leurs dynamiques.

PREMIÈRE ÉTUDE : LES DÉTERMINANTS DE L'ACCEPTABILITÉ ET DE L'ACCEPTATION

MÉTHODE DE RECUEIL ET D'ANALYSE DES DONNÉES

Le questionnaire permettant d'identifier les déterminants de l'acceptabilité /acceptation élaboré par l'INRS a été utilisé au cours d'une campagne de recueil de données auprès de 13 entreprises de secteurs d'activités différents (logistique, agro-alimentaire, transport, automobile) [18, 19]. Les analyses statistiques conduites ici, à savoir des analyses en pistes causales (ou *path modelling*), permettent d'estimer simultanément toutes les relations causales entre les six dimensions et l'intention d'utiliser/poursuivre l'utilisation de l'exosquelette. Cette méthode permet également de distinguer les dimensions qui sont directement liées à l'intention d'utilisation de l'exosquelette de celles qui sont médiées par une autre dimension. Le poids des pistes causales a été noté β (si le seuil est statistiquement significatif alors plus β est élevé plus le poids de la dimension l'est). Les analyses ont été réalisées avec Stata version 18. Dans le cadre de cet article, pour rester synthétique, seules les pistes causales en

Dynamique d'adoption des exosquelettes professionnels:
actions en termes de prévention

lien direct et indirect avec l'intention d'utiliser ou de poursuivre l'utilisation sont présentées. Pour avoir des informations supplémentaires, il est possible de se référer à l'article de Wioland et al. [20].

RÉSULTATS

GÉNÉRALITÉS

Au total, 181 opérateurs ont répondu au questionnaire dont 94 non-utilisateurs (*non-users*) et 87 utilisateurs ou anciens utilisateurs (*users/ex-users*) qui utilisaient des modèles d'exosquelettes différents. La quasi-totalité des exosquelettes utilisés (97%) par les *users/ex-users* étaient passifs, c'est-à-dire qu'ils fonctionnaient par restitution d'énergie mécanique grâce à des matériaux particuliers, tels que des systèmes à ressorts ou des élastiques. Ils étaient dédiés pour 76% d'entre eux à une assistance au niveau du dos, 8% des membres supérieurs, 2% des membres inférieurs

et 11% d'autres parties du corps (par exemple les cervicales). Parmi les *users/ex-users*, 2% ne savaient pas de quel type d'assistance relevait l'exosquelette utilisé. Les répondants faisaient principalement de la manutention de charge. L'analyse des résultats des *non-users* concerne l'acceptabilité et celle des *users/ex-users* l'acceptation.

La consistance interne des dimensions du questionnaire a été validée par le calcul de l'alpha de Cronbach pour 4 d'entre elles. Les dimensions conditions facilitantes et identité professionnelle ont été retirées des analyses pour les deux groupes (*users/ex-users* et *non-users*) leurs α de Cronbach étant inférieurs à 0,7.

RÉSULTATS CONCERNANT LES DÉTERMINANTS CHEZ LES NON-UTILISATEURS D'EXOSQUELLETES (ACCEPTABILITÉ)

Trois dimensions déterminent directement l'intention d'utiliser les

exosquelettes, la principale étant les affects ($\beta=0,359$, $p<0,001$), suivie par l'influence sociale ($\beta=0,296$, $p<0,001$) et la facilité d'utilisation perçue ($\beta=0,292$, $p<0,01$) (figure 2). Ainsi, l'intention des non-utilisateurs d'utiliser le système est principalement déterminée par la façon dont ils se représentent leurs ressentis s'ils utilisaient le dispositif, la réaction de leur environnement social professionnel et la facilité d'utilisation perçue du dispositif. Plus cette représentation est positive, plus l'intention d'utiliser l'exosquelette est grande.

Les dimensions affects et facilité d'utilisation perçue sont particulièrement importantes à considérer. En effet, outre les liens directs qu'elles ont sur l'intention de porter le dispositif, elles s'influencent également l'une l'autre de manière significative et positive ($\beta=0,434$, $p<0,001$ et $\beta=0,422$, $p<0,001$). Le même résultat est observé pour la dimension influence sociale qui a un impact sur les affects ($\beta=0,190$, $p<0,05$) et réciproquement mais de manière plus importante ($\beta=0,394$, $p<0,05$).

RÉSULTATS DES UTILISATEURS D'EXOSQUELLETES (ACCEPTATION)

Pour le groupe des *users/ex-users*, les résultats présentés dans la figure 3 montrent que la dimension des affects est la seule à agir directement sur l'intention de continuer à utiliser le dispositif ($\beta=0,529$, $p<0,001$). Les *users/ex-users* ayant des affects positifs à l'égard des exosquelettes auront davantage l'intention de poursuivre l'utilisation de l'exosquelette dans le cadre de leur activité professionnelle. Tout comme pour les *non-users*, bien qu'il ne s'agisse que d'une tendance chez les utilisateurs, la facilité d'utilisation perçue et les affects s'influencent mutuelle-

Figure 2: Principaux liens issus des analyses en pistes causales pour les *non-users* [20]

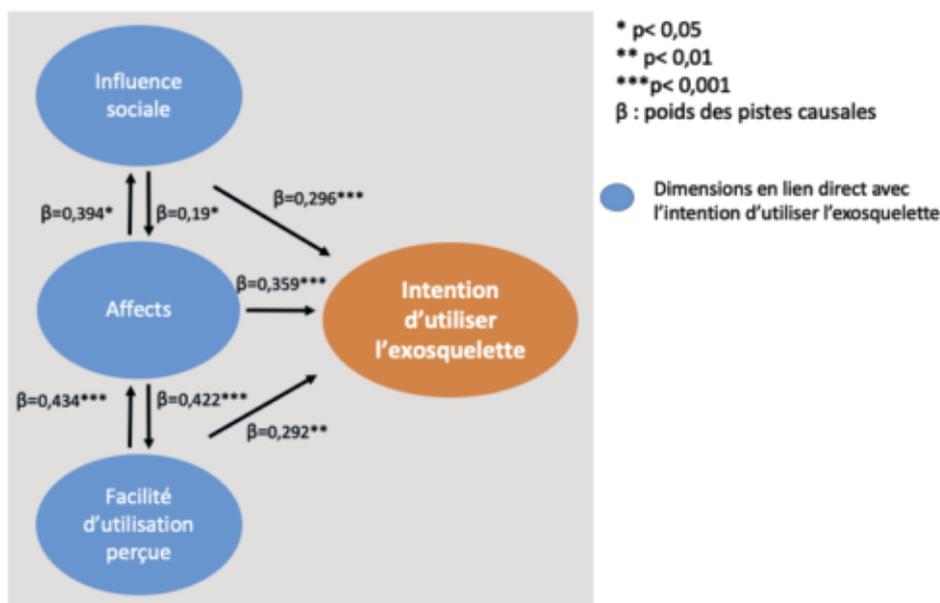
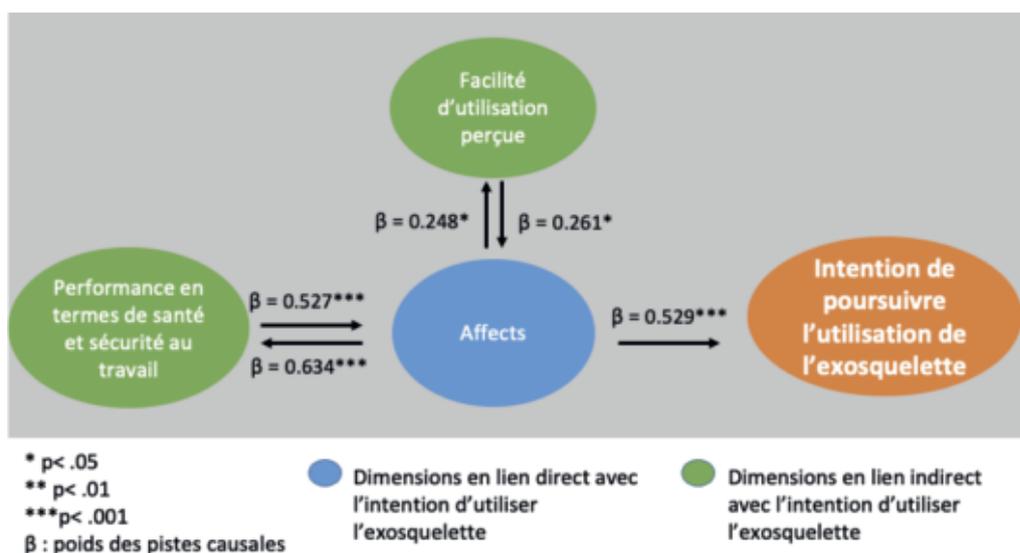


Figure 3: Principaux liens issus des analyses en pistes causales pour les *users/ex-users* [20]



ment ($\beta=0,248$, $p<0,10$; $\beta=0,261$, $p<0,10$). Cependant, contrairement aux *non-users*, l'influence sociale n'a plus d'impact sur les affects. Les affects influencent en revanche les performances en matière de SST ($\beta=0,634$, $p<0,001$) et de manière réciproque ($\beta=0,527$, $p<0,001$).

SECONDE ÉTUDE: LA FAMILIARISATION COMME SÉQUENCE DYNAMIQUE

MÉTHODE DE RECUEIL ET D'ANALYSE DES DONNÉES

Cette seconde étude s'intéresse aux mécanismes dynamiques mis en œuvre lors de la séquence de la familiarisation c'est-à-dire au début de l'acceptation. Dans cette étude, conformément à la littérature, la séquence de familiarisation a été appréhendée à partir de 3 thématiques. Ainsi il s'agissait de :

- caractériser les «attentes» des utilisateurs et leur «évolution» (de

leurs attentes initiales à leurs attentes post-utilisation);

- vérifier l'existence de «l'instabilité des évaluations» formulées par les utilisateurs concernant la qualité de leurs interactions avec le dispositif qui avaient été observées de façon informelles dans les études longitudinales citées précédemment;

- identifier les mécanismes «d'adaptation et d'exploration» déployés par les utilisateurs.

Les données ont été recueillies auprès de deux entreprises engagées dans une démarche structurée d'intégration d'exosquelette telle que décrite par Atain Kouadio et al. dans l'ED 6315 de l'INRS [21], Créa et al. [22], ou encore Golabchi et al. [23]. La gestion de chaque projet a été portée par des ressources compétentes en prévention des risques professionnels qu'elles aient été internes ou externes à l'entreprise. L'INRS a contribué au co-pilotage de ces projets en cohérence avec les pratiques recommandées par

l'INRS (ED 6315 [21]) et la norme AFNOR (X35-800). Il a notamment veillé aux choix méthodologiques et a ponctuellement participé aux recueils de données. Ce suivi a permis de s'assurer que les exosquelettes choisis par les entreprises ne soient pas potentiellement rejetés par les utilisateurs pour des raisons de manque d'adéquation au besoin d'assistance physique identifié. L'objectif de ces deux entreprises était d'intégrer des exosquelettes pour contribuer à la prévention des risques de TMS. La première entreprise (notée A) a déployé un exosquelette passif pour assister les membres supérieurs dans le cadre d'activité de maintenance de matériel ferroviaire, la seconde (notée B) a déployé un exosquelette passif d'assistance du dos dans le cadre de manutention de bagages. Au total, 25 opérateurs ont participé à cette seconde étude ; 15 de l'entreprise A et 10 pour l'entreprise B. Tous les participants étaient des hommes, âgés de 23 à 59 ans (âge moyen

Dynamique d'adoption des exosquelettes professionnels :
actions en termes de prévention

de 41 ans ± 10) et travaillaient en moyenne à leur poste depuis 8,5 ans (± 8,2). Aucun des participants n'avait eu d'interaction avec un exosquelette avant l'étude.

Le recueil de données a commencé après l'acquisition des exosquelettes par les entreprises. Cependant, compte tenu de leurs contraintes spécifiques, il n'a pas été possible de déployer de façon systématique les mêmes méthodes de recueil de données pour la question de l'instabilité des évaluations et celle relative aux adaptations et explorations. En revanche, la même méthode a été mise en œuvre pour la question des attentes et leur évolution. Une synthèse des méthodes de recueil et d'analyse des données est proposée dans le [tableau I](#).

CARACTÉRISATION DES ATTENTES ET DE LEUR ÉVOLUTION (ENTREPRISES A ET B)

Trois affirmations ont été proposées aux utilisateurs : « *J'attends de l'exosquelette qu'il réduise mon effort physique* » (attentes en termes de SST), « *J'attends de l'exosquelette qu'il me rende plus efficace au travail* » (attentes en termes de productivité) et « *J'attends que l'utilisation d'un exosquelette améliore mon travail/mon métier* » (attentes

symboliques). Les utilisateurs devaient indiquer leur degré d'adhésion à ces affirmations à l'aide d'une échelle de Likert en 5 points (1 = pas du tout d'accord ; 2 = plutôt pas d'accord, 3 = moyennement d'accord, 4 = plutôt d'accord et 5 = tout à fait d'accord).

Pour caractériser les attentes initiales, les utilisateurs devaient donner leur degré d'adhésion aux 3 affirmations avant qu'ils interagissent avec les exosquelettes (soit lors de la phase d'acceptabilité notée T1). Ensuite, pour déterminer l'évolution des attentes et leur réévaluation, les mêmes utilisateurs devaient à nouveau spécifier leur degré d'accord à ces mêmes affirmations au début de la séquence de familiarisation. Cette dernière débutait après la formation dispensée par les fournisseurs d'exosquelettes durant laquelle ils ont pu interagir environ une demi-journée avec le dispositif sur leur poste de travail (notée T2). Une dernière passation était effectuée à l'issue d'une période de 4 semaines d'utilisation (notées T3), période durant laquelle les opérateurs étaient libres d'utiliser les exosquelettes à leur convenance sur les postes identifiés lors de la démarche d'intégration. La durée de 4 semaines pour cette phase de familiarisation a été

arbitrairement définie du fait des contraintes des entreprises.

Les résultats de ces 3 passations ont fait l'objet de tests ANOVA non paramétriques (puisque l'échantillon des participants était petit) à mesures répétées (car les mêmes participants répondaient trois fois ; l'échantillon était donc apparié). Le test statistique à utiliser dans ce cas est le test de Friedman. Les seuils de significativité étaient fixés à 5 %. Si les tests étaient globalement significatifs, des comparaisons deux à deux ont été effectuées. L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel stata 18.

VÉRIFICATION DE L'EXISTENCE DE L'INSTABILITÉ DES ÉVALUATIONS DES INTERACTIONS ENTRE L'EXOSQUELETTE ET SON UTILISATEUR (ENTREPRISE B UNIQUEMENT)

Les données ont été recueillies « quotidiennement », entre T2 et T3 ; au moyen d'un « cahier de bord » que les opérateurs devaient remplir en fin de chaque journée d'utilisation de l'exosquelette. Les opérateurs devaient évaluer la qualité de leur interaction avec l'exosquelette selon 3 options : très satisfait (score de 3), moyennement satisfait (score de 2) ou insatisfait (score de 1). Cette métrique simple a été décrite

↓ [Tableau I](#)

➤ **MÉTHODES DE RECUEILS ET D'ANALYSES DES DONNÉES POUR CHACUNE DES ENTREPRISES**

		Les attentes et leur évolution	L'instabilité des évaluations	Les adaptations et les explorations
Recueil des données	Entreprise A	Niveau d'adhésion à 3 affirmations concernant les attentes à remplir à T1, T2 et T3	Pas de recueil	Entretiens semi directifs à T1, T2 et T3
	Entreprise B		Évaluations quotidiennes à 3 niveaux disponibles dans les cahiers de bord	Traces écrites disponibles dans les cahiers de bord
Analyse des données		Tests ANOVA non paramétriques à mesures répétées (tests de Friedman)	Score d'Instabilité Normalisé (SIN)	Analyse qualitative par codage

comme efficace et adaptée pour recueillir des données quotidiennes dans les études en entreprises [24]. L'instabilité des évaluations a été caractérisée en prenant en compte pour chaque participant : la fréquence de changements dans l'évaluation d'un jour J au jour suivant J+1 ainsi que l'amplitude de chacun de ces changements.

Un Score d'Instabilité (SI) de l'évaluation a été calculé en tenant compte :

- du nombre E de jours d'évaluation pour chaque participant ;
- de la valeur x de l'évaluation à un jour i.

Le SI a alors été calculé pour chaque participant suivant la formule suivante :

$$\sum_{i=2}^{\max E} \frac{|x_i - x_{i-1}|}{E - 1}$$

Chaque SI a ensuite été normalisé de telle sorte que 100 % corresponde à une instabilité maximum (changements perpétuels d'amplitudes maximales) et 0 % à une stabilité constante (aucun changement dans les évaluations). Afin de disposer de valeurs comparables entre les participants et de disposer de pourcentages, l'instabilité des évaluations sera présentée en fonction du Score d'Instabilité Normalisé (SIN).

IDENTIFICATION DES MÉCANISMES D'ADAPTATIONS ET D'EXPLORATIONS (ENTREPRISES A ET B)

Pour identifier les adaptations et les explorations deux méthodes de recueil ont été déployées.

Pour l'entreprise A, la méthode consistait en un entretien semi-directif conduit à T1, T2 et T3. Le questionnaire INRS sur l'acceptabilité/acceptation a servi de guide d'entretien pour ces trois recueils. Aucune question relative aux adap-

tations et explorations n'était posée afin de vérifier si les utilisateurs les avaient identifiées ou non. Les données traitées correspondent aux verbalisations spontanées des participants sur le sujet adaptations et explorations.

Pour l'entreprise B, la méthode reposait sur le « cahier de bord » que les opérateurs devaient remplir à la fin de chaque journée d'utilisation de l'exosquelette. Ce cahier de bord avait été mis en place pour traiter de la question de la stabilité des évaluations, en y recueillant leur expérience quotidienne d'interaction avec l'exosquelette. Ainsi, les participants pouvaient librement annoter leurs appréciations quotidiennes en renseignant l'usage qu'ils avaient fait de l'exosquelette ou encore les difficultés et/ou bénéfices identifiés durant la journée. Les données traitées correspondent à ces traces écrites.

Les verbalisations et les traces écrites ont d'abord été retranscrites en intégralité, constituant ainsi des unités qui ont ensuite été formalisées par l'intermédiaire d'un codage. Une unité était codée en « adaptation » lorsqu'elle était relative à une modification des pratiques et/ou de l'environnement en lien avec l'intégration de l'exosquelette. Une unité était codée en « exploration » lorsqu'elle relevait d'une nouvelle forme d'utilisation de l'exosquelette. Pour ces deux codifications, des informations ont été ajoutées permettant de spécifier si l'adaptation ou l'exploration étaient « anticipées ou vécues » et « en quoi elles consistaient ».

Pour garantir la fiabilité et la robustesse du codage, deux chercheurs de l'étude ont indépendamment codé l'ensemble des unités jusqu'à l'atteinte d'un accord total. Des analyses fréquentielles ont été conduites pour l'ensemble des recueils qu'ils aient été effectués à

T1, T2 et T3 ou quotidiennement. Les résultats sont présentés sous forme d'effectifs de participants et de pourcentages relatifs au dénombrement des codes. Quelques exemples d'unités brutes seront fournis afin d'illustrer le contenu des analyses.

RÉSULTATS

RÉSULTATS CONCERNANT LES ATTENTES

Les statistiques relatives aux attentes et à leur évolution et réévaluations n'ont été traitées que pour 24 utilisateurs, les données de l'un d'entre eux étant manquantes. À T1, les utilisateurs adhéraient « tout à fait » à l'affirmation concernant les attentes « en termes de SST ». En revanche, une diminution significative de leur adhésion a été observée après quatre semaines d'utilisation, c'est-à-dire à T3 ($p < 0,001$), comparativement à T1 ($p < 0,001$) et à T2 ($p < 0,001$).

Ils ont « moyennement » adhéré à l'affirmation concernant les attentes « en termes de productivité » à T1 et T2 et encore moins à T3. Comme pour l'affirmation concernant les attentes en termes de SST, une diminution significative de leur adhésion avec ce type d'attentes est observée à T3 ($p < 0,005$) par rapport à T1 ($p < 0,001$) et T2 ($p < 0,05$).

L'ensemble des utilisateurs était également « moyennement » en accord avec les attentes « symboliques » que ce soit à T1, T2 ou T3. En revanche, les données montrent que cette attente n'a pas évolué au cours des trois périodes de recueil des données ($p > 0,05$).

Les résultats montrent donc que les bénéfices attendus par les utilisateurs de l'exosquelette concernent principalement la SST, en revanche cette dernière ainsi que celles concernant la productivité sont réévalués à la baisse après 4 semaines

Dynamique d'adoption des exosquelettes professionnels : actions en termes de prévention

d'utilisation de l'exosquelette, par rapport à la phase d'acceptabilité et au début de la phase de familiarisation.

RÉSULTATS CONCERNANT LA STABILITÉ DES ÉVALUATIONS

Au cours des 4 semaines entre T2 et T3, les opérateurs de l'entreprise B ont utilisé en moyenne les exosquelettes pendant 14,3 jours ($\pm 5,4$). Le nombre moyen de variations dans les évaluations était de 2,4 (± 2). Les résultats montrent qu'au cours des 4 semaines de familiarisation, les participants ont montré des tendances différentes dans la stabilité de leurs évaluations.

Ainsi, un premier groupe se dégage composé de quatre participants qui ont eu un SIN nul ou très faible (0 à 3 %). En effet, trois utilisateurs sont restés stables dans leur évaluation de T1 à T3 et un utilisateur a réévalué son opinion une seule fois.

Le second groupe comprend les six autres utilisateurs qui à l'inverse du premier groupe ont réévalué à plusieurs reprises la qualité de leurs interactions avec les exosquelettes avec un SIN variant de 9 % à 75 %. Parmi eux, deux avaient des SIN bas (9 % et 11 %), les quatre autres ayant des SIN modérés à élevés (20 %, 24 %, 32 % et 75 %).

Les résultats mettent donc en évidence qu'il y a à la fois une stabilisation des évaluations des utilisateurs dès T1, tout comme il y a des évaluations instables qui persistent même après quatre semaines d'utilisation.

RÉSULTATS CONCERNANT LES ADAPTATIONS ET LES EXPLORATIONS

Les adaptations et explorations dans l'entreprise A

En T1, près de la moitié (47 %) des utilisateurs « anticipent » que l'exosquelette aura un impact sur

la façon de réaliser l'activité, sans qu'ils ne précisent sur quel aspect de leur activité ces changements interviendront. Pour la moitié de ces anticipations, les opérateurs pensent que l'utilisation répétée de l'exosquelette permettra de s'adapter de façon satisfaisante à ces changements. Une unité est présentée à titre d'exemple : « *Les déplacements, ça sera plus compliqué [...], il y a une période d'adaptation, c'est sûr, mais le mieux c'est de garder l'exosquelette* ».

Après la formation, en début de familiarisation (T2), des unités d'adaptation ont été relevées chez 73 % des utilisateurs. La moitié de ces adaptations étaient anticipées – les utilisateurs projetaient des modifications dans leur activité avec l'exosquelette – tandis que l'autre moitié était relative à des adaptations d'ores et déjà mises en place par les utilisateurs. La majorité de ces unités d'adaptation était d'ordre général alors que 25 % d'entre elles concernaient spécifiquement des modifications dans la réalisation des mouvements.

Après 4 semaines d'utilisation (T3), des unités d'adaptation ont été relevées chez 66 % des utilisateurs. La quasi-totalité de ces dernières étaient rétrospectives et concernaient en majorité une modification dans les mouvements. Les utilisateurs ont également précisé que certains mouvements ne pouvaient pas être adaptés et qu'ils avaient donc saisi cette opportunité pour développer de nouvelles stratégies pour effectuer l'opération ou la tâche. Environ 20 % des utilisateurs à T3 ont également indiqué que l'impact de l'exosquelette sur leurs mouvements induisait une mobilisation accrue de leurs ressources attentionnelles (« *Je fais mes mouvements moins rapidement [avec l'exosquelette] car il faut faire attention à ne pas s'accrocher* »).

Concernant les explorations, elles sont apparues en T2, pour un tiers des utilisateurs. Ces explorations étaient essentiellement en lien avec la question du réglage de l'exosquelette (« *Je trouve qu'il manque un poil de force quand on a les bras en l'air, je vais essayer de le mettre à fond la prochaine fois* ») ou en lien avec l'utilisation éventuelle de l'exosquelette dans d'autres activités que celle initialement prévue. À T3, après 4 semaines d'utilisation, des unités d'explorations ont été relevées chez 60 % des utilisateurs. Elles concernaient également l'utilisation de l'exosquelette dans de nouvelles activités mais aussi l'apparition d'utilisations différentes du dispositif pour certaines opérations précises.

Les adaptations et explorations dans l'entreprise B

Deux utilisateurs ont été exclus de l'analyse en raison du nombre insuffisant de notes dans leurs cahiers de bord ; les résultats seront donc présentés pour 8 utilisateurs. Des adaptations et des explorations ont été relevées pour les 6 utilisateurs en lien avec une modification des stratégies gestuelles sur certaines opérations. À propos des explorations, elles concernaient les différentes modalités de réglages jusqu'à trouver celui qui leur convenait le mieux. Certains réglages pouvaient être ressentis comme peu agréables au début, puis au fil des utilisations finir par être ajustés et convenir (« *je le règle à 1, à 2 ça me serre trop* » ; après 1 mois d'utilisation, « *je le règle à 2 maintenant* »). Les explorations se sont également traduites par l'identification de tâches pour lesquelles le dispositif était efficace. Les utilisateurs ont également « personnalisé » l'usage de l'exosquelette en fonction du contexte. Deux illustrations sont proposées :

- lorsqu'ils devaient effectuer une

tâche pour laquelle l'exosquelette n'était pas nécessaire, par exemple conduire, ils désactivaient l'assistance (« quand je conduis je le désactive et quand je déplace ou ferme le conteneur j'enlève l'assistance »);

- lorsqu'ils devaient effectuer la tâche pour laquelle le dispositif était dédié, certains des utilisateurs ont rapporté que, lorsque la production était intense, l'assistance de l'exosquelette induisait des gênes trop importantes les amenant à le désactiver. À l'opposé, ils la réactivaient pour les périodes d'activités moins intenses durant lesquelles ils avaient l'impression de mieux récupérer de leurs efforts.

En revanche, aucune adaptation ni exploration n'ont été retrouvées chez deux utilisateurs. Leurs annotations sur leur cahier de bord révélaient que leurs premières interactions étaient marquées par des évaluations négatives liées à l'apparition d'inconfort et de gênes trop importants. Finalement, ces deux utilisateurs n'ont pas perçu d'utilité dans l'usage du dispositif et ont fini par le rejeter (« c'est trop contraignant à porter, il n'est pas adapté à mon activité »).

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

La première étude a permis de mettre en évidence que l'acceptabilité (intention d'utiliser l'exosquelette) et l'acceptation (de poursuivre l'utilisation ou non) sont déterminées par les mêmes dimensions. En revanche, la façon dont elles s'organisent diffère. Les résultats ont effectivement montré qu'en acceptabilité, trois dimensions étaient directement impliquées : les affects, la facilité d'utilisation perçue et l'influence sociale. La facilité d'utilisation perçue est particulièrement importante à ce

stade puisqu'elle influe également de façon indirecte (via les affects) sur l'intention d'utiliser ou non le dispositif. En revanche, l'acceptation est directement déterminée par les affects seuls, indirectement par la performance en termes de SST et, dans une moindre mesure, par la facilité d'utilisation. Ces résultats illustrent la dynamique du processus d'adoption ; entre les deux étapes les dimensions sont réorganisées. La seconde étude a permis de mieux comprendre les mécanismes et leurs dynamiques sous-jacents lors de la séquence de familiarisation. Durant cette phase, trois principaux résultats ont été mis en évidence. Ainsi, les attentes des utilisateurs face à l'exosquelette étaient principalement de type SST et ont été réévaluées à la baisse à l'issue des 4 semaines d'utilisation. Du point de vue des évaluations formulées par les utilisateurs quant à la qualité de leurs interactions avec l'exosquelette, certaines d'entre elles étaient stables, d'autres instables, même après 4 semaines d'utilisation. Pour finir, très tôt dans le processus, c'est-à-dire lors de l'étape d'acceptabilité, les utilisateurs « anticipent » déjà qu'utiliser l'exosquelette nécessitera des adaptations dans la réalisation de leur activité sans pour autant qu'ils précisent sur quelles activités ou opérations et comment. Au fur et à mesure de l'usage, les utilisateurs parviennent à les spécifier. Ces adaptations concernent principalement la réalisation des mouvements et l'élaboration de nouvelles stratégies gestuelles. Au niveau des explorations, celles qui ont émergé au début de la séquence de familiarisation étaient essentiellement en lien avec la question du réglage de l'exosquelette ou de l'éventuelle utilisation de l'exosquelette dans d'autres activités que celle initialement prévue. Après

4 semaines d'utilisation, la majorité des utilisateurs ont fait part de ces mêmes explorations. Même si cela concernait une faible partie des utilisateurs, une personnalisation de l'usage de l'exosquelette en fonction du contexte de l'activité a été rapportée. En revanche, aucune adaptation ni exploration n'a été retrouvée chez deux utilisateurs qui, suite à d'importantes gênes dans l'utilisation de l'exosquelette, l'ont rejeté. Ainsi ces facteurs pourraient inhiber les comportements d'adaptations et d'explorations.

APPLICATIONS EN PRÉVENTION

ÉLABORER UN SUIVI DES DIFFÉRENTS DÉTERMINANTS DE L'ADOPTION

La principale dimension qui explique l'intention d'utiliser ou de poursuivre l'utilisation du dispositif est la dimension « des affects », c'est-à-dire le ressenti des utilisateurs. Cette dimension peut s'appréhender comme étant le résultat de l'interaction de l'ensemble des autres dimensions (influence sociale, facilité d'utilisation perçue, performance en termes de SST et de productivité). Cela suggère donc que le processus d'adoption n'est pas une décision simple, entièrement prise par l'utilisateur sur la base d'un seul élément, mais qu'elle relève de plusieurs déterminants. Ainsi, en termes de prévention, s'intéresser à cette question implique de s'intéresser à l'ensemble de ces déterminants. Le questionnaire de l'INRS sur l'acceptation des exosquelettes [19] peut constituer un outil pouvant soutenir cette démarche, qu'il soit utilisé sous sa forme originale ou comme guide d'entretien pour échanger avec les

Dynamique d'adoption des exosquelettes professionnels : actions en termes de prévention

futurs ou actuels utilisateurs. Cet outil permet d'identifier en amont (acceptabilité) les éventuels points de tensions et les points positifs liés à l'interaction entre l'utilisateur et le dispositif, permettant ainsi aux préventeurs et aux entreprises de procéder aux ajustements nécessaires avant l'intégration complète de l'exosquelette. Pendant la phase d'acceptation, le questionnaire permet de suivre l'évolution de ces points mais également d'en identifier de nouveaux. Finalement, cet outil peut être particulièrement pertinent pour identifier précocement les risques liés à l'interaction utilisateur-exosquelette mais aussi de les gérer de façon continue jusqu'à ce que le processus d'adoption se stabilise [2].

INSTAURER UNE SÉQUENCE DE FAMILIARISATION POUR LES UTILISATEURS

Par stabilisation du processus d'adoption, il est fait référence au compromis ou à l'équilibre entre les bénéfices et les contraintes liés à l'interaction entre l'utilisateur et l'exosquelette, que l'utilisateur élabore durant ses premières interactions avec la technologie (familiarisation). Ce compromis résulte en partie des adaptations et explorations mises en place par les utilisateurs lors de la familiarisation. Durant cette période, les utilisateurs ont appris à agir avec la technologie, à le tester dans différentes situations, ce qui leur a permis de spécifier des adaptations qu'ils peuvent même parfois anticiper avant d'interagir avec l'exosquelette. En plus de ces adaptations, il a été également mis en évidence que les utilisateurs pouvaient explorer de nouvelles situations d'usage du dispositif non prévues initialement et que certains finissaient par personnaliser leur usage. Il est égale-

ment apparu qu'il n'y avait pas forcément de chronologie stricte dans la mise en place des adaptations et des explorations, alors que la personnalisation apparaît plutôt à la fin de cette séquence de familiarisation. Ainsi, du point de vue de la prévention, il s'agit de considérer cette période comme une étape nécessaire et importante. Même si elles peuvent surprendre, ces adaptations, explorations ou personnalisations jouent un rôle important dans le processus d'adoption et doivent être considérées comme faisant partie du processus. En effet, si ces adaptations ne parviennent pas à se mettre en place, l'équilibre entre les bénéfices et les contraintes ne peut pas être élaboré, signifiant ainsi que l'interaction entre l'utilisateur et l'exosquelette est dégradée. Pour le préventeur, il s'agit alors d'identifier pourquoi l'exosquelette ne convient pas (par exemple pour des raisons liées au design du dispositif ou d'inadéquation par rapport à la tâche) et d'apporter les corrections nécessaires. Par ailleurs, ces adaptations, explorations et personnalisations sont propres à chaque utilisateur; par conséquent, il serait illusoire de chercher à définir une durée universelle pour cette séquence de familiarisation.

INSTAURER UNE PÉRIODE DE FAMILIARISATION POUR LES COLLECTIFS ET LES ACCOMPAGNER

Les résultats ont illustré que le processus d'adoption était dynamique, les dimensions déterminantes s'organisant différemment selon que l'utilisateur aura interagi ou non avec l'exosquelette (acceptabilité vs acceptation). Ainsi, au niveau de l'étape de l'acceptabilité, il est également apparu que la dimension sociale influençait l'intention d'uti-

liser le dispositif alors que cette dimension perdait de son influence à l'étape d'acceptation. Ce résultat constitue un point de vigilance en termes de prévention puisqu'il suggère que la thématique du collectif doit être considérée tout particulièrement en amont des démarches d'intégration des exosquelettes. Du point de vue de l'intégration des exosquelettes, l'influence sociale et la question du collectif renvoient à deux phénomènes. Le premier concerne les futurs utilisateurs/utilisateurs d'exosquelettes qui peuvent être soumis à une réaction négative de leurs collègues sous forme de railleries, de regards négatifs voire d'exclusion du groupe par exemple [25]. Une des explications possibles réside dans le fait que l'utilisateur de l'exosquelette peut être considéré par son environnement social professionnel comme allant à l'encontre des normes communes du groupe [26]. Ces dernières sont composées de différentes règles qui permettent d'organiser les relations sociales, d'organiser l'activité ou encore d'élaborer les valeurs éthiques du collectif [27]. Ainsi, l'utilisateur influencé par son collectif d'appartenance peut être éventuellement amené à rejeter l'exosquelette alors même qu'il pourrait trouver un bénéfice en terme de SST à l'utiliser. Le second phénomène concerne l'activité elle-même et en particulier le fait que l'introduction d'un exosquelette peut impacter les activités collectives en amenant des changements dans la façon dont les membres se coordonnent ou coopèrent. Atain-Kouadio et al. (2021) ont observé que ces changements pouvaient conduire à désorganiser l'activité collective [28]. En termes de prévention, comme cela a déjà été souligné précédemment, les questions d'influence sociale et de

travail collectif doivent être appréhendées le plus tôt possible en impliquant l'ensemble des collectifs dans le projet d'intégration. Ainsi, il s'agit de communiquer avec les collectifs en créant éventuellement des groupes de travail pour expliquer clairement l'intérêt de l'exosquelette du point de vue de la SST mais aussi pour les sensibiliser sur les éventuelles conséquences sur l'activité collective. Cela devrait leur permettre d'anticiper de potentielles modifications au niveau de leur activité (par exemple en termes de redéfinition des rôles de chacun) ou d'anticiper certaines difficultés. Ce type de séquence permettra au collectif d'avoir le temps de rechercher les informations qui éventuellement leur manquent, de partager leurs craintes mais surtout d'élaborer collectivement des solutions en termes d'adaptations. Finalement, tout comme du point de vue de l'utilisateur individuel, il apparaît qu'une période de familiarisation est également nécessaire pour le collectif pour qu'il puisse mettre en place les mécanismes sous-jacents à l'intelligence collective pour faire face au changement et gérer la situation nouvelle de travail avec exosquelette. Ainsi, pour prévenir les dégradations du collectif de travail qui peuvent survenir suite à l'introduction de l'exosquelette, le collectif doit donc être accompagné, tout comme le futur utilisateur/utilisateur l'est.

STRUCTURER LA DÉMARCHE D'INTÉGRATION

Les résultats ont montré que la facilité d'utilisation jouait un rôle important tout au long du processus d'adoption. Cette dernière est principalement liée à la conception de l'exosquelette mais aussi à la formation à l'utilisation du dispositif. Du point de vue de la prévention,

ce constat confirme l'importance de déployer une démarche d'intégration structurée durant laquelle la caractérisation du besoin doit être réalisée correctement afin de garantir que l'exosquelette choisi est adéquat. Cette question est d'autant plus importante qu'il a été montré que si l'exosquelette ne permettrait pas à l'utilisateur de s'adapter lors de la séquence de familiarisation, alors il pourrait le rejeter. L'INRS a mis à disposition plusieurs documents sur ce sujet sur lesquels les préventeurs peuvent s'appuyer [21, 29].

INTÉGRER LA QUESTION DES ATTENTES DANS LA DÉMARCHE ET ÉLABORER LEUR SUIVI

Les résultats ont montré que les attentes initiales des utilisateurs à l'encontre du dispositif étaient principalement liées à la SST (par exemple en termes de soulagement des efforts physiques) et qu'elles diminuaient au fur et à mesure de l'utilisation du dispositif. D'un point de vue théorique, cela signifie que, tout au long du processus d'adoption, les attentes peuvent être réévaluées plusieurs fois. Les utilisateurs, suite à leurs expériences d'interaction avec le dispositif en situations réelles de travail, remettent donc à jour en continu la représentation mentale du dispositif qu'ils ont élaborée même avant les premières interactions. La réévaluation à la baisse des attentes en termes de SST peut être interprétée comme le signe d'une déception des utilisateurs sur les bénéfices attendus de l'utilisation de l'exosquelette. La difficulté réside dans le fait que lorsque la satisfaction liée à l'utilisation d'un dispositif ne correspond pas aux attentes de l'utilisateur, ce dernier peut être amené à refuser de poursuivre l'utilisation

alors même que le dispositif pourrait être pertinent du point de vue de la SST. Du point de vue de la prévention, il s'agit donc d'être vigilant à la communication qui est faite autour de l'exosquelette en amont du projet d'intégration, de l'adapter avant les premières interactions mais aussi de la faire évoluer tout au long de la séquence de familiarisation. L'idée est d'éviter que les utilisateurs considèrent ce dispositif comme une solution « miracle » à leurs problèmes de SST. La question des attentes doit donc également constituer un facteur à suivre tout au long du processus d'adoption.

PLANIFIER PLUSIEURS SÉQUENCES D'ÉVALUATIONS

Les résultats ont également montré que les évaluations formulées par les utilisateurs quant à la qualité de leurs interactions avec le dispositif pouvaient être stables mais aussi instables, même après plusieurs semaines d'utilisation. Ainsi, ce résultat interroge la question de la validité de l'évaluation, d'autant plus si elle n'est réalisée qu'une seule fois tout au long du projet d'intégration. Cela conduit à préconiser d'effectuer plusieurs séquences d'évaluation tout au long du projet d'intégration. Les séquences incontournables se situeraient au niveau de l'acceptabilité, après la séquence de familiarisation et au moins une fois encore après plusieurs mois d'utilisation. Par ailleurs, les arbitrages concernant la poursuite ou la réorientation des projets d'intégrations d'exosquelette font souvent suite à des séquences d'évaluations. Par conséquent, ils devront tenir compte du caractère dynamique du processus d'adoption dans toutes ses dimensions (y compris la question des attentes et de leurs réévaluations et de l'environnement).

Dynamique d'adoption des exosquelettes professionnels :
actions en termes de prévention

ronnement social professionnel qui lui-même est amené à évoluer).

CONCLUSION

Adopter une technologie ou un dispositif tel que les exosquelettes professionnels est un processus complexe qui s'inscrit dans la durée et qui relève de plusieurs mécanismes et déterminants qui évoluent tout au long de ce processus. Les éléments présentés ici constituent de nouveaux repères qui viennent enrichir la démarche d'intégration des exosquelettes et spécifier des actions à mettre en œuvre en termes de prévention des risques professionnels.

POINTS À RETENIR

- Le processus d'adoption est dynamique.
- Les déterminants de l'adoption se réorganisent au fur et à mesure des interactions entre l'utilisateur et l'exosquelette.
- La qualité de l'interaction entre l'utilisateur et le dispositif doit être évaluée à différents stades du processus.
- Les évaluations des utilisateurs quant à la qualité de leur interaction peuvent être instables.
- Les attentes des utilisateurs font partie des facteurs à suivre tout au long du processus d'adoption.
- La séquence de familiarisation individuelle à l'exosquelette est composée d'adaptations et d'explorations.
- La personnalisation de l'usage de l'exosquelette peut commencer lors de la séquence de familiarisation.
- Une séquence de familiarisation pour les collectifs de travail est également nécessaire.
- La séquence de familiarisation collective permet la mise en place des mécanismes d'intelligence collective.
- Les collectifs doivent être accompagnés comme les utilisateurs d'exosquelettes tout au long de la démarche d'intégration.

BIBLIOGRAPHIE

1 | ROQUELAURE Y - Musculoskeletal disorders and psychosocial factors at work. Report 42. European Trade Union Institute (ETUI), 2018 (<https://www.etui.org/publications/reports/musculoskeletal-disorders-and-psychosocial-factors-at-work>).

2 | LEFINT J, MONIZ AB - Assessment of Exoskeletons for Work Activities: The Dilemma behind the Product. *Appl Sci.* 2024; 14 (16): 7 108.

3 | KARAPANOS, E, ZIMMERMAN J, FORLIZZI J, MARTENS JB - User experience over time: an initial framework. In: OLSEN DR, ARTHUR RB (Eds) - CHI'09: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Boston MA USA April 4-9, 2009. Volume 2. New York: Association for Computing Machinery; 2009: 729-38, 1196 p.

4 | DE GRAAF MMA, ALLOUCH SB, VAN DIJK JAGM - Long-term evaluation of a social robot in real homes. *Interact Stud.* 2016; 17 (3): 462-91.

5 | DÍAZ-BOLADERAS M - Bond formation with pet-robots: An integrative approach. *Curr Psychol.* 2023; 42: 2 591-608.

6 | KIM S, MOORE A, SRINIVASAN D, AKANMU A ET AL. - Potential of Exoskeleton Technologies to Enhance Safety, Health, and Performance in Construction: Industry Perspectives and Future Research Directions. *IISE Trans Occup Ergon Hum Factors.* 2019; 7 (3 4): 185 91.

7 | SCHWERHA DJ, McNAMARA N, NUSSBAUM MA, KIM S - Adoption potential of occupational exoskeletons in diverse enterprises engaged in manufacturing tasks. *Int J Ind Ergon.* 2021; 82: 103103.

8 | SUNG J, GRINTER RE, CHRISTENSEN HI - Domestic Robot Ecology. *Int J Soc Robot.* 2010; 2: 417-29.

9 | CHO M, LEE S, LEE KP - How Do People Adapt to Use of an IoT Air Purifier?: From Low Expectation to Minimal Use. *Int J Des.* 2019; 13 (3): 21-38.

10 | MONTALVÁN LUME JG, SHIN H, CUÉLLAR CORDOVA F, LEE K - Adaptation Profiles in First-Time Robot Users: Towards Understanding Adaptation Patterns and Their Implications for Design. *Int J Des.* 2017; 11 (1): 1-19.

11 | CARROLL J, HOWARD S, VETERE F, PECK J ET AL. - Just what do the youth of today want? Technology appropriation by young people. In: Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Big Island, Hawaii, USA. Piscataway: The Institute of Electrical and Electronics

Engineers, Inc.; 2002: 1777-85, 4 035 p.

12 | OLIVER RL, BEARDEN WO - Disconfirmation processes and consumer evaluations in product usage. *J Bus Res.* 1985; 13 (3): 235-46.

13 | BHATTACHERJEE A - Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model. *MIS Q.* 2001; 25 (3): 351-70.

14 | KIM S, NUSSBAUM MA, SMETS M - Usability, User Acceptance, and Health Outcomes of Arm-Support Exoskeleton Use in Automotive Assembly: An 18-month Field Study. *J Occup Environ Med.* 2022; 64 (3): 202-11.

15 | SCHWERHA D, MCNAMARA N, KIM S, NUSSBAUM MA - Exploratory Field Testing of Passive Exoskeletons in Several Manufacturing Environments: Perceived Usability and User Acceptance. *IISE Trans Occup Ergon Hum Factors.* 2022; 10 (2): 71-82.

16 | BARCENILLA J, BASTIEN JMC - L'acceptabilité des nouvelles technologies: quelles relations avec

l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur? *Trav Hum.* 2009; 72 (4): 311-31.

17 | RUSSO RODRIQUES B - Shoes, cars, and other love stories: Investigating the experience of love for products. Doctoral thesis, Doctor of Philosophy. Doctor of Philosophy, Delft: University of Technology; 2010: 181 p.

18 | WIOLAND L, DEBAY L, ATAIN-KOUADIO JJ - Acceptation des exosquelettes par les opérateurs: étude exploratoire. Vu du terrain TF 264. *Réf Santé Trav.* 2019; 157: 45-61.

19 | WIOLAND L, DEBAY L, ATAIN-KOUADIO JJ - Processus d'acceptabilité et d'acceptation des exosquelettes: évaluation par questionnaire. Vu du terrain TF 274. *Réf Santé Trav.* 2019; 160: 49-76.

20 | WIOLAND L, ATAIN KOUADIO JJ, BRÉARD H, CLERC-URMÈS I ET AL. - The Adoption of Occupational Exoskeletons: From Acceptability to Situated Acceptance, Questionnaire Surveys. *Int J Hum Comput Interact.* 2024: 1-13 (en ligne avant impression).

21 | ATAIN KOUADIO JJ, KERANGUEVEN L, TURPIN-LEGENDRE E - Acquisition et intégration d'un exosquelette en entreprise. Guide pour les préventeurs. 2^e édition. Démarche de prévention. Édition INRS ED 6315. Paris: INRS; 2022: 32 p.

22 | CREA S, BECKERLE P, DE LOOZE M, DE PAUW K ET AL. - Occupational exoskeletons: A roadmap toward large-scale adoption. Methodology and challenges of bringing exoskeletons to workplaces. *Wearable Technol.* 2021; 2: e11.

23 | GOLABCHI A, RIAHI N, FIX M, MILLER L ET AL. - A framework for evaluation and adoption of industrial exoskeletons. *Appl Ergon.* 2023; 113: 104103.

24 | DI NAPOLI C, ERCOLANO G, ROSSI S - Personalized home-care support for the elderly: a field experience with a social robot at home. *User Model User-adapt Interact.* 2023; 33: 405-40.

25 | TURJA T, SAURIO R, KATILA J, HENNALA L ET AL. - Intention to Use Exoskeletons in Geriatric Care Work: Need for Ergonomic and Social Design. *Ergon Des.* 2020; 30 (2): 13-16.

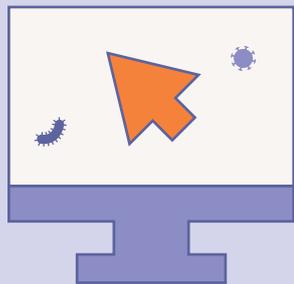
26 | BIRAUD F. - Les dynamiques collectives lors de l'intégration des exosquelettes en entreprise. Master Psychologie sociale, du travail et des organisations. Parcours Accompagnement professionnel, prévention et gestion des risques. Nancy: Université de Lorraine; 2024: 75 p. (non publié).

27 | LHUILIER D, LITIM M - « Crise du collectif » et déficit d'histoire: apports de travaux sur le groupe et le collectif de travail. *Connexions.* 2010; 2 (94): 149-73.

28 | ATAIN-KOUADIO JJ, DESBROSSES K, FERRY A, PATY B ET AL. - Activités individuelle et collective de tireurs d'enrobés: conséquences de l'usage d'un exosquelette robotisé. Etude de cas EC 33. *Hyg Sécur Trav.* 2021; 265: 74-79.

29 | DESBROSSES K, KERANGUEVEN L, SCHWARTZ M, THEUREL J ET AL. - Repères méthodologiques pour la sélection d'un exosquelette professionnel. Moyens de prévention. Édition INRS ED 6416. Paris: INRS; 2021: 20 p.

Évaluation des risques biologiques



Un nouvel outil

au service des entreprises



© Clément PORTAL pour l'INRS



© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS



© Guillaume J. Plisson pour l'INRS



© Fabrice Dimier pour l'INRS

Cet outil vous permet :

- d'évaluer les risques biologiques dans votre entreprise,
- de définir des mesures de prévention,
- d'obtenir un plan d'action.

Conditions de travail et santé du personnel soignant d'établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) d'Île-de-France

AUTEURS :

J. Romard, université Paris-Est Créteil

H. Attali, M. Dumortier, P.Y. Montéléon, V. Mora, M. Noyé, O. Semoun, C Wargon, Association interprofessionnelle des centres médicaux et sociaux de santé au travail de la région Île-de-France (ACMS)

EN RÉSUMÉ

Les soignants d'établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) évoluent dans des conditions de travail difficiles, dans un contexte d'accroissement d'une population française vieillissante. Cette enquête par auto-questionnaire auprès de soignants d'EHPAD d'Île-de-France s'intéresse à leurs conditions de travail, à leur état de santé, à l'articulation entre leur vie professionnelle et personnelle et à leur perception quant aux répercussions possibles de leurs conditions de travail sur la santé des résidents. Le manque de personnel, de temps, de moyens et de formation sont fortement ressentis.

MOTS CLÉS

Personnel soignant / Milieu de soins / Conditions de travail / Organisation du travail

Le soin en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) rencontre des difficultés qui se sont accrues lors de la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19, comme le montre en particulier l'étude menée par l'INRS dans ce contexte [1, 2]. Les soignants vivent des conditions de travail pénibles et les résidents subissent une dégradation de leur prise en charge globale [3]. De nombreuses explications sont envisagées : effectifs insuffisants, absentéisme, *turnover* élevé, matériel inadapté / insuffisant, manque de formation... Aujourd'hui, les EHPAD accueillent des résidents de plus en plus âgés, dépendants et poly-pathologiques, nécessitant des

soins adaptés spécifiques, ce qui intensifie la charge de travail du personnel soignant avec des conséquences sur la qualité des soins [3]. La moitié des personnes accueillies dans ces établissements a plus de 88 ans et 7 mois et seulement 18 % ont moins de 80 ans [4]. Les gestes techniques (les divers actes visant à aider à l'accomplissement des tâches essentielles de la vie quotidienne comme la toilette, l'habillage, l'aide au repas...) et les soins de *nursing* occupent une place bien plus prépondérante qu'auparavant dans les missions des soignants, ce qui exige des efforts physiques importants et répétés et entraîne un coût psychologique [5 à 8]. À une durée moyenne de séjour des résidents, de deux ans

Conditions de travail et santé du personnel soignant d'établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) d'Île-de-France

et sept mois, s'ajoute la survenue moyenne de plus d'un décès par mois en EHPAD [7], obligeant ces professionnels à s'adapter rapidement à de nouvelles prises en charge. Par ailleurs, le personnel est régulièrement confronté à des situations de fin de vie et se trouve ainsi en première ligne pour appréhender l'impact sur les proches des résidents. Ces réalités nécessitent une forte gestion de la charge émotionnelle [9]. Le *turnover* important du personnel au sein des EHPAD – environ 15 % de nouveaux embauchés ayant moins d'un an d'ancienneté – contribue à aggraver les difficultés d'organisation au sein de ces structures, renvoyant à une image négative et au déficit d'attractivité de ce secteur [9]. Bien que le travail en EHPAD soit exigeant et représente un défi, selon une étude récente sur « *l'implication au travail face à la dépendance accrue en EHPAD* », la majorité des soignants en EHPAD aiment leur métier. Leur dévouement représente un soutien affectif et offre un sentiment de bien-être aux résidents et à ceux qui les entourent [10].

Ces conditions de travail difficiles génèrent un absentéisme important qui contribue à dégrader les conditions de travail. Selon les données récentes du rapport du « *plan de mobilisation nationale en faveur de l'attractivité des métiers du grand-âge* », il apparaît que les taux les plus élevés d'accidents du travail / maladies professionnelles (AT/MP) et d'absentéisme sont décrits pour ce secteur en étant trois fois supérieurs à la moyenne nationale et dépassant d'un tiers ceux du Bâtiment et travaux publics [9, 11]. La question de la conciliation de la vie professionnelle et de la vie personnelle, en effet prégnante

chez les soignants, est à l'origine d'initiatives publiques, non seulement du fait des changements organisationnels du travail qui ont découlé de la crise sanitaire, mais aussi car ce thème croise celui de la santé et du travail des femmes avec une prise de conscience de la nécessité d'attention particulière, ainsi, par exemple, le slogan de l'Assistance publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP) dans son plan de 2023 « *Santé-vous légitime* » [12 à 14].

À la lumière de ce contexte, alors que la crise sanitaire est passée, est apparu opportun en 2022-2023 d'étudier les conditions de travail de ces professionnels du soin gériatrique à prédominance féminine, leur santé ainsi que l'articulation entre leur vie personnelle et professionnelle. Les objectifs de cette étude étaient de :

- recueillir les données socio-démographiques et professionnelles ;
- décrire les conditions de travail ;
- décrire l'état de santé ;
- s'intéresser à l'articulation entre vie professionnelle et vie personnelle ;
- s'intéresser aux possibles liens entre les conditions de travail des soignants, leur santé et celle des résidents d'EHPAD.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Il s'agit d'une enquête transversale, descriptive et analytique par questionnaire auto-administré en ligne (annexe pp. 80-82), anonyme et volontaire pour le salarié et son entreprise, qui a eu lieu du 30 novembre 2022 au 8 avril 2023. Chaque médecin du travail volontaire ayant dans sa collectivité un EHPAD a adressé une lettre

d'information type à la direction de l'EHPAD ou l'a communiqué directement lors d'une action en milieu de travail. La proposition de participation à l'enquête auprès des salariés pouvait se faire lors d'une action en milieu de travail (en présentiel ou en distanciel) ou en consultation médicale ou entretien infirmier. Tous les personnels ayant des activités de soignant au sein d'EHPAD public ou privé suivis par l'ACMS pouvaient être inclus. Le consentement libre et éclairé des participants était recueilli en préambule du questionnaire.

Le recueil des données était strictement anonyme. Le questionnaire en ligne n'utilisait que des cookies de session nécessaires à son fonctionnement, qui expiraient à l'issue de la session. La saisie des auto-questionnaires et les analyses de données étaient réalisées à l'aide de logiciels spécifiques : tris à plat et analyses bivariées.

RÉSULTATS

L'enquête a permis de recueillir 173 questionnaires répondant aux critères d'inclusion.

DONNÉES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES ET PROFESSIONNELLES

Les répondants étaient majoritairement des femmes (89,3 %), l'âge moyen des répondants était de 42,7 ans (minimum 21, maximum 65, médiane 42). Ils vivaient en couple (70,1 %), comme parent isolé (14,1 %), seul (12,9 %), avec un parent (2,9 %), sans enfant (30,6 %), avec un ou plusieurs enfants (69,4 %). Parmi les répondants, 15 % étaient aidants familiaux.

La majorité travaillait dans le secteur privé (87,3 %). Les aides-soignants représentaient presque la moitié des répondants (47,4 %) (tableau I).

En moyenne, l'ancienneté des répondants en tant que soignant était de 13 ans, avec une ancienneté de travail en EHPAD de 10,3 ans et de 8,7 ans dans l'établissement actuel. Les contrats à durée indéterminée étaient les plus fréquents (80,9 %) ; 5,8 % étaient fonctionnaires ; 8,7 % étaient en contrat à durée déterminée (CDD) et 4,6 % avaient un autre type de contrat.

ORGANISATION TEMPORELLE DU TRAVAIL ET DES TRAJETS QUOTIDIENS

Le temps de travail hebdomadaire moyen était de 34 heures et 30 minutes avec un maximum de 72 heures pour 2 personnes, cadres de santé. Le type d'horaires de travail était varié (tableau II). Seuls 20 % des répondants ne subissaient jamais de dépassement des horaires de travail. Les plannings de travail étaient connus un mois à l'avance pour 71,1 % des répondants, et moins d'une semaine à l'avance pour 8,1 %. Plus de la moitié des répondants ne subissaient jamais de modifications de planning moins de 48 heures à l'avance (tableau III).

La majorité des répondants travaillait le week-end et les jours fériés (91,3 %) principalement de manière contractuelle (94,9 %), parfois en plus de leur contrat, à leur demande (8,9 %) ou à la demande de l'employeur (20,9 %). Parmi ces derniers, cela arrivait exceptionnellement (27,3 %), parfois (39,4 %) et souvent (33,3 %).

Parmi les répondants, 8,7 % avaient une autre activité professionnelle et 4,6 % ne souhaitaient pas répondre à cette question.

↓ Tableau I

> PROFESSION DES SOIGNANTS RÉPONDANTS

Profession	N (173)	%
Aide-soignant	82	47,4
IDE (infirmier diplômé d'État)	20	11,6
AMP (aide médico-psychologique)	19	11,0
Auxiliaire de vie sociale	18	10,4
ASH (agent des services hospitaliers)	10	5,8
Cadre de santé	7	4,0
Aide hôtelier	5	2,9
Psychomotricien	4	2,3
Psychologue	4	2,3
Kinésithérapeute	2	1,2
Médecin	2	1,2

↓ Tableau II

> TYPES D'HORAIRES DE TRAVAIL

Types d'horaires	%
Horaires de jour (entre 6h et 21h)	78
Horaires de nuit (entre 21h et 6h)	9,2
Horaires alternants (2x8h, 3x8h, 2x12h...)	15
Horaires décalés (tôt le matin, tard le soir)	13,3
En 12 heures	58,4

↓ Tableau III

> MODIFICATION DE PLANNING MOINS DE 48 HEURES À L'AVANCE

	N (173)	%
Jamais	94	54,4
Parfois	67	38,7
Souvent	8	4,6
Très souvent	4	2,3

Le temps de trajet quotidien moyen (aller et retour) était de 45 minutes avec un minimum de 1 minute et un maximum de 4 heures et 20 minutes.

QUALITÉ DES SOINS

Les répondants étaient 47,4 % (N = 82) à déclarer ne pas avoir les moyens d'effectuer un travail de qualité. Les raisons évoquées

Conditions de travail et santé du personnel soignant d'établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) d'Île-de-France

concernaient notamment le manque de personnel et le manque de temps (tableau IV). Les répondants étaient également 47,4 % à estimer que leurs conditions de travail avaient des répercussions négatives sur la santé des résidents.

ORGANISATION DU TRAVAIL ET FACTEURS DE RISQUE PSYCHOSOCIAUX

La satisfaction au travail, estimée par les répondants sur une échelle de 0 (pas du tout satisfait) à 10 (tout à fait satisfait) était en moyenne de 5,99. Près de 85 % des soignants estimaient avoir suffisamment d'autonomie dans leur travail. Plus de 95 % avaient de bonnes relations avec leurs collègues et près de 85 % avec leur hiérarchie. Ils étaient par ailleurs nombreux à se sentir reconnus pour leur travail (86,7 % par les résidents, 82,7 % par leurs collègues, 70,5 % par les familles des résidents et 60,1 % par leur hiérarchie).

↓ Tableau IV

> CAUSES ÉVOQUÉES POUR NE PAS AVOIR LES MOYENS DE FAIRE UN TRAVAIL DE QUALITÉ (Plusieurs réponses étaient possibles)

	N (82)	%
Manque de personnel	70	85,4
Manque de temps	54	65,9
Matériel non adapté, insuffisant ou absent	30	36,6
Interruption fréquente des tâches en cours	23	28,0
Manque d'entraide	22	26,8

↓ Tableau V

> INDICES DE MASSE CORPORELLE (IMC) DES RÉPONDANTS

	N (172)	%
Insuffisance pondérale (IMC < 18,5)	5	2,9
Corpulence normale (18,5 < IMC < 25)	72	41,9
Surpoids (25 < IMC < 30)	54	31,4
Obésité (IMC > 30)	41	23,8

En revanche, plus de 24 % des soignants estimaient ne pas avoir les moyens de faire face à la souffrance des résidents et de leur famille et bon nombre d'entre eux déclaraient avoir subi des agressions verbales ou physiques sur leur lieu de travail actuel : 72,3 % par des résidents, 41,6 % par des familles de résidents, 30,6 % par des collègues et 17,3 % par leur hiérarchie.

Concernant la conciliation vie professionnelle / vie personnelle, 14,4 % des soignants déclaraient ne pas arriver à les concilier. Plus de la moitié des répondants n'avait pas le temps de faire régulièrement une activité de loisirs.

AUTO-ESTIMATION DE L'ÉTAT DE SANTÉ DES SOIGNANTS ET DE LEUR HYGIÈNE DE VIE

Plus d'un quart des soignants (27,7 %) ne s'estimait pas en bonne santé.

Près de la moitié des répondants (45,1 %) estimait ne pas manger de façon équilibrée. Seuls 22 % ne grignotaient jamais en dehors des repas. Pour près d'un quart des répondants concernés (23,5 % ; N = 166), la pause repas n'était pas respectée au travail.

Moins de la moitié des répondants avait un indice de masse corporelle normal selon la classification de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (tableau V).

Dans l'année précédant leurs réponses, 29,5 % des enquêtés avaient eu un arrêt de travail qu'ils estimaient en lien avec leur activité professionnelle. Plus de la moitié d'entre eux (58,8 %) déclarait un arrêt à la suite d'un accident du travail et 19,6 % à la suite d'une maladie professionnelle.

La majorité des répondants ne déclarait pas de problème de santé mais plus d'un tiers en rapportait au moins un (tableau VI). Selon les répondants, il existait fréquemment un lien entre leur problème de santé et leur travail (tableau VII). C'était par exemple le cas pour près de 80 % des soignants déclarant des douleurs articulaires ou musculaires, 88 % de ceux qui se déclaraient stressés et 100 % de ceux qui rapportaient des troubles dépressifs. Près de la moitié des répondants (48,6 %) rapportait au moins une augmentation de consommation de substances ou médicaments à cause du travail (tableau VIII). Parmi ces substances, le café, les médicaments et le tabac étaient le plus souvent cités (tableau IX). Concernant le lien entre les risques professionnels et l'impact sur leur santé, sur une échelle de 0 (aucun risque) à 10 (fort retentissement), les soignants estimaient en moyenne à 5,6 que les risques physiques avaient un retentissement sur leur santé, 4,4 pour les risques biologiques et 2,6 pour les risques chimiques.

↓ Tableau VI

> NOMBRE DE PROBLÈMES DE SANTÉ DÉCLARÉ PAR RÉPONDANT

	N (173)	%
0	106	61,3
1	25	14,5
2	17	9,8
3	13	7,5
4	9	5,2
5	2	1,2
6	1	0,6

↓ Tableau VII

> RÉPARTITION DES PROBLÈMES DE SANTÉ, DE LEUR LIEN AVEC LE TRAVAIL ET DE LA PRISE DE TRAITEMENT POUR CES PROBLÈMES DE SANTÉ

Problèmes de santé	N	Lien avec travail (%)	Médicament (%)
		Oui	Oui
Hypertension artérielle, maladie cardiovasculaire	25	40,0	36,0
Douleurs articulaires ou musculaires	54	79,6	64,8
Troubles du sommeil	30	86,7	36,7
Stress	25	88,0	20,0
Troubles dépressifs	6	100,0	16,7
Autre	10	20,0	50,0

↓ Tableau VIII

> NOMBRE DE SUBSTANCES OU MÉDICAMENTS DONT LA CONSOMMATION A ÉTÉ AUGMENTÉE À CAUSE DU TRAVAIL

	N (173)	%
0	89	51,4
1	49	28,3
2	25	14,5
3	7	4,0
4	2	1,2
5	1	0,6

↓ Tableau IX

> NATURE DES SUBSTANCES OU MÉDICAMENTS DONT LA CONSOMMATION A AUGMENTÉ À CAUSE DU TRAVAIL

	N (173)	%
Café	56	32,4
Médicament	35	20,2
Tabac	34	19,7
Alcool	7	4,0
Drogue	1	0,6

ÉTUDE ANALYTIQUE

Les soignants déclarant une bonne conciliation entre vie professionnelle et vie privée se déclaraient significativement plus souvent être en bonne santé ($p < 0,05$). Ceux qui n'estimaient pas effectuer un travail de qualité déclaraient significativement plus souvent ne pas être globalement en bonne santé ($p < 0,01$).

Les liens entre l'appréciation des conditions de travail et les répercussions négatives sur la santé des résidents selon la perception des répondants sont fréquemment rapportés, notamment pour « les moyens de faire un travail de qualité », les agressions subies par les soignants, l'absence d'autonomie dans le travail (tableau X).

↓ Tableau X

> APPRÉCIATION DES CONDITIONS DE TRAVAIL ASSOCIÉES AUX RÉPERCUSSIONS NÉGATIVES SUR LA SANTÉ DES RÉSIDENTS

	Répercussions négatives sur la santé des résidents	
Estiment ne pas avoir les moyens de faire un travail de qualité	70,7 %	$p < 0,001$
Estiment ne pas avoir de reconnaissance de la part de la hiérarchie	54,9 %	$p < 0,001$
Agressions de la part des familles des résidents	52,4 %	$p < 0,001$
Agressions de la part des collègues	42,7 %	$p < 0,001$
Estiment ne pas avoir de reconnaissance de la part des familles des résidents	41,5 %	$p < 0,001$
Pas de moyen de faire face à la souffrance des résidents et de leurs familles	36,6 %	$p < 0,001$
Agressions de la part de la hiérarchie	30,5 %	$p < 0,001$
Agressions de la part des résidents	82,9 %	$p < 0,01$
Estiment ne pas avoir de reconnaissance de la part des résidents	20,7 %	$p < 0,01$
Absence d'autonomie dans son travail	80 %	$p < 0,05$
Estiment ne pas avoir de reconnaissance de la part des collègues	24,4 %	$p < 0,05$

Conditions de travail et santé du personnel soignant d'établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) d'Île-de-France

DISCUSSION

POPULATION ET SOIN

Cette étude confirme une prédominance féminine des soignants en EHPAD, les groupes professionnels les plus représentés étant les aides-soignants puis les infirmiers, en adéquation avec les données de la littérature [15, 16].

QUALITÉ DES SOINS, TRAVAIL DES SOIGNANTS, ARTICULATION VIE PROFESSIONNELLE / VIE PERSONNELLE

L'objectif de qualité des soins tel que décrit dans le rapport de la Haute Autorité de santé (HAS) publié en 2022 est impératif dans ces établissements comme dans tout service de soins [17].

Les réponses des participants à la question «*estimez-vous avoir les moyens de faire un travail de qualité*» ont mis en avant un manque de ressources humaines, en accord avec les données de la littérature, et en particulier avec un rapport de la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DRESS) qui indique «*qu'un établissement privé sur deux est confronté à des difficultés de recrutement*» [18]. De ce recrutement difficile découle un effectif souvent insuffisant pour répondre à l'impératif de qualité des soins. Le personnel subit alors des rythmes de travail pouvant être éreintants, engendrant fatigue et stress. Ceci peut conduire à ne pas réaliser un travail de qualité, voire à faire du mauvais travail, et, à l'extrême, à être maltraitant [3].

L'organisation du temps de travail des soignants est primordiale pour la gestion de la charge de travail et le bien-être des professionnels. L'analyse des réponses dans cette étude révèle des horaires atypiques

de travail, c'est-à-dire des plages horaires qui sortent des conventions standards, comprenant des périodes de travail décalées : soir, nuit, tôt le matin, week-ends. Ceci est concordant avec une étude menée par l'Institut national d'études démographiques (INED) qui décrit une corrélation entre les horaires atypiques, le sexe, la catégorie socioprofessionnelle et le domaine d'emploi. Elle indique que les femmes considérées comme «*peu qualifiées*» occupent une part importante dans certains métiers, notamment ceux du soin et du service à la personne, où les horaires atypiques sont structurellement ancrés [19].

Selon une étude de la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES), les secteurs où les horaires atypiques sont fréquents présentent une faible mixité entre les sexes. Environ 13 % des femmes et 14 % des hommes salariés font face à des remarques de leurs proches à cause de leurs horaires de travail. Cette tendance toucherait plus les professionnels aux horaires atypiques et plus souvent les femmes ayant des enfants mineurs, les salariés de ces secteurs (continuité vie sociale, soins, sécurité) présentent une inclinaison au cumul des horaires atypiques, phénomène également observé ici [20].

L'étude «*Conciliation difficile entre vie familiale et vie professionnelle*» rapporte que ces horaires non conventionnels, la variation de ceux-ci et un planning imprévisible, les temps de trajet domicile-travail et le cumul de plusieurs emplois impactent l'équilibre entre vie personnelle et vie professionnelle du soignant. Les femmes ont une charge mentale plus importante avec un impact négatif sur l'équilibre entre vie professionnelle et vie privée, générant des reproches

de l'entourage familial. Une corrélation est retrouvée entre les reproches émanant des proches et le ressenti d'une altération de la santé [20]. Les résultats de l'enquête présentée ici semblent aller dans le même sens puisque 48 % des soignants qui déclarent ne pas arriver à concilier vie privée et professionnelle ne s'estiment pas en bonne santé.

Le temps de trajet quotidien moyen domicile-travail (aller-retour) ici est de 45 minutes, proche de celui rapporté par l'étude de la DARES sur la population générale qui fait état d'une moyenne générale de 50 minutes. Cependant, il est inférieur à celui indiqué pour la région parisienne où les déplacements sont influencés par les embouteillages et les dysfonctionnements des transports en commun et s'élevaient à 68 minutes (aller-retour) [21], cette différence pourrait être due aussi aux horaires décalés des soignants, dont ce travail fait l'objet, qui pourraient les exposer moins aux embouteillages et aux heures de pointe avec une insuffisance relative de transports en commun. Le temps de travail hebdomadaire moyen est de 34 heures et 30 minutes, ce qui correspond aux attentes du temps «*légal*» prévu par le Code du travail [22].

Dans cette étude comme dans la littérature, le travail en équipe et les bonnes relations avec les collègues et la hiérarchie, autant que l'autonomie, participent à établir un climat de travail serein, source de travail de qualité [3, 20].

Dans cette enquête, 47,4 % des soignants disent ne pas avoir les moyens d'effectuer un travail de qualité. Les deux principales raisons évoquées sont le manque de personnel et le manque de temps, ce qui, d'une part, est comparable à la littérature et en particulier aux résultats de l'étude récente

de l'INRS concernant le travail et la santé des soignants en EHPAD lors de la crise sanitaire liée au Covid-19 [1] et, d'autre part, est constaté alors que l'enquête a été menée postérieurement à la crise, soit en situation non dégradée [9, 18]. L'étude INRS rapportait qu'avant la pandémie, 67 % des soignants estimaient effectuer un travail de qualité, contre 49 % juste après la pandémie [1]. Ces constats rejoignent ceux de la thèse portant sur le «*ressenti du personnel soignant face aux troubles du comportement en EHPAD*» qui conclut à un besoin supplémentaire de personnels et de formation afin d'améliorer aussi la santé des résidents [23].

Une majorité des soignants interrogés signale avoir été victime d'agressions verbales et/ou physiques de la part des résidents. Une des explications à ces comportements pourrait être l'augmentation des pathologies neurodégénératives chez les personnes âgées hébergées dans ces établissements comme le met en évidence l'étude de la DREES, qui indique qu'en 2019, 261 000 personnes hébergées en EHPAD étaient atteintes de la maladie d'Alzheimer ou d'autres pathologies similaires [4]. Ici 41,6 % des participants déclarent avoir subi des agressions de la part de la famille des résidents. Ces comportements pourraient être en partie expliqués par la culpabilité ressentie par les familles des proches «*placés*» en institution pouvant influencer leurs interactions avec le personnel de l'établissement. Par ailleurs, les attentes élevées des familles envers les services fournis par les EHPAD peuvent conduire à des tensions si elles ne sont pas satisfaites. Cette mauvaise combinaison de sentiment de culpabilité et d'attentes élevées, bien que légitimes, peut alors impacter négati-

vement l'environnement de travail des soignants [3, 24].

Un quart des soignants indique qu'ils n'ont pas les moyens pour faire face à la souffrance des résidents et de leur famille. Cette proportion fait écho aux résultats de l'article portant sur «*Pénibilité ressentie et accès aux formations chez le personnel féminin travaillant auprès des résidents dans les maisons de retraite médicalisées : une enquête transversale*», qui montrent un manque de formation fortement ressenti par les soignants et particulièrement concernant l'approche de la mort et les soins palliatifs [25]. L'étude INRS [1] a permis de distinguer les différents besoins selon les métiers des soignants afin de préserver leur santé. Celle-ci a révélé que les aides-soignants manquaient surtout de formation pour faire face aux difficultés de travail accrues par la crise sanitaire, ce avec quoi les résultats de cette étude sont cohérents, même si l'effectif n'a pas permis d'analyser les résultats par groupe de métiers.

L'analyse sur les ressentis professionnels des soignants en EHPAD a également pris en compte la question de la reconnaissance au travail. Celle-ci est considérée comme un élément essentiel à la création d'un environnement de travail positif [25]. Comme le souligne Robert Diez, la reconnaissance au travail «*est un besoin fondamental pour le développement de l'estime de soi. C'est cette dernière qui nourrit la motivation*» [26]. Ici, la plupart des soignants déclare être reconnue pour leur travail, que ce soient par les résidents, les collègues, les familles ou la hiérarchie.

Malgré les difficultés dont il est fait état, la satisfaction au travail des répondants est proche de 6 sur 10, comme dans la littérature [3]. Ces professionnels sont possiblement animés par la vocation comme le

suggère l'étude portant sur «*l'implication au travail face à la dépendance accrue en EHPAD*» [10].

SANTÉ DES SOIGNANTS

Cette satisfaction au travail n'empêche pas les soignants, comme vu précédemment, d'avoir le sentiment de ne pas réaliser un travail de qualité et de ne pas s'estimer en bonne santé. Le rapport récent de la HAS relatif à la qualité des soins identifie les facteurs la favorisant, avec au premier plan, la santé des soignants [17]. Ici, plus d'un quart des soignants ne s'estime pas en bonne santé. Plus d'un tiers des participants de l'enquête signalent avoir au moins un problème de santé. Les douleurs articulaires ou musculaires arrivent en tête des problèmes de santé les plus fréquemment mentionnés, suivies des troubles du sommeil, du stress, des maladies cardiovasculaires et des troubles dépressifs. Parmi les répondants qui ont mentionné avoir des douleurs articulaires ou musculaires, près de huit sur dix signalent que leur travail est en lien avec ces douleurs et près des deux tiers d'entre eux prennent des médicaments pour les soulager. Les douleurs articulaires ou musculaires sont des troubles musculosquelettiques (TMS) qui se traduisent par des douleurs et des limitations fonctionnelles, sources d'arrêts de travail et de handicap [27]. Selon l'étude «*troubles musculosquelettiques d'origine professionnelle en France. Où en est-on aujourd'hui?*», il s'agit de la première cause de morbidité liée au travail. De plus, la prévalence de ces problèmes de santé serait sous-estimée par les données de reconnaissance des maladies professionnelles, principalement en raison d'une sous déclaration. Les TMS sont liés, notamment, aux mouvements répétés sous contrainte temporelle et sont un indicateur de risque psychosocial [27].

Conditions de travail et santé du personnel soignant d'établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) d'Île-de-France

Concernant les troubles du sommeil, près de neuf soignants interrogés sur dix signalent que leur travail est en lien avec ces troubles du sommeil et plus d'un tiers prend un traitement à cet effet.

Près de 3 soignants sur 10 déclarent avoir eu un arrêt de travail au cours de la dernière année, attribué selon eux à leur activité professionnelle. Parmi ces personnes, plus de la moitié déclare que leur arrêt était consécutif à un accident du travail, tandis que près de 20 % l'associent à une maladie professionnelle. Ces résultats sont comparables aux conclusions du Plan de mobilisation nationale en faveur de l'attractivité des métiers du grand-âge [9]. En ce qui concerne l'impact du travail sur les habitudes alimentaires, près d'un quart des soignants déclare que la pause repas n'est pas respectée, contrairement à ce que prévoit le Code du travail [22].

Près de la moitié des répondants estime ne pas manger de façon équilibrée et l'IMC moyen est à 26,17 (surpoids). Sont considérés en insuffisance pondérale 5 soignants et 41 en obésité. Selon le rapport d'information n° 744 du sénat « *surpoids et obésité, l'autre pandémie* », le surpoids et l'obésité sont identifiés par l'OMS comme étant la cinquième cause de mortalité au monde. L'apparition d'environ 18 pathologies découlerait d'un état d'obésité (telles que des maladies cardiovasculaires, un diabète de type II, des troubles psychiques...) [28].

RISQUES PROFESSIONNELS

Les participants ont indiqué l'impact sur leur santé de leurs risques professionnels sur une échelle allant de 0 (aucun risque) à 10 (fort retentissement). La moyenne estimée était de 5,63 pour les risques physiques, 4,43 pour les risques biologiques et 2,45 pour les risques

chimiques. Les risques physiques sont mis en avant en cohérence avec la fréquence élevée de TMS dans ce secteur [27].

LIMITES DE L'ÉTUDE

La principale limitation demeure dans le caractère transversal du recueil de données ne permettant pas d'identifier de relations causales.

Par ailleurs, la participation à cette enquête repose sur le volontariat et il est possible de penser que les soignants ayant choisi d'y contribuer étaient davantage intéressés par le sujet, créant ainsi un biais de sélection. Un biais de déclaration n'est pas non plus exclu, les répondants ayant pu fournir des réponses jugées socialement acceptables (désirabilité) ou bien minimiser certaines de leurs réponses. Un biais de mémoire n'est pas non plus écarté, les participants ayant peut-être pu omettre certains événements. Ces limites pourraient avoir contribué à une collecte de données moins exactes.

La prudence est de rigueur lors de la généralisation des résultats à l'ensemble de la population cible compte-tenu de l'effectif, en partie attribuable à la manière dont l'étude a été « accueillie » dans certains EHPAD, notamment en raison des contextes conjoncturel et politique actuels entourant ces structures. Ils pourraient avoir encouragé les soignants à s'exprimer davantage mais ont également suscité une réticence chez certaines directions d'établissements. Il est à noter que seulement deux catégories de professions sont assez bien représentées dans cette étude (aides-soignants et infirmiers), ce qui restreint la généralisation des résultats à l'ensemble des métiers de soignants. Cependant, comme expliqué ci-après (*cf. Forces de l'étude*), ces limites pourraient être

compensées partiellement par la construction de l'étude.

Il est à noter que pour ceux qui ont dit avoir une autre activité professionnelle, il peut y avoir une interrogation concernant leur réponse à la question relative à leur perception de leurs conditions de travail, même si dans l'esprit des auteurs, cette question portait sur le travail en EHPAD, les personnes interrogées ont pu la comprendre plus globalement, ce qui a pu entraîner des biais d'interprétation des réponses. Par ailleurs, le faible effectif n'a pas permis d'analyser les résultats selon les groupes de métiers, comme réalisé dans l'étude INRS qui a pu établir des facteurs prédictifs de l'état de santé selon les différents métiers des personnes interrogées [1], permettant ainsi une analyse fine des besoins, par exemple en termes de formation pour les aides-soignants et de personnel pour les infirmiers.

Il est à préciser également que, contrairement à l'étude INRS [1], la population de l'étude présentée ici était constituée aussi d'aides-hôtelières qui, ayant déclaré avoir des activités de soignant, ont pu être inclus. Ceci peut s'expliquer par la polyvalence des différents postes en EHPAD du fait d'un possible manque de personnel.

FORCES DE L'ÉTUDE

L'un des points forts de cette étude réside dans son actualité. En dépit du climat « brûlant » entourant le sujet des EHPAD, la littérature reste limitée. Les résultats de cette étude sont concordants avec ceux de l'INRS portant sur l'impact de la crise sanitaire sur la santé et le travail des soignants dans les EHPAD. Ils se situent de surcroît hors contexte pandémique et pourtant demeurent comparables en termes de déficit de personnels, de temps, de moyens pour une qualité de

soins adaptée à une population très âgée, polyopathologique et dépendante.

De plus, les conditions de travail et l'état de santé des soignants au sein des EHPAD d'Île-de-France sont mises en lumière *via* leur perception, la santé perçue étant corrélée à la santé réelle [29], contribuant ainsi à dresser un état des lieux de la santé des soignants en EHPAD, de la réalité de leur travail, et de ses enjeux, dont la qualité des soins [17].

Malgré un effectif peu important, les résultats sont proches des constats observés dans la littérature. Cette étude menée hors période « dégradée » permet d'identifier la persistance du manque de moyens et de personnels allégués risquant de mettre en danger la santé des soignants comme celle des résidents.

Enfin, en s'intéressant au travail et à la santé des soignants en EHPAD, population en majorité féminine, ce travail met en lumière, dans ce secteur, la santé des femmes, leurs conditions de travail et la difficile conciliation avec leur vie personnelle.

CONCLUSION

Les résultats de cette étude permettent d'établir une photographie des conditions actuelles de travail et de santé du personnel soignant, en majorité féminin, exerçant au sein d'EHPAD en Île-de-France. Cette enquête transversale offre en particulier un éclairage sur la santé des femmes, les défis et les dynamiques qui entourent ce secteur vital de la santé, et d'autant plus

qu'elle intervient à distance de la crise sanitaire liée au Covid-19.

Le vieillissement de la population française renforce l'importance et le caractère urgent de l'amélioration de la situation dans les EHPAD. Cette enquête trouve sa pertinence au croisement des préoccupations sociales relatives à la santé et au bien-être au travail des professionnels de la santé, population surtout féminine, et de la nécessité d'améliorer la qualité de vie et de soins prodigués aux personnes âgées dépendantes. La création de nouveaux postes de soignants, l'augmentation des rémunérations afin de rendre plus attractifs ces métiers du « grand âge » et l'ouverture de nouveaux parcours de formation pourraient permettre d'améliorer les conditions de travail des soignants d'EHPAD.

POINTS À RETENIR

- Une enquête a été réalisée auprès de soignants d'établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD).
- Il s'agissait majoritairement de femmes et d'aides-soignants.
- Une majorité déclare travailler le week-end ou les jours fériés.
- Près de la moitié voit son planning modifié moins de 48 heures à l'avance.
- Près de la moitié déclare ne pas avoir les moyens d'effectuer un travail de qualité avec comme principales raisons évoquées le manque de personnel et le manque de temps.
- Près de la moitié déclare que leurs conditions de travail ont des répercussions négatives sur la santé des résidents.
- Une majorité signale avoir été victime d'agression de la part des résidents et près de la moitié de la part des familles.
- Plus d'un quart ne s'estime pas en bonne santé et plus d'un tiers signale avoir au moins un problème de santé.
- Ceux qui disent concilier vie professionnelle et vie privée se disent être significativement plus souvent en bonne santé.
- Ceux qui n'estiment pas effectuer un travail de qualité estiment significativement plus souvent ne pas être en bonne santé.

BIBLIOGRAPHIE



Conditions de travail et santé du personnel soignant d'établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) d'Île-de-France

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | **PIERRETTE M, CUNY-GUERRIER A** - Impacts de la pandémie de Covid-19 sur les conditions de travail et la santé du personnel soignant des EHPAD privés en France. Vu du terrain TF 299. *Réf Santé Trav.* 2022; 170: 53-62.
- 2 | **MIRON DE L'ESPINAY A, RICROCH L** - En 2020, trois Ehpads sur quatre ont eu au moins un résident infecté par la Covid-19. Études et Résultats n° 1196. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES), 2021 (<https://www.drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications/etudes-et-resultats/en-2020-trois-ehpad-sur-quatre-ont-eu-au-moins-un-resident-infecte>).
- 3 | **MARQUIER R, VROYLANDT T, CHENAL M, JOLIDON P, ET AL.** - Des conditions de travail en EHPAD vécues comme difficiles par des personnels très engagés. Les dossiers de la DREES n° 5. Paris: Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES); 2016: 32 p.
- 4 | **BALAVOINE A** - Des résidents de plus en plus âgés et dépendants dans les établissements d'hébergement pour personnes âgées. Études et Résultats n° 1237. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES) 2022 (<https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications-communique-de-presse/etudes-et-resultats/des-residents-de-plus-en-plus-ages-et>).
- 5 | **PELISSIER C, FONTANA L, FORT E, AGARD JP ET AL.** - Occupational risk factors for upper-limb and neck musculoskeletal disorder among health-care staff in nursing homes for the elderly in France. *Ind Health.* 2014; 52 (4): 334-46.
- 6 | **LE LAN R** - Les conditions de travail des professionnels des établissements de santé: une typologie selon les exigences, l'autonomie et l'environnement de travail. Études et Résultats n° 373. Paris: Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES); 2005; 12 p.
- 7 | Accompagner la fin de vie des personnes âgées en EHPAD. Recommandation de bonne pratique. Haute Autorité de santé (HAS), 2018 (https://www.has-sante.fr/jcms/c_2833689/fr/accompagner-la-fin-de-vie-des-personnes-agees-en-ehpad).
- 8 | **PERRIN-HAYNES J, CHAZAL J, CHANTEL C, FALINOWER I** - Les personnes âgées en institution. Dossiers solidarité et santé n° 22. Paris: Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES); 2011: 32 p.
- 9 | **EL KHOMRI M** - Plan de mobilisation nationale en faveur de l'attractivité des métiers du grand-âge 2020-2024. Paris: ministère chargé de la Santé; 2019: 136 p.
- 10 | **LEGROS P** - L'implication au travail face à la dépendance accrue en EHPAD. *NPG Neurol Psychiatr Gériatr.* 2020; 20 (118): 229-39.
- 11 | Sécurité sociale 2022. Cour des comptes, 2022 (<https://www.ccomptes.fr/fr/publications/securite-sociale-2022>).
- 12 | **ESTÉBAN L** - L'articulation entre vies familiale et professionnelle repose toujours fortement sur les mères. Études et Résultats n° 1298. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES); 2024 (<https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications-communique-de-presse/etudes-et-resultats/larticulation-entre-vies-familiale-et>).
- 13 | Vie professionnelle, vie familiale et personnelle: une articulation à trouver. Le Conseil économique social et environnemental (CESE), 2023 (<https://www.lecese.fr/actualites/vie-professionnelle-vie-familiale-et-personnelle-une-articulation-trouver>).
- 14 | Plan égalité professionnelle entre les femmes et les hommes de l'AP-HP. Assistance publique Hôpitaux de Paris (APHP), 2023 (<https://www.aphp.fr/connaitre-lap-hp/nous-connaitre/plan-egalite-professionnelle-entre-les-femmes-et-les-hommes-de-lap>).
- 15 | **TIDIANE DIALLO C, LEROUX I (Eds)** - Fiche 17. Les établissements d'hébergement pour personnes âgées. In: L'aide et l'action sociales en France. Perte d'autonomie, handicap, protection de l'enfance et insertion. Panoramas de la DREES social. Paris: Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES); 2020: 109-15, 244 p.
- 16 | Fiche 06. Personnels non médicaux salariés. In: TOULEMONDE F (Ed) - Les établissements de santé. Édition 2020. Panoramas de la DREES Santé. Paris: Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES); 2020: 44-47, 208 p.
- 17 | Les déterminants de la qualité et de la sécurité des soins en établissement de santé. Études et rapports. Haute Autorité de santé (HAS), 2022 (https://www.has-sante.fr/jcms/p_3395825/fr/les-determinants-de-la-qualite-et-de-la-securite-des-soins-en-etablissement-de-sante).
- 18 | **BAZIN M, MULLER M** - Le personnel et les difficultés de recrutement dans les Ehpads. Études et Résultats n° 1067. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES), 2018 (<https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications/etudes-et-resultats/le-personnel-et-les-difficultes-de-recrutement-dans-les-ehpad>).
- 19 | **LAMBERT A, LANGLOIS L** - Horaires atypiques de travail: les femmes peu qualifiées de plus en plus exposées. *Popul Soc.* 2022; 599: 1-4.
- 20 | **BÈQUE M** - Conciliation difficile entre vie familiale et vie professionnelle. Quels sont les salariés les plus concernés? *Dares Anal.* 2019; 045: 1-8.
- 21 | **ZILLONIZ S** - Les temps de déplacement entre domicile et travail. Des disparités selon

l'organisation des horaires de travail. *Dares Anal.* 2015; 081: 1-12.

22 | La durée légale du travail. Ministère chargé du Travail, 2015 (<https://travail-emploi.gouv.fr/la-duree-legale-du-travail>).

23 | **BLANC G** - Ressenti du personnel soignant face aux troubles du comportement en EHPAD. Thèse pour le titre de Docteur en médecine. Montpellier: Université de Montpellier, Faculté de médecine de Montpellier-Nîmes; 2018: 73 p.

24 | **GROBON S** - Les ménages aisés envisageraient plus souvent de déléguer la prise en charge de leur proche parent dépendant. Dossiers solidarité et santé n° 57. Paris: Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES); 2014: 24 p.

25 | **PÉLISSIER C, FONTANA L, FORT E, CHARBOTEL B** - Pénibilité ressentie et accès aux formations chez le personnel féminin travaillant auprès des résidents dans les maisons de retraite médicalisées: une

enquête transversale. *Gériatr Psychol Neuropsychiatr Vieil.* 2015; 13 (4): 396-406.

26 | **DIEZ R, CARTON P** - De la reconnaissance à la motivation au travail. *Repères Méthodes. Expans Manag Rev.* 2013; 3 (150): 104-12.

27 | **HA C, ROQUELAURE Y** - Troubles musculo-squelettiques d'origine professionnelle en France. Où en est-on aujourd'hui? *Bull Épidémiol Hebd.* 2010; 5-6: 35-37.

28 | **DESEYNE C, DEVÉSA B, MEUNIER M** - Surpoids et

obésité, l'autre pandémie.

Rapport d'information n° 744. Sénat, 2022 (<https://www.senat.fr/notice-rapport/2021/r21-744-notice.html>).

29 | **MILUNPALO S, VUORI I, OJA P, PASANEN M ET AL.** - Self-rated health status as a health measure: the predictive value of self-reported health status on the use of physician services and on mortality in the working-age population. *J Clin Epidemiol.* 1997; 50 (5): 517-28.



ANNEXE LE QUESTIONNAIRE

Conditions de travail et santé du personnel soignant d'EHPAD en Île-de-France

1. **Vous êtes ?**
 Un homme Une femme

2. **Quel âge avez-vous ?**
 ans.

3. **Vous vivez ?**
 Seul(e) En couple
 Autre, précisez

4. **Combien d'enfants vivent avec vous ?**
 enfant(s).

5. **Êtes-vous aidant familial ?**
 Oui Non

6. **Vous travaillez dans un EHPAD :**
 Public Privé

7. **Quelle est votre profession ?**
 Aide hôtelier Aide-soignant AMP
 ASH Auxiliaire de vie sociale
 Cadre de santé Ergothérapeute IDE
 Kiné Médecin
 Psychologue Psychomotricien
 Autre, précisez

8. **Depuis quand êtes-vous ?**
 - Soignant années.
 - Soignant en EHPAD années.
 - Soignant dans cet établissement années.

9. **Quel est votre contrat de travail ?**
 CDI Fonctionnaire
 CDD Intérimaire
 Autre type de contrat de travail (alternance, professionnalisation...).

10. **Combien d'heures par semaine travaillez-vous pour cet établissement ?**
 heures.

11. **Avez-vous une autre activité professionnelle ?**
 Oui Non Ne souhaite pas répondre

12. **Quel est votre temps de trajet domicile-travail aller + retour ?**
 minutes.

13. **Vous arrive-t-il de travailler le week-end et/ou les jours fériés dans cet établissement ?**
 Oui Non

Si oui

13a. **Il vous arrive de travailler le week-end et/ou les jours fériés :**
 Plusieurs réponses possibles.
 C'est prévu dans mon contrat de travail.
 En plus de mon contrat de travail et à la demande de mon employeur.
 En plus de mon contrat de travail et à ma demande.

13b. **À quelle fréquence travaillez-vous le week-end et/ou les jours fériés à la demande de l'employeur (en dehors de ceux prévus dans votre contrat de travail) ?**
 Exceptionnellement Parfois Souvent

14. **Travaillez-vous habituellement :**
 - De jour (entre 6h et 21h) Oui Non
 - De nuit (entre 21h et 6h) Oui Non
 - En horaires alternants (ex : 2x8h, 3x8h, 2x12h...) Oui Non
 - En horaires décalés (tôt le matin, tard le soir) Oui Non
 - En 12 heures Oui Non

15. **Votre planning de travail est habituellement prévu :**
 Au moins un mois à l'avance.
 Entre un mois et une semaine à l'avance.
 Moins d'une semaine à l'avance.

16. **Vous arrive-t-il que votre planning soit modifié moins de 48 heures à l'avance?**
 Jamais Parfois
 Souvent Très souvent
17. **Vous arrive-t-il de dépasser vos horaires de travail?**
 Jamais Parfois
 Souvent Très souvent
18. **Estimez-vous avoir les moyens de faire un travail de qualité?**
 Oui Non
Si non, pourquoi
 Plusieurs réponses possibles.
 Du fait d'un manque de temps.
 Du fait d'un manque de personnel.
 Du fait de matériel non adapté ou absent.
 Du fait du manque d'entraide.
 Du fait de l'interruption fréquente des tâches en cours.
 Autre, précisez :
19. **Pensez-vous que vos conditions de travail ont des répercussions négatives sur la santé des résidents?**
 Oui Non
20. **Avez-vous de bonnes relations de travail avec vos collègues?**
 Oui tout à fait Plutôt oui
 Plutôt non Non pas du tout
21. **Avez-vous de bonnes relations de travail avec votre hiérarchie?**
 Oui tout à fait Plutôt oui
 Plutôt non Non pas du tout
22. **Dans cet EHPAD, avez-vous déjà subi des agressions verbales ou physiques:**
 - De la part des résidents Oui Non
 - De la part des familles de résidents Oui Non
 - De la part de vos collègues Oui Non
 - De la part de votre hiérarchie Oui Non

23. **Avez-vous les moyens (formation spécifique, réunion d'équipe, supervision...) de faire face à la souffrance des résidents et de leurs familles?**
 Oui tout à fait Plutôt oui
 Plutôt non Non pas du tout
24. **Estimez-vous avoir assez d'autonomie dans votre travail?**
 Oui tout à fait Plutôt oui
 Plutôt non Non pas du tout
25. **Estimez-vous être reconnu pour votre travail par:**
 - Les résidents Oui Non
 - Les familles des résidents Oui Non
 - Les collègues Oui Non
 - La hiérarchie Oui Non
26. **Estimez votre niveau de satisfaction au travail sur l'échelle ci-dessous?**
 Pas du tout satisfait 0
 Tout à fait satisfait 10
 0 10
27. **Arrivez-vous à concilier votre vie professionnelle avec votre vie personnelle?**
 Oui tout à fait Plutôt oui
 Plutôt non Non pas du tout
28. **Quelle est votre taille?**
 cm.
29. **Quel est votre poids?**
 kg.
30. **Avez-vous du temps pour faire régulièrement une activité de loisirs (sport, activité artistique ou associative, bénévolat...)?**
 Oui Non
31. **Avez-vous eu un arrêt de travail en lien avec votre activité professionnelle depuis un an?**
 Oui Non
Si oui, était-ce ?
 - Un arrêt maladie Oui Non
 - Un accident de travail Oui Non
 - Une maladie professionnelle Oui Non

Conditions de travail et santé du personnel soignant d'établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) d'Île-de-France

32. Avez-vous des problèmes de santé

Oui Non

Si oui, quels sont vos problèmes de santé ?

Plusieurs réponses possibles.

De l'hypertension artérielle, une maladie cardiovasculaire

- Prenez-vous des médicaments ?

Oui Non

- Considérez-vous que ce problème de santé est lié au travail ?

Oui Non

Des douleurs articulaires ou musculaires

- Prenez-vous des médicaments ?

Oui Non

- Considérez-vous que ce problème de santé est lié au travail ?

Oui Non

Des troubles du sommeil

- Prenez-vous des médicaments ?

Oui Non

- Considérez-vous que ce problème de santé est lié au travail ?

Oui Non

Du stress

- Prenez-vous des médicaments ?

Oui Non

- Considérez-vous que ce problème de santé est lié au travail ?

Oui Non

Des troubles dépressifs

- Prenez-vous des médicaments ?

Oui Non

- Considérez-vous que ce problème de santé est lié au travail ?

Oui Non

D'autres problèmes de santé ?

Lesquels ?

- Prenez-vous des médicaments ?

Oui Non

- Considérez-vous que ces problèmes de santé sont liés au travail ?

Oui Non

33. Considérez-vous qu'à cause du travail, vous avez augmenté votre consommation ?

- D'alcool Oui Non

- De café Oui Non

- De tabac Oui Non

- De drogue Oui Non

- De médicaments Oui Non

34. Au travail, pouvez-vous respecter vos pauses repas ?

Oui Non Pas concerné

35. Grignotez-vous en dehors des repas ? (Hors goûter, apéritif)

Jamais Parfois

Souvent Très souvent

36. Estimez-vous manger de façon équilibrée ?

Oui Non

37. Compte-tenu des mesures de prévention mises en place dans votre entreprise, quel est le retentissement actuel des risques suivants sur votre santé ?

Aucun 0

Fort retentissement 10

- Risque physique (manutention manuelle, gestes répétitifs, postures pénibles...)

0 10

- Risque biologique (exposition au sang, Covid 19...)

0 10

- Risque chimique

0 10

38. Globalement, estimez-vous être en bonne santé ?

Oui Non

39. Commentaires

.....

Les perturbateurs endocriniens : quels risques? quelle prévention?

Symposium INRS-CARSAT* Languedoc-Roussillon Montpellier, 6 juin 2024

AUTEUR:

A. Delépine, département Études et assistance médicales, INRS

EN
RÉSUMÉ

Ce symposium, organisé par l'INRS et la CARSAT Languedoc-Roussillon, a permis de faire le point des connaissances sur les perturbateurs endocriniens (PE). Le repérage des PE en entreprise est la première étape dans la démarche de prévention des risques qui leur sont associés. Dans ce contexte, le rôle des services de prévention et de santé au travail (SPST) ainsi que celui des CARSAT est précieux dans l'accompagnement des actions de prévention, notamment pour la substitution des PE et le suivi médical des salariés exposés. Des exemples d'actions menées en entreprise sont également présentés.

MOTS CLÉS

Perturbateur endocrinien / Biométrie / Surveillance biologique / Métrologie / Coiffure / Produit chimique / Risque chimique / CMR / Produit cancérigène mutagène et reprotoxique

*Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail

REPÉRER ET PRÉVENIR LES RISQUES ASSOCIÉS AUX PERTURBATEURS ENDOCRINIENS EN ENTREPRISE

F. Ghezzi-Tournade, M. Ricaud, INRS

En 1991, la déclaration de Wingspread (États-Unis) mentionne qu'« un grand nombre de produits chimiques de synthèse répandus dans la nature sont capables de dérégler le système endocrinien des animaux et des hommes et donc d'engendrer des conséquences pour la santé, notamment sur le développement de l'organisme ». Ainsi naît le terme de « perturbateurs endocriniens » (PE). La question des PE a d'abord été associée à des problématiques environnementales et à des inquiétudes concernant la santé publique liées à la présence de ces substances dans les produits de consommation courante.

Mais leur présence en milieu de travail doit également être prise en compte d'une part car les travailleurs sont exposés à des quantités plus importantes que la population générale, d'autre part, car les voies d'exposition en milieu professionnel peuvent être différentes et enfin parce que l'exposition concomitante avec d'autres produits chimiques peut induire des effets additifs voire synergiques.

En 2002, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) définit un PE comme « une substance ou un mélange de substances qui altère les fonctions du système endocrinien et de ce fait, induit des effets néfastes dans un organisme intact, chez sa progéniture ou au sein de populations ou de sous populations ». Cette définition a très récemment été reprise dans le règlement européen délégué UE 2023 707, qui introduit de nouvelles règles de classification et d'étiquetage dans le règlement CLP (classification, étiquetage

Les perturbateurs endocriniens : quels risques? quelle prévention?

et emballage des substances chimiques) justement pour les PE. Il est à noter que les substances ayant une action sur le système hormonal ne sont pas toutes qualifiées de PE : seules celles entraînant un effet néfaste sont considérées comme telles. Par ailleurs, toutes les substances toxiques pour la reproduction ne sont pas nécessairement des PE.

Il existe différentes grandes familles de PE, par exemple, les phtalates, les dioxines, les éthers de glycol, les bisphénols, les retardateurs de flamme... De très nombreux secteurs d'activité sont concernés, par exemple l'industrie chimique, qui est à la fois productrice et utilisatrice de PE, ainsi que la plasturgie, l'agroalimentaire, la cosmétique, l'entretien des espaces verts, le traitement des déchets et des eaux usées, la dépollution des sites et des sols...

En milieu professionnel, la contamination peut se faire par l'inhalation de poussières ou de vapeurs, par contact cutané et, dans une moindre mesure, par ingestion en portant les mains ou les objets souillés à la bouche.

Le système endocrinien, composé de glandes sécrétant des hormones, est un système de communication complexe régulant de très nombreuses fonctions de l'organisme. Les PE peuvent intervenir sur le système hormonal à différents niveaux : en interférant avec la production, le transport ou l'élimination de l'hormone, mais aussi en perturbant son action *via* la liaison à ses récepteurs (effet agoniste ou antagoniste). Ils peuvent également agir sur la quantité de récepteurs disponibles par le biais de la régulation de l'expression de ces derniers.

Les PE sont soupçonnés d'être à l'origine de très nombreux effets sur la santé humaine : par exemple

sur la reproduction féminine (puberté précoce, endométriose, anomalies ovariennes, fibrome utérin...), masculine (altération de la qualité du sperme, baisse du taux de testostérone, malformations de l'appareil urogénital...) ou encore sur le développement (prématurité, faible poids de naissance, troubles du neurodéveloppement...). Ils pourraient également être impliqués dans la survenue de troubles métaboliques (diabète de type 2, obésité, troubles de la fonction thyroïdienne...) ou de cancers hormonodépendants (seins, endomètre, ovaires, prostate, testicules...). Toutefois, il est difficile d'établir un lien de cause à effet entre l'exposition à des substances PE et des pathologies qui sont multifactorielles et apparaissent de façon différée. De plus, les PE pourraient avoir des modes d'action particuliers, ce qui rend l'évaluation de leurs dangers pour l'espèce humaine complexe.

Ainsi, concernant la dose, certains pourraient agir à très faible dose et la relation dose-effet pourrait ne pas être monotone (par exemple avec des effets plus importants à faible dose qu'à dose plus élevée) et les effets d'une exposition à plusieurs PE (effet cocktail) sont peu connus.

L'organisme peut être plus sensible aux effets des PE selon l'étape de la vie à laquelle survient l'exposition. Les périodes de vulnérabilité aux PE sont le développement prénatal – notamment la période de l'organogénèse –, l'enfance et la puberté. Enfin, certains PE pourraient avoir des effets transgénérationnels, c'est-à-dire sur la descendance de l'organisme exposé. C'est le cas du Distilbène, médicament prescrit par le passé pendant la grossesse, qui a été associé à des anomalies, notamment de l'appareil reproducteur (féminin et masculin), chez

les enfants exposés *in utero*, mais aussi chez les garçons de la génération suivante.

Ainsi, des incertitudes demeurent quant aux effets des PE sur la santé humaine mais, compte-tenu des nombreuses données expérimentales existantes qui constituent des signaux d'alerte forts, la mise en place d'une prévention des risques liés aux PE est nécessaire. Elle repose sur les principes généraux de prévention édictés dans le Code du travail ainsi que sur les règles spécifiques applicables aux agents cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR). Des dispositions spécifiques existent pour les femmes enceintes et allaitant, il est notamment interdit de les affecter ou de les maintenir à des postes les exposant à des PE qui satisfont aux critères de classification pour la toxicité pour la reproduction de catégorie 1A, 1B ou de catégorie supplémentaire pour les effets *via* ou sur l'allaitement (mention de danger H362 [CLP]). Au niveau communautaire, la récente modification du règlement CLP crée deux nouvelles classes de danger (pour l'instant sans pictogramme associé) : « *perturbation endocrinienne pour la santé humaine* » et « *perturbation endocrinienne pour l'environnement* ». Deux catégories de danger (catégorie 1 : PE avéré ou présumé, catégorie 2 : PE suspecté) existent dans chacune de ces classes, avec des éléments d'étiquetage associés (mentions d'avertissement et de danger, conseils de prudence). Les substances et les mélanges doivent être étiquetés conformément à ces nouvelles règles au plus tard respectivement le 1^{er} mai 2025 et le 1^{er} mai 2026.

Le règlement européen REACH (enregistrement, évaluation et autorisation des substances chimiques) prévoit que les substances

possédant des propriétés perturbant le système endocrinien et présentant un niveau de préoccupation équivalent aux substances CMR puissent être identifiées en tant que « substance extrêmement préoccupante » (SVHC). Ceci implique l'obligation pour l'industriel de notifier à l'ECHA (Agence européenne des produits chimiques) la présence de la substance dans les articles en contenant plus de 0,1% et d'indiquer sa présence aux utilisateurs, ainsi que la possibilité d'une mise à autorisation qui limite certains usages en les conditionnant à l'octroi d'une autorisation temporaire et renouvelable (en vue d'aboutir *in fine* à une substitution des usages concernés). Par ailleurs, REACH stipule que des informations complémentaires doivent figurer aux rubriques 2, 3, 11 et 12 des fiches de données de sécurité (FDS).

Les PE doivent être intégrés dans une approche globale de prévention des risques chimiques. La démarche de prévention des risques est analogue à celle déployée pour les agents CMR.

La première étape de cette démarche est le repérage des PE et des produits qui en contiennent. En attendant l'application des évolutions réglementaires, il convient de se référer aux FDS et aux listes disponibles de PE avérés ou potentiels. Il en existe une trentaine qui rassemblent environ 2 000 substances. Parmi ces listes, trois permettent d'aider au repérage des PE en entreprise :

- Endocrine Disruptor Lists (ED Lists) (<https://edlists.org>) est le fruit de la collaboration de plusieurs agences de sécurité sanitaire au niveau européen. Cette initiative institutionnelle regroupe à ce jour 98 substances réparties en trois listes. La liste I répertorie les substances qui ont subi le processus complet d'évaluation de la perturbation

endocrinienne telle que réglementée dans l'Union européenne (UE) par les règlements sur les produits phytopharmaceutiques, sur les produits biocides et REACH. La liste II recense les substances en cours d'évaluation au sein de l'UE et la liste III recense les substances considérées comme PE par un ou plusieurs États membres participant à cette initiative. Il est précisé pour chaque substance mentionnée si l'effet avéré ou potentiel concerne la santé humaine et/ou l'environnement ;

- Database of endocrine disrupting chemicals and their toxicity profiles (DeDuCT) (<https://cb.imsc.res.in/deduct>) est le résultat d'un travail universitaire qui a fait l'objet d'une publication dans une revue à comité de lecture en 2019 et mis à jour en 2021. Sont répertoriées 792 substances considérées comme PE avérés ou potentiels pour la santé humaine. Elles sont classées en 4 catégories selon le niveau de preuve ;

- Liste des substances chimiques d'intérêt en raison de leur activité endocrine potentielle de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) publiée en 2021. Elle comprend 686 substances issues de DeDuCT (2019), 68 co-formulants dans les produits réglementés et 152 substances actives biocides et phytopharmaceutiques. Cette liste comprend donc 906 substances PE avérés ou potentiels pour la santé humaine.

Afin de faciliter le repérage des PE en milieu professionnel, le réseau prévention a entrepris l'élaboration d'un outil pragmatique par secteur d'activité à partir de ces 3 listes.

Une fois le repérage des PE effectué, il convient de supprimer, à défaut de substituer les PE (en veillant à ne pas déplacer le danger), et si cela n'est pas techniquement

envisageable, il importe de limiter les expositions au plus bas niveau possible par le recours aux moyens de protection collective et aux mesures organisationnelles et, en dernier ressort, aux équipements de protection individuelle. Il convient de ne pas omettre la formation et l'information des travailleurs susceptibles d'être exposés.

Le service de prévention et de santé au travail (SPST) conseillera l'employeur quant aux risques liés aux PE, en le sensibilisant sur leurs dangers et en l'accompagnant dans sa démarche de prévention. Il sera informé de l'importance d'anticiper la situation particulière de la femme enceinte lors de l'évaluation des risques, à formaliser dans le document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP).

Les modalités du suivi individuel des travailleurs exposés à des PE ne sont pas spécifiques et sont semblables à celles du risque chimique. Toutefois, lors des examens et des visites, il convient de ne pas omettre les points suivants :

- la traçabilité des expositions dans le dossier médical, compte-tenu des effets différés suspectés des PE ;
- l'information des salariés quant aux dangers liés aux PE et les moyens de prévention à mettre en œuvre pour s'en protéger. Elle doit être délivrée aux femmes comme aux hommes.

En outre, les femmes en âge de procréer seront informées de l'intérêt de déclarer leur grossesse à l'employeur le plus tôt possible, afin de bénéficier des mesures de prévention dès le début (période de vulnérabilité). Il leur sera également conseillé de contacter le médecin du travail en cas de grossesse et aussi, dans l'idéal, dès le projet de conception, pour une éventuelle proposition d'aménagement de poste.

En ce qui concerne les examens complémentaires, il n'existe pas

Les perturbateurs endocriniens : quels risques ? quelle prévention ?

de consensus quant à la recherche d'effets d'une exposition à des substances PE, mais certains PE disposent d'indicateurs biologiques d'exposition, à retrouver dans la base de données Biotox.

Les expositions professionnelles aux PE sont multiples et variées dans de très nombreux secteurs d'activité, il convient donc de mettre en place une démarche de prévention adaptée.

COMMENT VOTRE SPSTI PEUT VOUS ACCOMPAGNER POUR IDENTIFIER LES PE : CAS PRATIQUES

L. Marziale, Association interprofessionnelle de santé et médecine du travail (AISMT) 13, Marseille

En tant qu'intervenant en prévention des risques professionnels depuis 2008, l'action principale est l'accompagnement des entreprises adhérentes sur la prévention du risque chimique. La première étape, longue et fastidieuse, est l'inventaire des produits chimiques utilisés dans chaque entreprise ; puis la récupération et l'analyse des FDS. Puis viennent l'évaluation du risque chimique, avec ou sans prélèvements métrologiques, avec ou sans examens biométrologiques, et l'accompagnement de l'entreprise dans la mise en place d'un plan d'action ainsi que la sensibilisation du personnel et de l'encadrement. Depuis 2018, le projet de service de l'AISMT 13 porte sur le repérage et la prévention des risques émergents. Un groupe de travail pluridisciplinaire s'est penché sur les risques liés aux PE, avec l'objectif, entre autres, de faire monter en compétence les différentes équipes pluridisciplinaires du service. Après une étape de recherche bibliographique et d'interrogation des

équipes pluridisciplinaires sur ce qu'elles attendaient comme aide, il a été choisi de doter le service d'un logiciel qui puisse faciliter, notamment, la phase d'analyse des FDS. Les demandes des équipes pluridisciplinaires étaient d'avoir des informations sur les sujets suivants (par ordre décroissant de priorité) : les contre-indications pour les femmes enceintes ou allaitant, le suivi des travailleurs en CDD, l'existence d'indices biologiques d'exposition (IBE), les substances sont-elles CMR 1A et 1B ?, les VLEP, les substances CMR de catégorie 2, les substances ayant une toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition répétée (STOT RE). Des informations sur la classification par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), sur les CMR potentiels ou les substances ayant une toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition unique (STOT SE) n'étaient pas prioritaires.

En 2022, un webinar sur les PE a été proposé en interne au service puis plus largement aux services adhérents de PRESANCE PACA, en lien avec l'action 31 du 4^e Plan régional Santé Travail 2021-2025. Une coopération s'est mise en place entre les SPST afin de mutualiser les FDS et leur analyse, d'autant qu'il n'est pas rare que le même produit chimique soit utilisé dans plusieurs entreprises ayant des activités différentes. Le logiciel choisi permet une saisie semi-automatique des rubriques 2, 3 et 9 des FDS, un suivi réglementaire au fil de l'eau et une analyse critique des FDS (en 2019 une étude montre que 44 % des mélanges dangereux sont non conformes aux obligations de classification et d'étiquetage). Avant d'intégrer une nouvelle FDS dans le logiciel, il est demandé que l'utilisateur s'assure auprès de l'adhérent qu'il s'agit bien de la dernière

version disponible et qu'elle est toujours d'actualité (idéalement, la dernière mise à jour des FDS doit avoir moins de 3 ans). Ainsi, ce logiciel est un véritable outil de prévention primaire. Concernant les PE, la liste de PE de l'ANSES est intégrée dans le logiciel. Ce dernier peut être personnalisé en ajoutant la ED List. Deux exemples montrent l'utilité de ce logiciel pour le repérage des PE à l'échelle d'une activité (garage automobile) et d'un adhérent.

Le premier cas concerne les garages automobiles. Une action transversale entre différents SPSTI de la région PACA a permis de recenser environ 3 200 produits chimiques dont environ 1 166 substances chimiques pour les activités de carrosserie-peinture et mécanique. Les familles chimiques prépondérantes en lien avec la ED List Cat.I et Cat.III sont : les alkylphénols (Cat.I) – produits identifiés : lubrifiant, huile moteur, liquide de frein ; les phtalates (Cat.I) – produits identifiés : colles ; les siloxanes et silicones (CAT.III) – produits identifiés : joint d'étanchéité, nettoyeur/rénovateur plastique.

Le second exemple est celui d'un chantier de réparation de bateaux de moins de 10 salariés. Les 55 produits chimiques recensés correspondent à 122 substances parmi lesquelles le bisphénol A, l'acide salicylique, des phosphates et composés.

En termes de suivi de l'état de santé, seuls les PE classés CMR 1A ou 1B nécessitent la mise en place d'un suivi individuel renforcé. Certains PE disposent d'IBE. La seule prévention efficace est celle qui évite l'exposition. L'information et la formation de l'encadrement et des chefs d'entreprise est essentielle. Les femmes enceintes et allaitant, ainsi que les femmes en âge de procréer et les apprentis, sont des cibles prioritaires concernant les PE. Ainsi, des

liens ont été établis avec les gynécologues et les centres de procréation médicalement assistée de la région pour les sensibiliser aux risques et à la nécessité de prendre contact avec le médecin du travail pour aménager les postes de travail.

LE REPÉRAGE DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ET LES CONSÉQUENCES SUR LA SURVEILLANCE MÉDICALES DES SALARIÉS

E. Fesquet, SANOFI, Montpellier

En tant que médecin du travail du site de recherche et de développement de Montpellier, la question des PE a été posée lors d'un audit interne sur la gestion des expositions aux produits chimiques. Cette interpellation, qui a mis en évidence les lacunes partagées par plusieurs médecins locaux, a été l'occasion pour la Société régionale de médecine du travail de Montpellier de proposer une intervention de l'INRS sur le repérage des PE. Puisqu'il n'y a pas d'étiquetage spécifique pour l'instant, un premier repérage au sein du site de SANOFI a été fait à partir des mentions de danger EUH 380 (PE avérés ou présumés) et EUH 381 (PE suspects). Au sein de l'établissement de Montpellier, tous les laboratoires envoient au service de santé au travail un fichier Excel recensant tous les produits chimiques qu'ils utilisent. Dans un premier temps, il a été ajouté une colonne sur ce tableau autodéclaratif indiquant les mentions de danger spécifiquement EUH 380 et 381. Puis ces données ont été croisées avec l'*Endocrin Disruptor List* mettant ainsi en évidence l'utilisation de trois PE sur le site en 2023. Pour 2024, à la date du symposium, 4 PE avaient été recensés.

Au niveau du service de santé, cette étape est longue et complexe car le logiciel métier ne comporte pas d'item spécifique pour la traçabilité des PE. Lors de chaque visite pour le suivi de l'état de santé, un autoquestionnaire est à remplir par le travailleur puis joint au dossier médical de santé au travail. Un diaporama d'explication sur la traçabilité des expositions et le repérage des produits chimiques est envoyé en même temps que cet autoquestionnaire dans lequel a été ajoutée une nouvelle rubrique sur les PE. Il a fallu un temps d'éducation des salariés pour qu'ils comprennent où trouver les informations. Le médecin du travail dispose d'un tableau Excel dans lequel sont recensées toutes les expositions professionnelles de chaque travailleur. Une colonne pour les PE a également été ajoutée. Ce dispositif permet de mettre en place des alertes afin que, lors des visites, notamment pour les femmes, une information plus spécifique sur les PE puisse être délivrée. Ainsi, les femmes enceintes sont invitées à faire part de leur grossesse le plus rapidement possible au service de santé (parfois avant d'informer l'employeur) afin que les mesures d'évictions puissent être le plus rapidement mise en place. Chez SANOFI, toute femme exposée à des CMR est systématiquement retirée de son poste dès lors qu'elle est enceinte. Comme les PE recensés sont aussi des CMR, cette stratégie s'applique également dans le cas des PE. Des actions de sensibilisation avec distribution de flyer ont été entreprises pour tous les salariés exposés aux PE.

En termes de suivi médical, tous les deux ans sont réalisés une NFS-plaquettes et un bilan hépato-rénal pour tous les salariés exposés à des produits chimiques, PE ou pas. Parfois, s'il y a des signes d'appel,

un bilan thyroïdien peut être effectué pour les salariés exposés aux PE.

Au poste de travail, la démarche de l'évaluation des risques des PE est la même que pour les CMR. La substitution est bien sûr privilégiée. La limitation du risque d'exposition passe ensuite par la mise en place de mesures de protection collective et individuelle. L'exposition professionnelle aux PE, sur le site de Montpellier, déjà habitué aux CMR, est considérée comme minime. De plus, le médecin du travail a choisi d'informer et de communiquer sur les expositions extra-professionnelles et notamment domestiques. Dans ce cadre, des webinaires donnent des éléments pour permettre le repérage des PE, en particulier dans les cosmétiques.

LA MÉTROLOGIE ATMOSPHÉRIQUE DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS. RÉFÉRENTIEL METROPOL ET COMPÉTENCES DES LABORATOIRES DE CHIMIE DES CARSAT/CRAMIF

B. Tonnellier, Laboratoire inter-régional de chimie de la CARSAT Sud-Est

Il existe huit laboratoires inter-régionaux de chimie en France. Leurs missions sont les suivantes :

- estimer les risques chimiques en s'appuyant sur la réalisation de mesures, de prélèvements et d'analyses pour accompagner les entreprises dans leur démarche d'évaluation (en ayant recours à la base de données MétroPol de l'INRS qui regroupe les méthodes validées d'évaluation des expositions professionnelles à des agents chimiques ou biologiques);
- alimenter la base de données

Les perturbateurs endocriniens: quels risques? quelle prévention?

COLCHIC de l'INRS des expositions professionnelles;

- mener des campagnes de mesures nationales ou régionales en lien avec l'INRS;
- conseiller au bénéfice de la prévention des risques en entreprise ou au sein des filières;
- capitaliser des connaissances et expériences au sein du réseau prévention (élaboration de guides techniques avec l'INRS);
- former et informer les entreprises sur les risques et les moyens de les maîtriser;
- déployer le savoir-faire auprès des partenaires, notamment les SPSTI;
- évaluer l'impact des programmes prioritaires.

La démarche consiste dans un premier temps à repérer ce qui doit être mesuré. Une visite dans l'entreprise permet alors d'observer les postes de travail et de définir la stratégie de prélèvement: recours à des appareils à lecture directe sur site, mise en place de prélèvements d'atmosphère, prélèvements surfaciques par essuyage, prélèvements de produits... L'analyse de ces prélèvements se fait ensuite en laboratoire.

Les mesurages permettent d'objectiver une exposition, de répondre aux obligations de traçabilité et d'impulser une dynamique de prévention. Les PE peuvent, à première vue, être considérés comme des CMR sans seuil, même s'il existe des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP). Donc, si la substitution n'est pas possible, il faut parvenir à des expositions aussi basses que techniquement possible et ne pas se contenter de ne pas dépasser la VLEP. Pour un certain nombre de PE, ils ont déjà fait l'objet de campagnes de prélèvement du fait qu'ils sont également CMR. Ainsi, sur les 30 000 prélèvements effectués en 10 ans

au laboratoire de Marseille, 3 000 concernent des PE comme par exemple le benzène, le formol, le plomb ou le styrène. En prenant l'exemple de cette dernière substance, la multitude des prélèvements a montré sa présence dans de nombreux secteurs et dans 20 % des cas à des niveaux supérieurs à la VLEP, ce qui amène à repenser, avec l'entreprise, la prévention à mettre en œuvre.

LA PRÉVENTION DU RISQUE CHIMIQUE DANS LES PETITES ENTREPRISES: EXEMPLE DANS LE DOMAINE DE LA COIFFURE

C. Lerat, CARSAT Languedoc-Roussillon

Dans le cadre d'un contrat pluri-annuel d'objectifs et de moyens (CPOM) d'un SPST des Pyrénées Orientales, le centre de mesure physique de la CARSAT Languedoc-Roussillon est intervenu dans un salon de coiffure dont le responsable souhaitait réduire l'exposition de ses salariés aux produits chimiques et le risque de survenue de TMS dans le cadre d'un projet de conception de nouveaux locaux. Dans le secteur de la coiffure, 13 % des MP reconnues sont liées à des produits chimiques. Le salon emploie 9 personnes dont une apprentie, en plus du dirigeant. C'est une activité classique de coiffure (coupe, lissage, coiffage, bouclage, brushing, coloration...). L'employeur a une réelle préoccupation de la santé sécurité de ses salariés. Dans le cadre de la création d'un nouveau salon, son souhait premier est de fidéliser ses salariés, pour éviter le *turnover* fréquent dans cette profession, de s'orienter vers l'utilisation de produits d'origine naturelle,

ce qui permettrait également de fidéliser la clientèle. Un des atouts de cet employeur est qu'il est propriétaire des locaux, toutefois il est impossible d'accéder à la toiture, ce qui va avoir un impact en termes de ventilation.

Après avoir expliqué à l'employeur l'étape de repérage des produits chimiques, la question de la substitution des produits a été abordée. Les contacts avec les fournisseurs ont été source de découragement pour l'employeur qui s'est trouvé dépassé par la masse d'informations et par la peur de perdre sa clientèle si les nouveaux produits ne répondent pas à ses attentes. L'identification des sources d'émission a permis de proposer d'agir sur les procédés émissifs. Dans un premier temps, chaque technique (lissage, permanente, coloration...) a été analysée afin de faire prendre conscience des gestes superflus (par exemple passer 3 couches de produits de lissage quand 2 suffisent). Ainsi, une réflexion sur les pratiques a été engagée avec les salariés. Puis une analyse détaillée des différentes tâches a permis de repérer celles les plus émissives, en l'occurrence la préparation et l'application des couleurs et autres produits, la phase de nettoyage des pinceaux applicateurs et du matériel et la gestion des déchets (gants, fonds de produits...). De leur côté, les salariés demandaient à avoir plus de luminosité et à ce que les nouvelles procédures de protection proposées soient simples à mettre en œuvre. Il a donc été proposé des mesures organisationnelles afin de permettre de séparer les différentes tâches. Ainsi la création d'un espace dédié à la préparation, séparé par une paroi vitrée de la partie où se trouve la clientèle tout en gardant un contact visuel avec cette dernière, a permis la

mise en place d'une ventilation spécifique. Une enceinte ventilée a été installée dans cet espace, pour permettre la préparation des mélanges nécessaires aux différentes techniques. Le fonctionnement de cette enceinte, asservi à la présence de l'opérateur et une temporisation avant le retour au débit de base permettent aux salariés de ne pas se préoccuper de la mise en marche et de l'arrêt de cette ventilation. Un débit continu et permanent dans l'ensemble de l'espace permet de laisser les récipients ouverts le temps de la préparation. Un autre espace dédié au nettoyage des pinceaux applicateurs et à la gestion des serviettes et des déchets a été créé avec un renouvellement d'air équivalent à 5 fois le volume de la pièce par heure. La mise en place d'une ventilation double flux permet un renouvellement horaire de 5 fois le volume d'air du salon assurant ainsi son assainissement et un bon confort thermique pour les salariés. L'employeur a été accompagné par la CARSAT et le SPST pendant toute la démarche, y compris dans l'élaboration du cahier des charges pour l'installation des différentes ventilations et les démarches à la mairie pour les interventions sur la façade de l'immeuble. Il a été sensibilisé également à la nécessité de vérifier périodiquement l'efficacité des systèmes de ventilation.

Un réseau *Car-In-Vent* a été créé par les unités techniques des CARSAT afin de regrouper les installateurs, distributeurs et bureaux d'études formés aux bonnes pratiques du réseau prévention de l'Assurance maladie-Risques professionnels en matière de ventilation. L'objectif est de pouvoir obtenir des devis conformes aux préconisations des CARSAT. Une base de données

(<https://www.carsat-nordest.fr/home/entreprises/car-in-vent.html>) permet de trouver un intervenant compétent par type de polluant et par secteur géographique.

CONCLUSION

En conclusion de ce symposium, **E. Michon, directeur de la CARSAT Languedoc-Roussillon** constate qu'en dépit des débats scientifiques, des outils d'aide au repérage des PE par secteur d'activité existent, ce qui est indispensable pour rendre opérationnelles les actions de prévention. Finalement, la prévention des expositions aux PE n'appelle que des compétences déjà existantes puisque ce n'est qu'un risque chimique décliné. Ainsi, la démarche de prévention des risques chimiques préconisée par l'Assurance maladie-Risques professionnels et déployée au niveau national est adaptée pour réduire les expositions à ce type de polluants. La collaboration entre SPST et CARSAT est indispensable pour enrichir les connaissances, notamment sur les secteurs d'activité concernés. Bien que les PE soient un risque émergent qui peut continuer à faire débat, l'exigence de la prévention de leurs expositions, elle, ne fait plus débat.

**AU BOULOT,
Y A PAS DE
RISQUES...**

SÉRIEUX ?



Photo : iStock - Création : Makheia - L'Unique Equipe



MORTEL-TON-TAF.FR

**la web série qui va te sauver
la vie au travail !**



**Avec Inès Reg
et le Jamel Comedy Club**

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Vieillessement de la population active: enjeux de santé au travail, de retour ou de maintien au travail, et de politique de retraite

Colloque de la CIECST*, Bordeaux, 19-20 octobre 2024



EN
RÉSUMÉ

AUTEUR:

J. Clerté, Mission Veille et prospective, INRS

Organisé par la Chaire internationale d'études comparées de la santé au travail (CIECST), ce colloque présentait les travaux de recherche conduits ces dernières années, dans différents pays, relatifs à l'adéquation entre les capacités physiques et mentales des travailleurs vieillissants et leurs conditions de travail. L'ensemble des interventions avait pour but de discuter les deux questions suivantes: le droit à des conditions de travail sûres et saines doit-il être adapté au vieillissement de la population active? Dans quelle mesure un droit à partir à la retraite dans un état physique et mental décent peut-il être invoqué dans une perspective d'allongement des carrières?

MOTS CLÉS

Maintien dans l'emploi / Vieillessement / Travailleur vieillissant / Travailleur âgé / Conditions de travail

* Chaire internationale d'études comparées de la santé au travail

La Chaire internationale d'études comparées de la santé au travail (CIECST), animée par L. Lerouge (Centre de droit comparé du travail et de la sécurité sociale – COMPRASEC), a organisé les 19 et 20 septembre 2024, un colloque international intitulé «Vieillessement de la population active: enjeux de santé au travail, de retour ou de maintien au travail, et de politique de retraite». L'objectif de ces deux journées visait principalement à présenter les travaux de recherche conduits ces dernières années dans différents pays et relatifs à l'adéquation entre les capacités physiques et mentales des travailleurs vieillissants et leurs conditions de travail. L'ensemble des interventions avait pour but de discuter les deux

questions suivantes: le droit à des conditions de travail sûres et saines doit-il être adapté au vieillissement de la population active? Dans quelle mesure un droit à partir à la retraite dans un état physique et mental décent peut-il être invoqué dans une perspective d'allongement des carrières?

L'approche internationale et multidisciplinaire du colloque s'est articulée autour de trois thèmes principaux. La première session a été dédiée à la santé des travailleurs vieillissants; la deuxième au maintien en emploi et au retour à l'emploi après arrêt de travail; et la dernière à la question des politiques de retraites.

Pour ce compte rendu, une lecture plus transversale permettra d'éclairer l'état des lieux et les éléments de

Vieillesse de la population active:

enjeux de santé au travail, de retour ou de maintien au travail, et de politique de retraite

compréhension livrés par certaines présentations sur la situation des personnes vieillissantes au travail, les spécificités et disparités de ces situations, ainsi que quelques approches nationales visant le maintien en emploi en bonne santé des seniors.

ÉTAT DES LIEUX

En introduction du colloque, **D. NGajilo (département Santé et environnement de travail, Organisation internationale du travail – OIT)** a commencé par rappeler que l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et les États membres des Nations unies ont dédié la décennie actuelle (2021-2030) à la question du vieillissement en bonne santé (<https://www.who.int/fr/initiatives/decade-of-healthy-ageing>). Or, de manière générale, les individus, quel que soit le continent, passent la plus grande partie de leur temps de vie d'adulte au travail. Paradoxalement, cette période est celle qui fait l'objet du moins de suivi médical, comparé à l'enfance ou à la vieillesse. Mieux prendre en considération les problématiques de santé dans les environnements de travail participe donc directement aux enjeux de santé publique; tout comme l'hygiène de vie tout au long de la vie est déterminante de l'état de santé des travailleurs âgés. Les travailleurs âgés sont aujourd'hui confrontés à trois défis majeurs : les défis physiques (maladies cardiovasculaires, atteintes musculosquelettiques), les défis mentaux (déclin cognitif, stress et adaptation à des environnements de travail changeants) et les défis sociaux (discrimination, difficulté à se former ou se reconverter). Ils sont cependant aussi des atouts pour les entreprises: du fait de leur expérience et de leur connaissance

des métiers, ils sont essentiels dans les processus de résolution des problèmes ou de transmission des compétences d'une génération de travailleurs à l'autre. Dans le cadre de certaines tâches, ils peuvent aussi contribuer aux gains de productivité du fait de leur savoir-faire ou apporter une valeur ajoutée en matière d'innovation, de créativité ou d'aide à la décision. Leur maintien en emploi en bonne santé, dans un contexte global de vieillissement de la population active, est donc particulièrement critique pour tous les acteurs. Plusieurs mesures pourront le favoriser : l'établissement d'environnements sains et sûrs qui tiennent compte des particularités des travailleurs seniors, l'instauration d'une culture de l'inclusivité, la facilitation du travail à distance et la promotion du *mentorship*. L'OIT insiste également sur le rôle actif que les travailleurs eux-mêmes doivent jouer dans le soin à porter à leur santé, à leur formation continue et au transfert de connaissances entre générations.

F. Eiffe (unité de recherche « Vie au travail », fondation Eurofound) est ensuite venu éclairer l'enjeu du maintien en emploi des travailleurs âgés avec quelques données statistiques européennes issues de l'enquête d'*Eurofound* (<https://www.eurofound.europa.eu/en/data-catalogue/european-working-conditions-telephone-survey-2021-0>). Depuis 2010, la population en emploi des 55 à 64 ans est celle qui a crû le plus par rapport aux autres groupes d'âge (passant de 23,8 à 39,4 millions en 2023). Leur taux d'emploi se situe autour de 58 % pour les femmes et 70 % pour les hommes, et globalement les seniors en activité apparaissent en meilleure santé comparés à ceux qui sont inactifs. Si leur taux de maintien en emploi est en forte augmentation et atteint

aujourd'hui 57 % (contre 44 % en 2010), il leur est cependant toujours difficile de sortir de périodes de chômage. En matière de qualité de l'emploi, l'enquête montre qu'au-delà de la baisse des expositions aux risques physiques, les seniors indiquent subir des situations de discrimination au travail, qui se lisent en particulier dans un manque de soutien social et un accès plus difficile à la formation. Sur la base de différents facteurs d'incitation et d'attraction relevés par l'enquête, *Eurofound* détaille un certain nombre d'actions politiques permettant d'améliorer les conditions de ce maintien en emploi. Ces mesures relèvent à la fois d'incitations à l'allongement des carrières (mesures financières ou subventions à l'attention des entreprises, cumul emploi retraite), d'actions sur l'environnement de travail, ou encore de dispositifs d'aide au retour à l'emploi ou au soutien de la formation.

J. Clerté (Mission veille et prospective, INRS) a présenté les travaux en cours de l'INRS sur les évolutions démographiques à 2050 et les enjeux de santé et sécurité au travail qu'elles soulèvent. Dans la première phase de cet exercice de prospective, deux scénarios contrastés ont été construits sur la base d'un axe reposant principalement sur l'état de santé à venir des seniors comme variable essentielle de leur maintien en emploi. En fonction de la réussite de ce maintien, d'autres leviers, tels que le recours à l'immigration, aux travailleurs jeunes ou à l'automatisation, seront plus ou moins fortement sollicités pour pallier la décade de la population active et les tensions de recrutement. Le recul de l'âge de départ à la retraite couplé aux recours à ces différents leviers pourrait favoriser le développement de nouvelles problématiques, dont certaines ont

d'ores et déjà été identifiées. On peut citer en particulier :

- l'élargissement du spectre d'âges de la population active, ajouté à la diversification des statuts et des situations de travail, venant complexifier un suivi médical déjà difficile du fait de la raréfaction du nombre de médecins du travail;
- le développement d'enjeux liés à la question de la cohésion intergénérationnelle au travail, tels que la question du transfert potentiel des risques professionnels et de la pénibilité vers les plus jeunes ou encore celle de la transmission de la culture de prévention;
- la nécessité de réorganiser la formation et l'apprentissage, du fait de parcours professionnels évoluant tout au long de la vie. L'évolution des profils de la main-d'œuvre, avec ses origines géographiques et ses âges variés, devra également être prise en compte.

La suite de l'exercice qui se déroulera sur la fin de l'année 2024 sera consacrée aux enjeux de santé et sécurité au travail soulevés par ces évolutions et aux moyens de prévenir le scénario le plus sombre.

La présentation de **S. Volkoff et C. Godart (Centre de recherches sur l'expérience, l'âge et les populations au travail – CREAPT)** a permis d'appréhender la notion de vieillissement en parallèle de l'évolution des conditions de travail suivant une approche ergonomique. Le processus de vieillissement au travail est analysé ici selon deux évolutions concomitantes : une avancée en âge pouvant s'accompagner de différentes formes de déclin potentiellement induits ou révélés par le travail d'une part ; et, d'autre part, une avancée en expérience correspondant à la construction de compétences relatives à la tâche, à soi-même ou au collectif. La combinaison de ces deux évolutions permet aux travailleurs vieillissants de

construire des stratégies d'adaptation au travail effectué. Cependant, ces stratégies sont affectées par les évolutions actuelles, caractérisées par la persistance des grandes contraintes physiques associées aux effets de ce que les intervenants nomment le « productivisme réactif » et l'expansion du modèle de la hâte au travail. Ces deux phénomènes ont tendance à accentuer et diversifier les facteurs de pression temporelle (recul des horaires stables et diurnes ou accélération des cadences de travail) et ne sont dès lors pas sans conséquence sur le vieillissement au travail. Les intervenants distinguent trois effets de cette intensification et décrivent les moyens mis en œuvre par les seniors pour y faire face. Confrontés aux contraintes de rythmes, aux horaires irréguliers et décalés ou aux changements rapides et répétés, les travailleurs âgés s'avèrent souvent plus vulnérables et disposent de moins de marges de manœuvre pour adapter leur façon de faire selon leur expérience. Cependant, ils parviennent plus facilement à mettre en œuvre des stratégies d'anticipation, d'organisation et d'entraide. Quoiqu'il en soit ces phénomènes d'intensification conduisent à terme à une accumulation des facteurs d'usure qui peut conduire à la mise en place de mécanismes de retrait (réallocation à des tâches plus simples mais plus ennuyeuses). L'élaboration d'un dénouement plus favorable peut cependant être mise en œuvre, en permettant par exemple l'évolution vers de nouvelles missions potentiellement valorisantes pour le travailleur (ex : le tutorat ou les missions HSE).

E. Algava (Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques – DARES) a, pour sa part, présenté les résultats d'une enquête conduite en 2023, dont

l'objectif était de comprendre les facteurs qui influencent la capacité des salariés à faire le même travail jusqu'à la retraite (<https://dares.travail-emploi.gouv.fr/publication/quels-facteurs-influencent-la-capacite-des-salaries-faire-le-meme-travail-jusqua-la-retraite>). L'étude s'appuie d'abord sur des premiers constats : 37 % de l'ensemble des salariés ne pensent pas être capables de faire le même travail jusqu'à la retraite, avec des disparités (59 % des moins de 30 ans vs 18 % des 50 ans et plus ; et 41 % des femmes vs 34 % des hommes). Les métiers au contact du public sont particulièrement concernés (caissiers : 66 %, employés de banque : 61 %, professionnels de l'action sociale : 58 %...); tandis que les métiers les moins concernés sont principalement ceux du tertiaire qui ne sont pas en contact avec le public. L'étude explore ensuite le rôle que jouent les risques professionnels dans la non soutenabilité du travail. Il en ressort que l'exposition aux risques psychosociaux (RPS) donne lieu à un plus fort sentiment de non soutenabilité que celle aux risques physiques (58 % contre 46 %). La combinaison des deux types de risques contribue à augmenter encore ce sentiment. On note également que ce sentiment est durable dans le temps (60 % des salariés déclarant un travail insoutenable maintiennent leur réponse trois ans plus tard et 52 % six ans plus tard). Sur le long terme, les conditions de travail jouent un rôle important dans la non soutenabilité du travail. Parmi les facteurs qui peuvent agir sur cette non soutenabilité, l'étude relève les points suivants :

- plus d'autonomie, moins d'intensité, plus de soutien social contribuent à une diminution de ce sentiment. La prévention par le biais de documentation ou de formation

Vieillesse de la population active:

enjeux de santé au travail, de retour ou de maintien au travail, et de politique de retraite

aux risques, a des effets modérés;

- les changements opérés par l'employeur sur l'environnement de travail ont, quant à eux, plutôt tendance à aggraver la non-soutenabilité, sauf lorsqu'ils ont été effectués avec la participation des salariés;
- le changement de statuts, de profession ou d'établissement s'avère souvent la solution la plus efficace. L'étude constate pour finir que ce sentiment d'insoutenabilité contribue à précipiter le départ à la retraite. Celui-ci est alors anticipé soit du fait d'un état de santé devenu incompatible avec ce travail, soit du fait de conditions de travail insatisfaisantes.

INÉGALITÉS DES SENIORS FACE AUX RISQUES SELON LE SEXE OU LES MÉTIERS

Pour compléter ces états des lieux généraux, deux présentations ont mis en lumière les disparités qui existent entre certaines catégories de travailleurs selon le sexe ou les métiers.

Ce fut le cas en particulier des travaux présentés par **D. Deeg (Université d'Amsterdam)**, portant sur l'étude des conditions de travail et des trajectoires de santé physique et mentale chez les travailleurs âgés selon le sexe. Cette étude longitudinale conduite aux Pays-Bas a porté sur trois cohortes (1992, 2002, 2013) pour une durée de 6 ans et a concerné 5 132 travailleurs âgés de 55 à 65 ans. L'objectif était de comprendre le rôle que jouent les conditions de travail dans l'évolution de la mobilité physique des travailleurs âgés au fil du temps d'une part et de leur santé mentale selon les sexes d'autre part. Concernant la mobilité physique, deux tests ont été retenus : la vitesse pour se lever 5 fois de suite

d'une chaise et la vitesse de marche sur 6 mètres. Sur le plan de la santé mentale, c'est l'échelle de mesure de la dépression du centre d'études épidémiologiques qui a été retenue. Les résultats de l'étude permettent d'observer que les exigences professionnelles plus élevées sur le plan physique sont associées, après six ans, à une baisse des performances chez les hommes mais pas chez les femmes. Le déclin fonctionnel constaté est par ailleurs plus important pour les hommes qui sont exposés aux exigences physiques les plus fortes. L'étude observe également que l'usure liée au travail aggrave le déclin lié au vieillissement. Concernant les femmes, aucune association n'est observée, possiblement parce qu'aux Pays-Bas, elles travaillent moins d'heures par semaine et disposent de plus de temps de récupération. Concernant la vitesse de marche, celle-ci a augmenté dans les cohortes successives probablement du fait de la diminution des exigences du travail physique. Cependant, la force des membres inférieurs a diminué, probablement du fait d'un travail plus sédentaire. Enfin, concernant le domaine de la santé mentale, l'étude observe que les femmes présentent des symptômes dépressifs presque deux fois plus souvent que les hommes. Aucune preuve ne vient étayer l'hypothèse d'une différence de vulnérabilité. Cette différence serait davantage liée au fait que les femmes occupent plus souvent que les hommes des emplois où la variation des tâches et l'autonomie sont moindres.

Certains métiers s'avèrent également plus exposés aux RPS, avec des effets moins bien tolérés sur la durée pour les professionnels âgés, parfois liés à la dégradation des conditions de travail dans le temps ou à son intensification. C'est le cas des métiers de l'enseignement, qui

ont fait l'objet d'une présentation par **L. Berguignat (Université de Bordeaux)**. Elle relève, notamment, que les travailleurs âgés de ces professions montrent davantage de signes de fatigue que ceux de 30 ans et sont plus atteints par l'évolution de deux types de stressés. D'une part, la relation aux parents s'avère plus difficile qu'auparavant et, d'autre part, la dévalorisation de l'image du métier d'enseignant, se manifestant par une perte de charisme et d'autorité, leur est également particulièrement pénible. Par ailleurs, les professionnels ayant plus de 25 ans d'ancienneté ne se reconnaissent plus dans un système exigeant de plus en plus de temps de réunions et de *reportings* d'activité qui viennent alourdir la charge de travail.

PRÉSENTATIONS DE QUELQUES APPROCHES NATIONALES POUR LE MAINTIEN EN EMPLOI

D'autres exposés ont présenté différentes approches ou solutions mises en œuvre pour permettre d'améliorer le maintien en emploi des seniors en bonne santé.

A. Piette (Service Public Fédéral «Emploi, Travail et Concertation sociale», Bruxelles) a ainsi expliqué comment la Belgique a choisi de promouvoir une approche de la prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) centrée sur l'amélioration de l'ergonomie au travail, au vu de la difficulté à maintenir les seniors en emploi (le taux d'emploi des plus de 55 ans se situe à 59,1 % contre 71,9 % pour l'ensemble des 21-64 ans) et de la poursuite du recul de l'âge du départ à la retraite, qui atteindra 67 ans en 2030. Afin d'éclairer les causes de ces difficultés dont l'enjeu est critique pour

l'avenir, un programme d'extraction de connaissances à partir de données (*data mining*) a été lancé depuis 2022 par la Direction de la recherche sur l'amélioration des conditions de travail. De ce programme, qui s'étendra jusqu'en 2026, est né le premier site belge de statistiques sur les risques professionnels (<https://data.risquesau-travail.be/fr>). Il intègre plus de 550 indicateurs organisés suivant les dangers, leurs conséquences et les mesures de prévention. Ce projet a notamment permis d'observer qu'actuellement plus de 450 000 personnes sont en situation d'invalidité en Belgique (données de 2021) pour un coût qui dépasse celui du chômage. Les causes de ces invalidités sont liées pour 30 % à des TMS et 35 % à des RPS. Étant donné que les invalidités concernent en majorité les plus de 50 ans et sachant que le vieillissement de la population active va s'accélérer, il apparaît critique que ces risques fassent l'objet d'une approche globale tout au long de la carrière pour permettre leur prévention. Une nouvelle approche a donc été envisagée et a fait l'objet d'un arrêté royal entré en vigueur le 25 mai 2024 et intitulé « *Ergonomie au travail et prévention des troubles musculosquelettiques* » qui fait l'objet du livre VIII du Code du bien-être au travail. Le titre premier vient définir quelques principes généraux : l'employeur doit tenir compte de l'ergonomie au travail dès la conception et l'aménagement de nouveaux postes de travail, mais aussi lors de l'adaptation des postes de travail existants et mettre en œuvre une politique de prévention des TMS par le biais d'une approche globale qui prend en compte les différents facteurs de risque. Le texte énumère également un certain nombre de facteurs de risque biomécaniques à prendre en compte dans l'analyse

des risques, tels que l'usage d'une force, les mouvements répétitifs, la durée et la fréquence des mouvements ou des tâches, les postures de travail, les gestes au travail et la force de contact. Des mesures de prévention appropriées doivent ensuite être prises pour prévenir au mieux ces facteurs de risque au travail. Cette politique de prévention doit également être évaluée et mise à jour régulièrement.

E. Dagnino (Université de Modène et Reggio Emilia) a, pour sa part, proposé une analyse de droit comparé des modèles réglementaires italien et français portant sur la prise en charge des maladies chroniques, qui témoigne de l'importance de la réglementation dans les politiques de maintien en emploi. En Italie, bien que la question ait été identifiée comme critique, le système juridique manque d'une approche systémique. Depuis 2015, la reconnaissance d'une maladie chronique se fait à la demande de l'employé et est évaluée par une commission médicale de l'autorité sanitaire locale sans que les syndicats ou le médecin du travail aient de rôle à jouer. Cette reconnaissance, une fois acquise, ouvre au salarié le droit à un temps partiel ; cependant, la perte de rémunération n'est pas compensée. À l'inverse, en France, les personnes atteintes de maladie chronique bénéficient d'une approche systémique liée à la notion plus large d'état de santé. Ce système se situe à la convergence de la loi anti-discrimination (qui exige de la part des employeurs des aménagements de poste pour les personnes en situation de handicap) et de la loi légiférant la santé et la sécurité au travail (qui exige un suivi de la santé des travailleurs qui tient compte de l'âge et de l'état de santé). La reconnaissance de l'état de santé altéré permet une possible adaptation,

voire un changement de poste de travail. Le temps de travail peut également être adapté grâce au temps partiel thérapeutique (qui permet de bénéficier d'une indemnité de la Sécurité sociale).

A. Lecours (Université du Québec-Trois-Rivières) a poursuivi en présentant quelques stratégies inspirées de l'expérience canadienne pour optimiser la participation au travail d'une main-d'œuvre vieillissante dans une situation de retour au travail. Trois types de retour au travail sont distingués :

- Le retour au travail après une lésion professionnelle. Dans ce cas, la durée de l'absence varie selon la sévérité de la lésion professionnelle et sa complexité. Pour favoriser un retour durable, toutes les parties prenantes doivent être associées : le travailleur doit être impliqué pour définir les modalités de la reprise, l'organisation doit donner la possibilité d'accommodements spécifiques, le management doit œuvrer à la reconnaissance de l'expertise du travailleur et combattre les préjugés et l'âgisme.

Enfin, le retour doit se faire en coordination avec le système de santé et de compensation.

- Le retour au travail après une absence liée à d'autres raisons de santé (principalement maladies chroniques). Ce type d'absence donne lieu à des arrêts longs (plus de 6 mois), et il persiste souvent une altération de la santé lors de la reprise du travail. Dans ce cas, depuis la pandémie de la Covid-19, la pratique du télétravail a ouvert de nouvelles perspectives pour un retour au travail réussi. Elle offre en particulier la possibilité de pauses plus régulières, de disposer de mobiliers personnalisés ou de plus de flexibilité horaire.

- Une nouvelle forme de retour au travail après la retraite émerge. Cette tendance donne à voir un

Vieillesse de la population active:

enjeux de santé au travail, de retour ou de maintien au travail, et de politique de retraite

retour qui se fait vers des emplois généralement différents de ceux occupés au cours de la carrière du travailleur. Il sera nécessaire d'étudier les risques qui y sont associés au fur et à mesure qu'elle prendra de l'ampleur.

N. Fraix (Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail – ANACT) s'est, quant à lui, penché plus en détail sur la notion d'usure professionnelle et a proposé quelques exemples de solutions de prévention possible de ce phénomène. Il a commencé par rappeler que l'usure professionnelle est un processus d'altération de la santé et d'accélération du vieillissement naturel, qui est le résultat de l'exposition à des contraintes du travail et concerne tous les âges (pas seulement les seniors). Elle se manifeste par des symptômes d'atteinte à la santé (TMS, *burnout*, dépression...) mais peut aussi avoir des impacts négatifs sur l'efficacité productive (absence, *turnover*, rebuts...). Cependant, elle peut être régulée par différentes ressources ou soutiens : l'entraide, l'expérience, les marges de manœuvre ou le soutien de l'encadrement ainsi que d'autres facteurs tels que la reconnaissance ou les opportunités d'apprentissage. Dans les exemples d'actions de prévention de l'usure professionnelle développés par l'ANACT, les solutions mises en œuvre sont toujours le résultat d'une approche holistique, impliquant tous les acteurs de la prévention, agissant simultanément sur les conditions de travail du salarié et l'organisation dans son ensemble et adoptant à la fois des mesures curatives et de prévention. On peut retenir le cas d'un réseau de crèches pour lequel un plan d'amélioration a été défini sur la base de solutions complémentaires : l'achat de mobilier et matériel (tapis de sol, mobilier, jeux) intégrant des critères

de moindre pénibilité, la mise en place d'espaces de discussion sur le travail et les pratiques professionnelles, un travail sur l'ergonomie de certaines tâches (postes de change), le déploiement d'une formation sur le portage des enfants, un travail sur la réduction des sources de bruit et sur les équipements de protection individuelle (EPI) ainsi que l'association des salariés aux projets de nouveaux bâtiments.

En conclusion de ce colloque, **O. Mériaux (Cabinet Plein Sens)** a rappelé que, face aux évolutions démographiques mondiales, l'enjeu du maintien en emploi des travailleurs seniors devient d'autant plus critique que cette catégorie de travailleurs va être de plus en plus importante à l'avenir. Si, jusqu'à aujourd'hui, l'augmentation du taux d'emploi des seniors a résulté de mesures coercitives visant à allonger les carrières, à l'avenir d'autres instruments plus incitatifs devront être envisagés pour que ce taux continue d'augmenter. Pour être efficace, ils devront par ailleurs s'accompagner de mesures de prévention de la désinsertion professionnelle et de l'usure professionnelle. Pour cela, l'aménagement des fins de carrière est une piste dont il faudrait s'emparer. Cette piste a notamment fait l'objet de plusieurs recommandations dans un rapport de la mission sur le maintien en emploi des seniors, remis au gouvernement le 14 janvier 2020, à l'occasion du précédent projet de réforme des retraites (<https://travail-emploi.gouv.fr/mission-sur-le-maintien-en-emploi-des-seniors-rapport-au-premier-ministre>). L'intervenant, co-auteur de ce rapport, en rappelle deux qui semblent particulièrement intéressantes :

- inciter les branches à négocier un dispositif « d'aménagement conventionnel de fin de carrière »

permettant à un salarié volontaire de voir sa rémunération baisser corrélativement à un allègement de ses responsabilités, en contrepartie du versement d'indemnités, à l'image de ce qui se fait en Finlande (proposition 33);

- expérimenter la mise en œuvre d'un « droit de demander un aménagement raisonnable » de l'organisation du travail, notamment pour les salariés de plus de 50 ans, en fonction de leurs besoins et contraintes propres. Cet aménagement pourrait notamment prendre la forme d'un passage à temps partiel avec maintien des cotisations sur la base d'un temps plein (proposition 32).

Quelles que soient les solutions mises en œuvre, une meilleure collaboration des différents acteurs impliqués est nécessaire pour favoriser les facteurs permettant aux travailleurs seniors de rester au travail en forme. Divers angles et actions sont possibles, qui devront faire l'objet d'approches systémiques pour être efficaces. Enfin, la perception du travailleur âgé par les employeurs devra également changer et faire l'objet de mesures qui aillent au-delà des communications positives.

Effets des expositions psychosociales sur la santé des salariés. Mise à jour des connaissances épidémiologiques

AUTEURS:

S. Boini, R. Colin, département Épidémiologie en entreprise, INRS

V. Langevin, M.A. Gautier, département Études et assistance médicales, INRS, au moment de la rédaction

EN
RÉSUMÉ

Cet article présente une synthèse des connaissances épidémiologiques sur les liens entre différentes expositions psychosociales et divers effets sur la santé. Elle a été réalisée à partir de revues systématiques de la littérature ou de méta-analyses, publiées au cours des vingt dernières années, compilant les résultats issus des recherches menées dans différents pays et populations.

Cet article annule et remplace l'article «*Expositions psychosociales et santé : état des connaissances épidémiologiques*» paru dans la revue *Documents pour le Médecin du Travail* en 2011 sous la référence TP 13.

MOTS CLÉS

Conditions de travail / Stress / Santé au travail / RPS / Risque psychosocial

Depuis une cinquantaine d'années, sous l'effet des mutations successives du monde du travail, le nombre d'études portant sur les contraintes ou expositions psychosociales présentes dans les environnements de travail et leurs conséquences sur la santé des salariés n'a cessé de croître [1].

Les études portant sur le lien entre les expositions psychosociales et les effets sur la santé ont débuté avec des modèles explicatifs combinant plusieurs facteurs de risque. Le premier est celui de Karasek et al. [2, 3] qui postule que les exigences mentales au poste de travail n'ont pas les mêmes effets sur la santé selon les marges de manœuvre dont disposent les salariés. Ainsi, la situation de travail la plus défavorable du point de vue de la santé est celle combinant de fortes exigences mentales ou psychologiques à de faibles marges de manœuvre. Par la suite, les auteurs ont ajouté une troisième dimension à leur modèle,

celle du soutien social procuré par les collègues ou les supérieurs hiérarchiques. Le deuxième modèle explicatif utilisé dans les études est celui de Siegrist [4, 5] qui considère les efforts accomplis par les salariés dans leur travail et les récompenses qu'ils reçoivent en retour. Un déséquilibre important entre les efforts consentis et les récompenses reçues en retour (DER) peut être à risque pour la santé.

Ces deux modèles, associés à leur questionnaire respectif, ont pendant longtemps été prédominants dans les études épidémiologiques, au point de venir masquer d'autres facteurs de risque psychosociaux pourtant bien présents dans les situations de travail. En France, les travaux d'un collège d'expertise international et pluridisciplinaire, présidé par Gollac [6], ont permis de rappeler l'existence d'autres facteurs de risque moins étudiés et d'en proposer une catégorisation en six grandes familles : intensité et temps de travail, exigences

Effets des expositions psychosociales sur la santé des salariés. Mise à jour des connaissances épidémiologiques

émotionnelles, manque d'autonomie, rapports sociaux au travail dégradés, conflits de valeurs et insécurité de la situation de travail. Basé sur cette classification, l'objectif de cet article est de présenter une synthèse des connaissances épidémiologiques sur les liens entre différentes expositions psychosociales et divers effets sur la santé. Cette synthèse a été réalisée à partir de revues systématiques de la littérature ou de méta-analyses, publiées au cours des vingt dernières années, compilant les résultats issus des recherches menées dans différents pays et populations.

MÉTHODE (encadré 1)

En 2021, Niedhammer et al. [7] ont réalisé une synthèse des revues systématiques avec méta-analyses traitant des effets des facteurs de risque psychosociaux sur la santé. Pour compléter cette synthèse, une recherche bibliographique a été menée dans la base PubMed afin d'identifier les revues systématiques sans méta-analyse ou les études épidémiologiques existantes en l'absence de revues systématiques. Seules sont mentionnées en bibliographie [8 à 32] les principales revues et études analysées. Les études utilisant des matrices emplois-expositions pour caractériser les contraintes psychosociales n'ont pas été retenues.

CODAGE DES RÉSULTATS

Les résultats de cette synthèse de la littérature épidémiologique ont été compilés sous la forme d'un tableau (tableau I pp. 100-101) croisant les expositions psychosociales classées selon la catégorisation de Gollac et Bodier [6] et les différents effets de santé. Ils sont présentés en fonction du niveau de certitude

↓ Encadré 1

> REPÈRES MÉTHODOLOGIQUES

Une **revue systématique sans méta-analyse** est une synthèse de la littérature comprenant l'ensemble des études publiées qui répondent aux objectifs et critères d'inclusion de la revue systématique. Les résultats agrégés issus des études identifiées sont présentés indépendamment les uns des autres.

Une **revue systématique avec méta-analyse** est une synthèse de la littérature comprenant l'ensemble des études publiées qui répondent aux objectifs et critères d'inclusion de la revue systématique. Les résultats issus des études identifiées sont combinés de manière statistique pour produire un estimateur commun quantifiant le lien entre une exposition et un effet sur la santé. L'estimateur commun peut se calculer à partir des résultats agrégés

fournis par les études ou à partir des données individuelles issues de chaque étude. Ce dernier cas se retrouve dans les consortiums scientifiques où sont regroupés les données issues de différentes cohortes par exemple. Le **lien entre une exposition psychosociale et un indicateur de santé** est quantifié par le **rapport des risques** de maladie observés entre des exposés et des non exposés. Ce rapport des risques est accompagné de son intervalle de confiance à 95 %. Une valeur supérieure à 1, dont l'intervalle de confiance exclut 1, signifie que les personnes exposées présentent un excès de risque de survenue d'un événement de santé, comparativement à des personnes non exposées, et ce de manière statistiquement significative avec un risque d'erreur de moins de 5 %.

pour chaque association entre une exposition psychosociale et un indicateur de santé (voir légende du tableau I). Le niveau de certitude est déterminé par le nombre d'études, leur type (longitudinal, cas-témoins et transversal) et les résultats des études retenus pour cette synthèse.

À partir de ce tableau de résultats, l'estimateur commun est précisé pour quantifier la force de la relation lorsque le niveau de certitude est élevé, accompagné de son intervalle de confiance à 95 %. En l'absence d'estimateur commun, les valeurs minimale et maximale des estimations retrouvées dans les différentes revues ou études longitudinales sont renseignées. Cette quantification est présentée pour les effets sur la santé physique dans le tableau II (pp. 102-103), et pour les effets sur la santé mentale dans le tableau III (pp. 102-103).

EXPOSITIONS PSYCHOSOCIALES

Les contraintes perçues ou expositions psychosociales sont présentées

selon la catégorisation de facteurs de risques psychosociaux (RPS) de Gollac et Bodier [6]. Les résultats concernant les combinaisons de facteurs dans les modèles de Karasek (*job strain*) et de Siegrist (DER), définis plus haut, sont présentés à la fin du tableau I.

INTENSITÉ ET TEMPS DE TRAVAIL

La demande/exigence psychologique (modèle de Karasek) correspond à une évaluation de la perception de la charge de travail et de sa vitesse d'exécution ainsi que celle des interruptions dans le travail.

Les efforts (modèle de Siegrist) évaluent, comme la demande psychologique de Karasek, la perception de la charge de travail et des interruptions dans le travail.

Le temps de travail prolongé retenu est celui dont la durée est supérieure à 48h/semaine, ou supérieure à 40h/semaine pour les issues défavorables de grossesse.

Les difficultés de conciliation entre la vie professionnelle et la vie privée prises en compte sont celles où les contraintes de la vie

professionnelle empiètent sur la vie privée.

EXIGENCES ÉMOTIONNELLES

Les exigences émotionnelles font référence à la nécessité de maîtriser ou de façonner ses émotions dans le cadre du travail. Elles se retrouvent essentiellement dans les métiers du soin ou de l'aide à la personne mais aussi dans les métiers de service.

Les violences externes correspondent aux situations de tensions avec le public (clients, patients, usagers) et peuvent prendre des formes variées : incivilités, agression verbale ou physique. Elles constituent des facteurs de risque pour la santé mais sont en partie déterminées par des contraintes organisationnelles qu'il s'agit d'identifier. Dans les études retenues, sans précision sur les auteurs des violences, il a été décidé qu'il s'agissait de violence externe quand les populations étudiées appartenaient au milieu du soin ou d'aide à la personne.

MANQUE D'AUTONOMIE

La latitude décisionnelle définie par Karasek est un très bon indicateur de l'autonomie ou des marges de manœuvre dans le travail. Elle couvre à la fois la possibilité de choisir comment faire son travail, celle de participer aux décisions qui s'y rattachent, et également l'opportunité d'utiliser ses compétences et d'en développer de nouvelles. Dans la plupart des études, c'est le manque de latitude décisionnelle qui est mis en lien avec les effets sur la santé.

RAPPORTS SOCIAUX AU TRAVAIL DÉGRADÉS

Le soutien social correspond à la perception de l'aide apportée par les collègues et l'encadrement de proximité pour réaliser son travail. Comme pour la latitude

décisionnelle, c'est le manque de soutien social qui est le plus souvent étudié.

Les récompenses font référence à la perception des retours sur le travail fourni, qu'ils soient monétaires ou symboliques, ou en termes de perspectives d'emploi et de carrière. Ce sont les faibles récompenses qui sont étudiées en lien avec la santé.

Les violences internes, dont le harcèlement moral ou sexuel, commises par les collègues ou les supérieurs hiérarchiques, ont été retenues dans la présente synthèse. Comme pour les violences externes, les violences internes sont des facteurs de risque pour la santé et sont en partie déterminées par des contraintes organisationnelles qu'il s'agit d'identifier.

La justice organisationnelle intègre trois composantes de la justice perçue dans le travail [33 à 35]: la justice distributive relative aux ressources (salaire, protection sociale, perspectives professionnelles...), la justice procédurale touchant les procédures, les méthodes et les mécanismes utilisés pour obtenir les résultats et la justice relationnelle concernant l'équité dans les relations sociales (considération, politesse, respect, dignité...). Dans les études, ce concept est généralement abordé à travers l'injustice organisationnelle.

La mauvaise qualité du leadership recense les résultats d'études portant sur le leadership en général, cette notion étant diversement conceptualisée ou définie et parfois proche de la justice organisationnelle.

CONFLITS DE VALEURS

Dans les études épidémiologiques, les conflits de valeurs sont appréciés par **les conflits éthiques** (devoir accomplir des tâches contraires à ses valeurs professionnelles, sociales ou personnelles)

ou **les conflits de rôles** (attentes ou exigences contradictoires ou incompatibles entre elles, ou avec les valeurs de l'individu) [36].

INSÉCURITÉ DE LA SITUATION DE TRAVAIL

Les études retenues sur **l'insécurité de la situation de travail** portent sur l'insécurité ressentie. Ne sont donc pas considérées ici les études portant sur la précarité de l'emploi ou des contrats de travail.

LES EFFETS SUR LA SANTÉ

Il s'agit ici, non pas de définir de façon médicale et exhaustive les différentes pathologies évoquées dans le **tableau I**, mais de décrire les variables prises en compte dans les études épidémiologiques.

MALADIES CARDIOVASCULAIRES (MCV)

Ont été pris en compte **les cardiopathies ischémiques** (principalement infarctus du myocarde et angor – codes Classification internationale des maladies [CIM] 10, I20-I25), et **les accidents vasculaires cérébraux** (AVC), qu'ils soient ischémiques ou hémorragiques. La plupart des publications ne font pas de distinction entre les cas de morbidité ou de mortalité. Ces pathologies sont établies principalement sur la base d'observations médicales (hospitalisation ou registre de santé).

SYNDROME MÉTABOLIQUE

Le syndrome métabolique associe hypertension artérielle, obésité abdominale, résistance à l'insuline et perturbations du métabolisme des lipides sanguins (cholestérol, triglycérides...). Il est un facteur de risque pour les maladies cardiovasculaires.

Dans la revue de littérature entreprise ici, ont été retenues trois

Effets des expositions psychosociales sur la santé des salariés. Mise à jour des connaissances épidémiologiques

↓ Tableau I

> LIEN ENTRE EXPOSITIONS PSYCHOSOCIALES ET SANTÉ

		INTENSITÉ ET TEMPS DE TRAVAIL				EXIGENCES ÉMOTIONNELLES		MANQUE D'AUTONOMIE
Appareil ou domaine étudié	Pathologie	Demande psychologique	Efforts	Temps de travail prolongé*	Difficultés conciliation vie pro/vie perso	Exigences émotionnelles	Violences externes	Manque de latitude décisionnelle
Maladies cardio-vasculaires	Cardiopathies ischémiques							
	Accidents vasculaires cérébraux							
Composantes du syndrome métabolique	Obésité /surpoids							
	Diabète de type 2							
	Hypertension							
Comportements à risque pour la santé	Inactivité physique							
	Consommation tabac							
	Consommation alcool							
TMS	Toutes localisations							
	Dos							
	Cou/épaule							
	Membres supérieurs							
	Membres inférieurs							
Santé mentale	Troubles dépressifs							
	Dépression							
	Troubles anxieux/ anxiété							
	<i>Burnout</i>							
	Idées suicidaires							
	Suicide							
	Consommation de médicaments psychoactifs							
	Troubles du sommeil							
Accidents du travail								
Autres atteintes à la santé	Issues défavorables de grossesse							
	Allergies cutanées							
	Maladies respiratoires							

* supérieur à 48h/semaine, hormis pour les issues défavorables de grossesse (>40h/s)

 Niveau de certitude élevé. Les liens sont documentés par : au moins une revue systématique ou méta-analyse ou consortium concluant à l'existence d'un lien (incluant au moins 5 études longitudinales de bonne qualité) ou au moins 5 études longitudinales de bonne qualité avec des résultats convergents vis-à-vis de l'existence de sur-risques

 Niveau de certitude modéré. Les liens sont documentés par : au moins une revue systématique ou méta-analyse ou consortium concluant à l'existence d'un lien (incluant 2 à 4 études longitudinales de bonne qualité) ou plusieurs études de bonne qualité souvent transversales ou peu ou pas d'études longitudinales avec des résultats convergents sur des sur-risques

RAPPORTS SOCIAUX AU TRAVAIL DÉGRADÉS					CONFLITS DE VALEURS	INSÉCURITÉ DE LA SITUATION DE TRAVAIL	COMBINAISON DE FACTEURS DE RPS	
Manque de soutien social	Faibles récompenses	Violences internes	Injustice organisationnelle	Mauvaise qualité du leadership	Conflits éthiques/de rôles	Insécurité de la situation de travail	Job strain	Déséquilibre efforts/récompenses
Orange	Orange	Orange	Dark Orange	White	White	Dark Orange	Dark Orange	Dark Orange
Light Orange	White	Orange	White	White	White	White	Dark Orange	White
Light Orange	White	White	White	White	White	Light Orange	Light Orange	White
Dark Orange	Orange	White	White	Light Orange	White	Dark Orange	Dark Orange	Dark Orange
Light Orange	White	White	White	White	White	Light Orange	Light Orange	Light Orange
White	White	White	White	White	White	Light Orange	Dark Orange	White
Light Orange	White	Light Orange	White	White	White	Light Orange	Light Orange	White
Light Orange	White	Dark Orange	White	White	White	Light Orange	Light Orange	Light Orange
Dark Orange	Orange	Light Orange	White	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Dark Orange	Dark Orange
Dark Orange	Light Orange	Light Orange	White	White	White	Dark Orange	Dark Orange	Dark Orange
Dark Orange	Orange	Light Orange	White	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Dark Orange	Light Orange
Dark Orange	Orange	White	White	White	White	Light Orange	Light Orange	Light Orange
Dark Orange	Orange	White	White	White	White	Light Orange	White	White
Dark Orange	Orange	Dark Orange	Dark Orange	Light Orange	Light Orange	Dark Orange	Dark Orange	Dark Orange
Light Orange	White	Light Orange	Dark Orange	White	Light Orange	Dark Orange	Dark Orange	White
Light Orange	Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange	White	Light Orange
Dark Orange	Dark Orange	Light Orange	Dark Orange	Light Orange	Light Orange	Dark Orange	Light Orange	Light Orange
Light Orange	Orange	Light Orange	Light Orange	White	White	Light Orange	Light Orange	Light Orange
Light Orange	White	Light Orange	White	White	White	White	White	White
Dark Orange	White	Orange	White	White	White	Light Orange	White	Light Orange
Dark Orange	Orange	Dark Orange	Dark Orange	Light Orange	Dark Orange	Light Orange	Light Orange	Dark Orange
Dark Orange	Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange
Light Orange	White	White	White	White	White	Light Orange	Light Orange	White
White	White	White	White	White	White	White	Dark Orange	Light Orange

Niveau de certitude limité. Les liens sont seulement suspectés par : *quelques études* pas toujours de bonne qualité, avec des résultats convergents sur des sur-risques mais qui demandent à être confirmés

Pas ou très peu d'études sont disponibles

Les résultats divergent au moment de la rédaction du document (2024)

Pas de lien établi, sur la base d'au moins 5 études longitudinales de bonne qualité

Effets des expositions psychosociales sur la santé des salariés. Mise à jour des connaissances épidémiologiques

↓ [Tableau II](#)

> QUANTIFICATION DU LIEN ENTRE EXPOSITIONS PSYCHOSOCIALES ET INDICATEURS DE SANTÉ PHYSIQUE (niveau de certitude élevé)

	INTENSITÉ ET TEMPS DE TRAVAIL		MANQUE D'AUTONOMIE	RAPPORTS SOCIAUX AU TRAVAIL DÉGRADÉS			INSÉCURITÉ DE LA SITUATION DE TRAVAIL
	Demande psychologique	Temps de travail prolongé*	Manque de latitude décisionnelle	Manque de soutien social	Violences internes	Injustice organisationnelle	Insécurité de la situation de travail
MALADIES CARDIOVASCULAIRES							
Cardiopathies ischémiques		1,12 [1,03-1,21]				(1,10-2,94)	1,32 [1,09-1,59]
Accidents vasculaires cérébraux		1,21 [1,01-1,45]					
COMPOSANTES DU SYNDROME MÉTABOLIQUE							
Obésité / Surpoids		1,17 [1,08-1,27]					
Diabète de type 2							1,15 [1,04-1,28]
COMPORTEMENTS À RISQUE POUR LA SANTÉ							
Inactivité physique							
Consommation alcool		1,13 [1,02-1,26]			(1,10-3,08)		
TMS							
Toutes localisations	1,19 [1,11-1,29]	1,15 [1,06-1,26]	1,21 [1,10-1,32]	1,16 [1,10-1,23]			
Dos	1,32 [1,13-1,53]	1,62 [1,28-2,05]	1,30 [1,11-1,52]	1,42 [1,25-1,61]			1,43 [1,16-1,76]
Cou / épaule	1,17 [1,10-1,24]		1,27 [1,17-1,38]	1,15 [1,05-1,27]			
Membres supérieurs	1,18 [1,03-1,36]		1,33 [1,11-1,59]	1,18 [1,06-1,32]			
Membres inférieurs				1,62 [1,20-2,18]			
ACCIDENTS DU TRAVAIL							
	(1,02-4,47)	(1,01-3,05)		(1,87-3,16)			
ISSUES DÉFAVORABLES DE GROSSESSE							
Accouchement prématuré		1,21 [1,11-1,33]					
Petite taille pour l'âge gestationnel		1,16 [1,00-1,36]					

↓ [Tableau III](#)

> QUANTIFICATION DU LIEN ENTRE EXPOSITIONS PSYCHOSOCIALES ET INDICATEURS DE SANTÉ MENTALE (niveau de certitude élevé)

	INTENSITÉ ET TEMPS DE TRAVAIL			EXIGENCES ÉMOTIONNELLES		MANQUE D'AUTONOMIE
	Demande psychologique	Temps de travail prolongé*	Difficultés conciliation vie pro/vie perso	Exigences émotionnelles	Violences externes	Manque de latitude décisionnelle
SANTÉ MENTALE						
Troubles dépressifs		(1,03-4,48)	1,14 [1,03-1,25]	(1,63-6,42)		1,37 [1,30-1,47]
Dépression						1,23 [1,04-1,45]
<i>Burnout</i>	2,53 [2,36-2,71]		(1,08-4,34)	(1,06-3,69)	(1,25-4,25)	1,63 [1,53-1,75]
Consommation de médicaments psychoactifs	1,16 [1,02-1,31]					
Troubles du sommeil	1,48 [1,28-1,72]		(1,37-3,51)			

* supérieur à 48h/semaine, hormis pour les issues défavorables de grossesse (>40h/s)

Effets des expositions psychosociales sur la santé des salariés. Mise à jour des connaissances épidémiologiques

genou/cheville/pied), de même qu'une synthèse des connaissances sur **les TMS toutes localisations confondues**.

SANTÉ MENTALE

Les catégories prises en compte sont au nombre de huit.

Les troubles dépressifs sont évalués par des questionnaires standardisés, comme par exemple le *General Health Questionnaire* (GHQ) [37], la *Center for Epidemiologic Studies-Depression Scale* (CES-D) [38], la *Hospital Anxiety Depression Scale* (HADS) [39], le *Beck Depression Inventory* (BDI), le *Patient Health Questionnaire* (PHQ-9) [40], ciblant un ensemble de symptômes dépressifs.

La dépression doit être distinguée des troubles dépressifs car il s'agit d'un diagnostic posé, sur la base de critères précis (association de certains symptômes) par un médecin, en général, psychiatre. Dans les études retenues, ce diagnostic a été posé sur la base de questionnaires diagnostiques spécifiques de la dépression (par exemple le *Mini International Neuropsychiatric Interview* – MINI, le *Composite International Diagnostic Interview* – CIDI, le *Schedule for Clinical Assessment in Neuropsychiatry* – SCAN), de registres de santé, ou de prescriptions thérapeutiques.

Du fait de la rareté des études distinguant **les troubles anxieux** (auto-déclarés) et **l'anxiété** (diagnostiquée par un médecin), les deux ont été considérés conjointement. Les principaux auto-questionnaires utilisés sont le *State Trait Anxiety Inventory* (STAI) [41], la HADS, le *Brief Symptom Inventory* (BSI), le *Symptom Checklist-90* (SCL-90), la *Profile of Mood states Scale* (POMS), le *Mental Health Inventory* (MHI). Pour les questionnaires de diagnostic standardisés, on retrouve le MINI et le CIDI, notamment.

Le burnout est un ensemble de réactions consécutives à des situations de stress professionnel chronique dans lesquelles la dimension de l'engagement est prédominante. Il est souvent décrit au travers de trois dimensions [42]: l'épuisement émotionnel, la déshumanisation ou le cynisme, et la diminution de l'accomplissement personnel au travail. Les questionnaires standardisés les plus souvent utilisés sont le *Maslach Burnout Inventory* (MBI) [43], le *Copenhagen Burnout Inventory* (CBI) [44], le *Olbenberg Burnout Inventory* (OLBI). Pour la moitié des études retenues dans la présente revue, seule la dimension d'épuisement émotionnel a été considérée.

Les idées suicidaires ont été recueillies par auto-questionnaire.

Les suicides sont étudiés par le biais de données de mortalité (registre de décès).

La consommation de médicaments psychoactifs (anxiolytiques, hypnotiques, antidépresseurs...) est souvent utilisée dans les études épidémiologiques comme un indicateur indirect de santé mentale. Elle est évaluée par les données des systèmes d'assurance maladie qui remboursent ces médicaments, par les entretiens des médecins qui suivent les salariés ou encore directement par l'auto-déclaration des salariés (les classes thérapeutiques sont alors plus difficilement identifiables).

Les troubles du sommeil sont évalués la plupart du temps par auto-questionnaire. Ils comprennent la qualité, la durée de sommeil, les insomnies, les réveils nocturnes ou précoces, les problèmes de vigilance et quelquefois la consommation de somnifères.

LES ACCIDENTS DU TRAVAIL

Pour la plupart des études recensées, **les accidents de travail** (AT)

sont auto-déclarés (quelques études s'appuient cependant sur des registres d'assurance maladie ou de police). Les définitions des AT sont très variables d'une étude à l'autre. On retrouve régulièrement la notion de survenue d'au moins un accident au cours des 12 derniers mois, ayant parfois nécessité des soins ou au moins un jour d'arrêt de travail.

AUTRES ATTEINTES DE LA SANTÉ

Les issues défavorables de grossesse examinées dans les études sont la fausse-couche, la prématurité, la pré-éclampsie, l'hypertension gestationnelle, l'hypotrophie foetale et le petit poids de naissance. En dehors du travail de nuit (non pris en compte dans la présente revue), la plupart des études portent sur l'incidence du temps de travail prolongé (supérieur à 40h/semaine).

Les allergies cutanées sont essentiellement les dermatites déclarées par les individus.

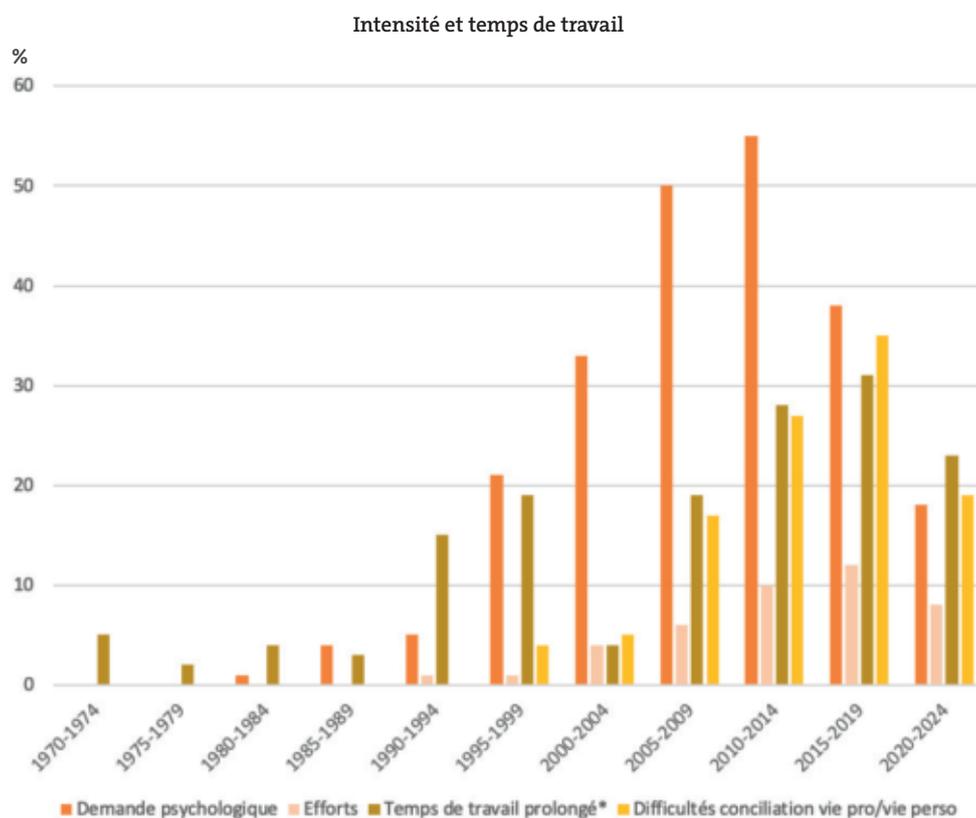
Les maladies respiratoires étudiées concernent l'asthme, la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), ou d'autres maladies chroniques respiratoires (bronchite chronique, emphyseme). La plupart des données sont déclaratives.

RÉSULTATS

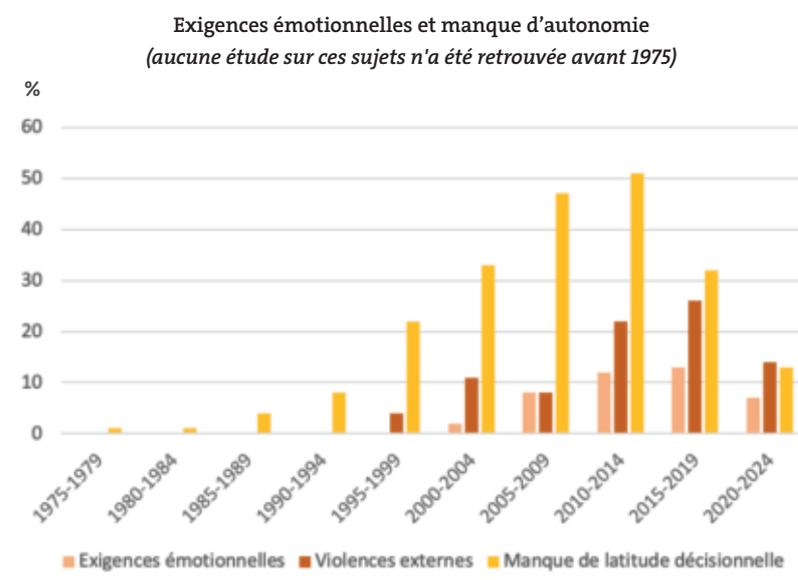
Certains liens entre expositions psychosociales et effets sur la santé sont établis, alors que d'autres restent à confirmer. Ces liens sont retrouvés principalement pour les maladies cardiovasculaires, la santé mentale, les TMS et les AT (**tableau 1 pp. 100-101**).

La **figure 1** présente la répartition des expositions psychosociales étudiées selon les années de

figure 1: Répartition des expositions psychosociales étudiées selon les années de publication des études retenues



* supérieur à 48h/semaine, hormis pour les issues défavorables de grossesse (>40h/s)

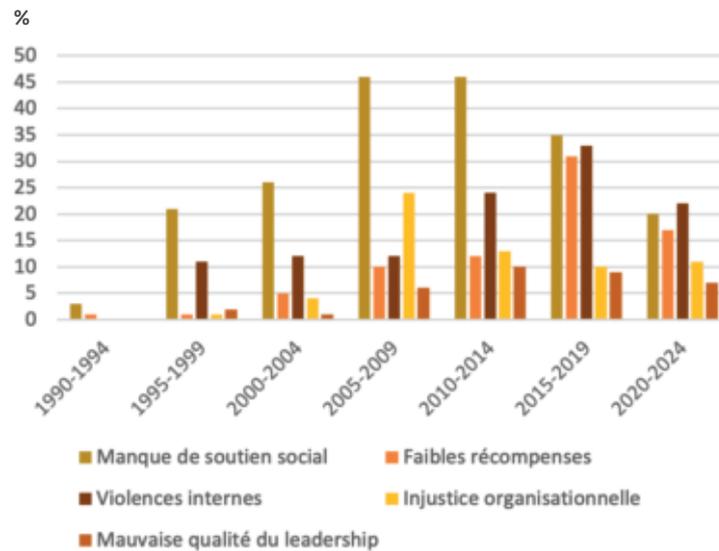


suite figure 1

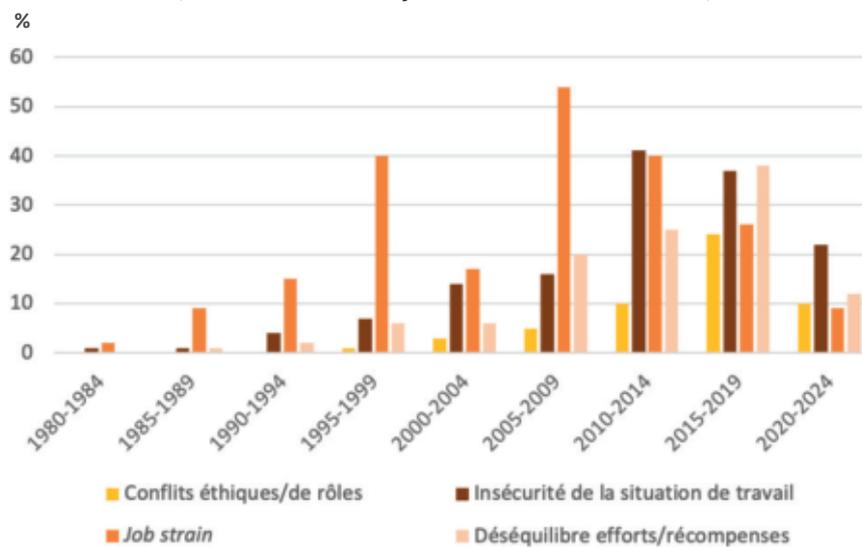


Effets des expositions psychosociales sur la santé des salariés. Mise à jour des connaissances épidémiologiques

Rapports sociaux au travail dégradés
(aucune étude sur ces sujets n'a été retrouvée avant 1990)



Conflits de valeurs, insécurité de la situation de travail et combinaison de facteurs de risque
(aucune étude sur ces sujets n'a été retrouvée avant 1980)



publication des études retenues. Celle-ci montre la prédominance historique des dimensions et combinaison de dimensions issues des modèles de Karasek et Siegrist. Les études des effets sur la santé de certaines expositions, telles que les conflits éthiques ou les difficultés de conciliation vie professionnelle/

vie personnelle, sont quant à elles plus récentes.

Le domaine de la santé mentale a fait l'objet de nombreux travaux en lien avec les expositions psychosociales (figure 2).

Les études relatives aux TMS et aux AT sont majoritairement réalisées auprès de travailleurs issus

d'entreprises du secteur privé, du médico-social et, dans une moindre mesure, du secteur public (figure 3). Pour les autres domaines de santé, il s'agit en majorité d'individus participant à des enquêtes, généralement au niveau national. Les travailleurs issus du domaine médico-social font plus

Figure 2 : Répartition en nombre selon le type des études retenues, par domaine de santé étudié

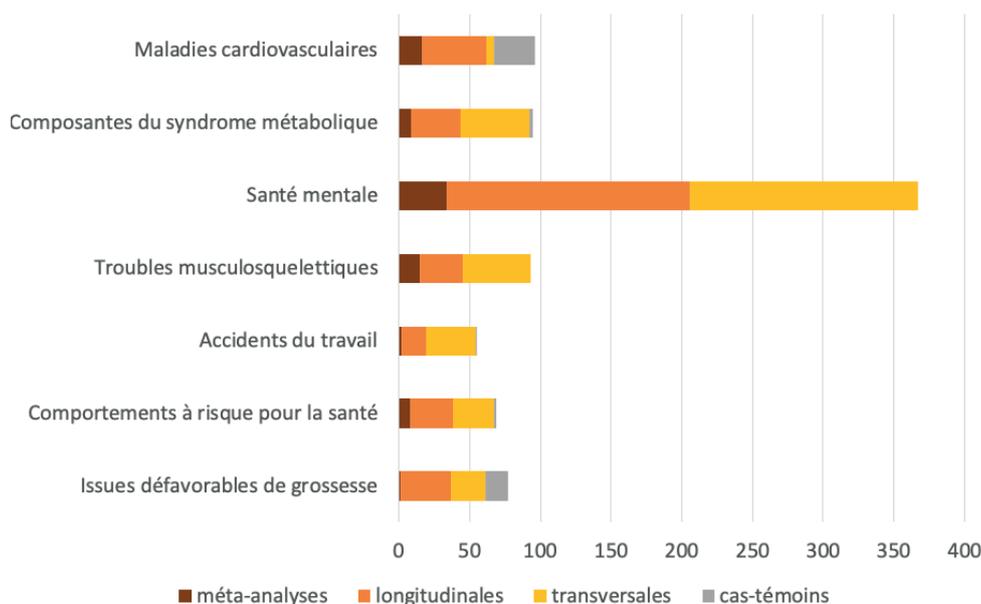
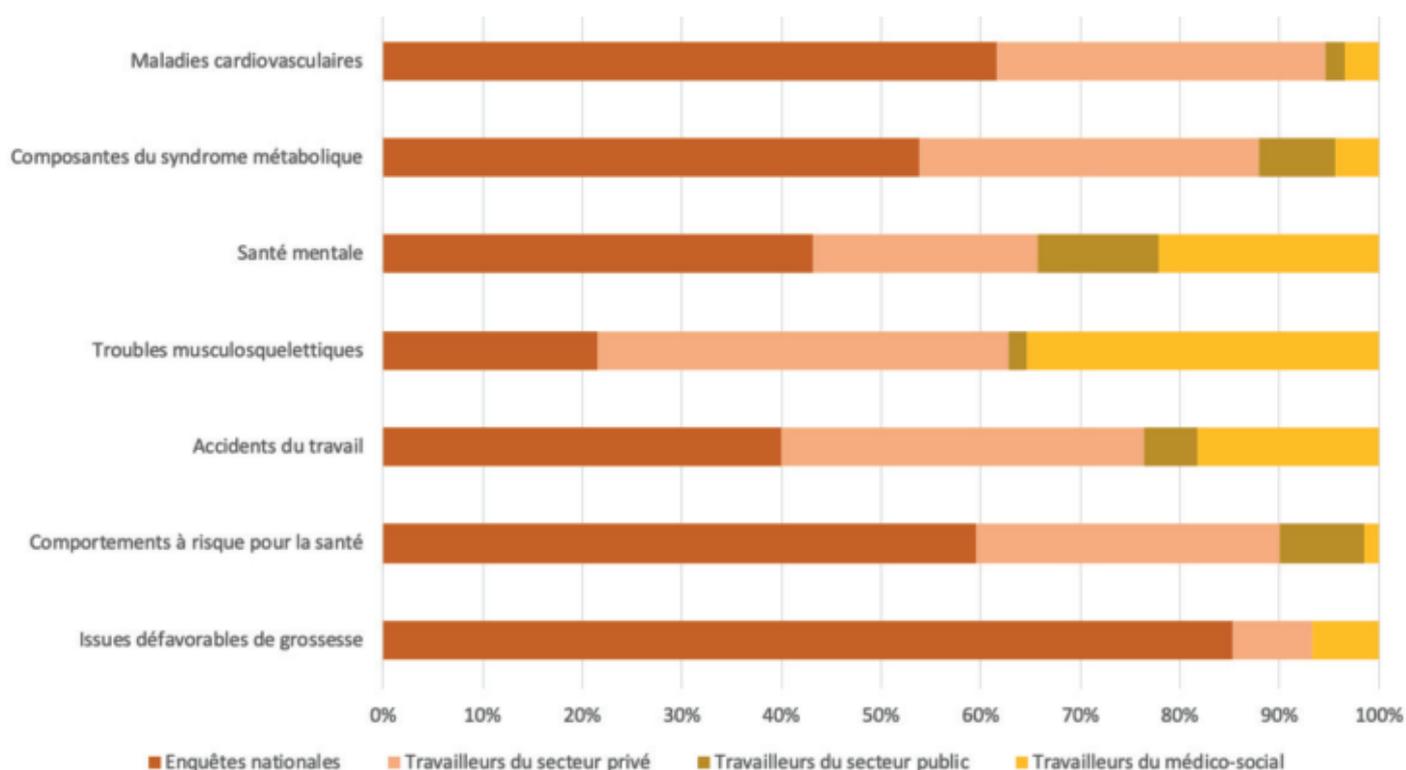


Figure 3 : Répartition selon le type de population étudiée dans les études retenues, par domaine de santé étudié



Effets des expositions psychosociales sur la santé des salariés. Mise à jour des connaissances épidémiologiques

fréquemment l'objet d'études sur les TMS et la santé mentale.

Les études sont réalisées très majoritairement en Europe, en particulier dans les pays scandinaves, pour l'ensemble des domaines de santé étudié, hormis les accidents du travail dont beaucoup de travaux proviennent d'Amérique du Nord (figure 4).

Les critères diagnostiques sont très majoritairement utilisés pour l'étude des maladies cardiovasculaires, des composantes du syndrome métabolique et des issues défavorables de grossesse. La définition des indicateurs de santé mentale et des TMS est

majoritairement basée sur la déclaration des individus, mais par le biais de questionnaires standardisés, validés et reconnus internationalement (figure 5).

Peu d'études restreignent leur population aux hommes ou aux femmes uniquement, si ce n'est les études relatives aux issues défavorables de la grossesse. On retrouve davantage d'études menées chez les hommes uniquement dans le champ de la santé cardiovasculaire, et chez les femmes uniquement pour les TMS (figure 6).

Plus de 95 % des études sont menées sans cibler de classes

d'âge particulières. Les populations plus jeunes sont plus fréquemment ciblées pour l'étude des comportements à risque pour la santé. Les populations plus âgées sont plus fréquemment ciblées pour l'étude de la santé mentale et des composantes du syndrome métabolique. La grande majorité des études retenues ne prend pas en compte la durée des expositions, les changements dans les niveaux d'exposition ou les situations de multi-expositions autres que celles du *job strain* et du déséquilibre effort/récompense.

Figure 4: Répartition géographique des études retenues par domaine de santé étudié

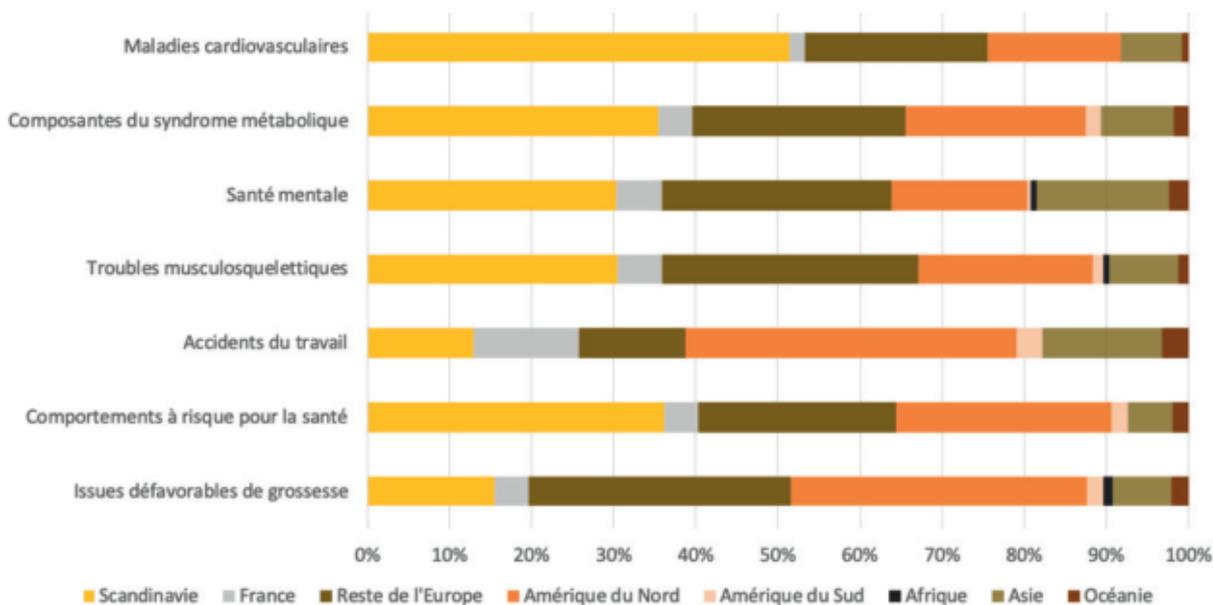


Figure 5 : Répartition selon la méthode de recueil de l'indicateur de santé utilisée dans les études retenues, par domaine de santé étudié

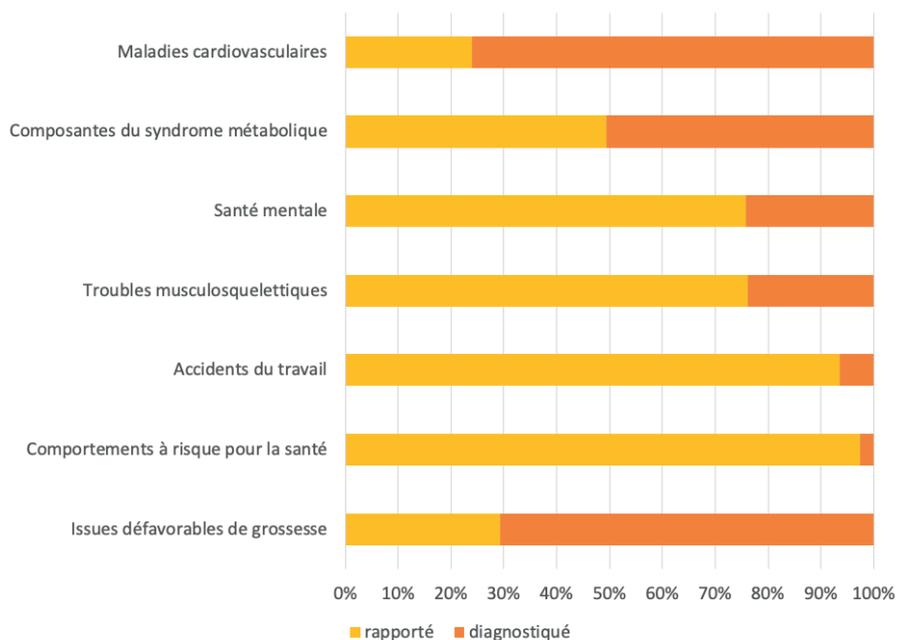
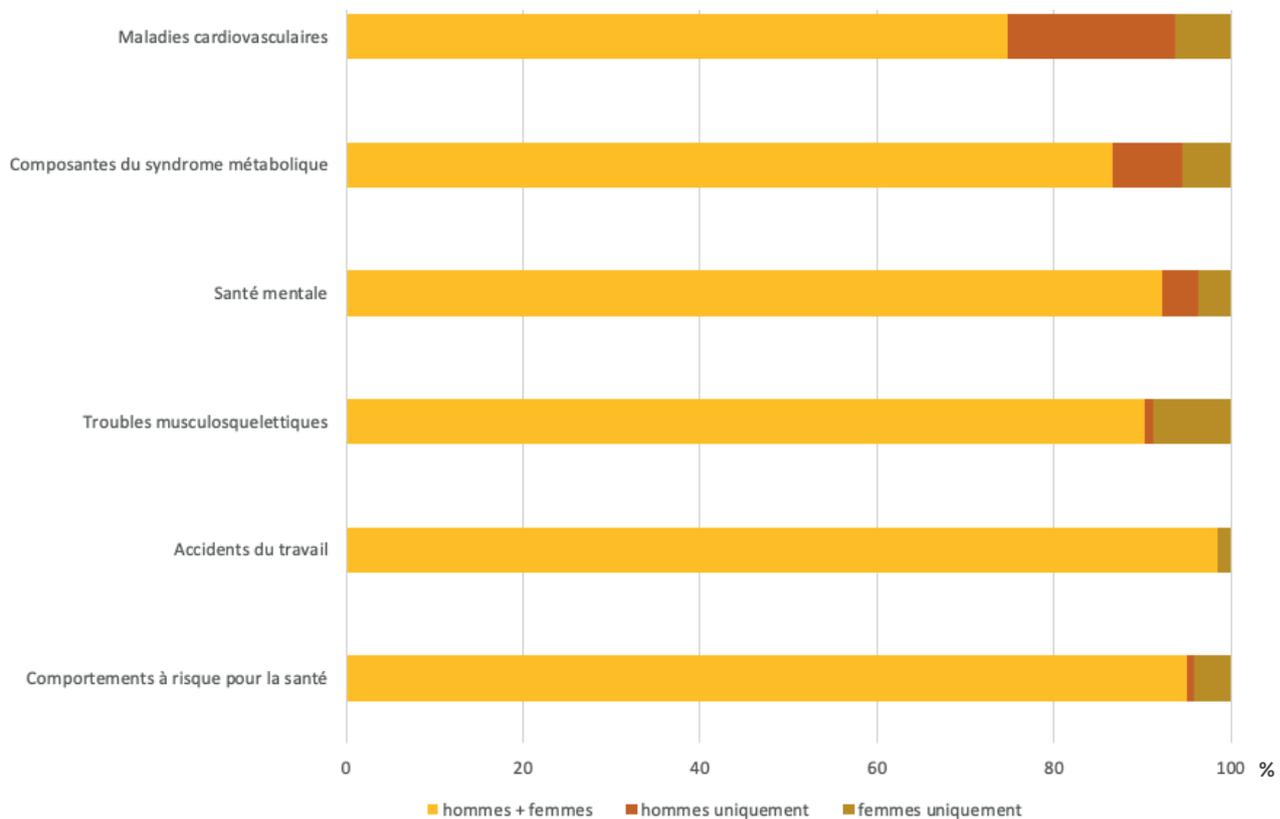


Figure 6 : Répartition selon le sexe des individus dans les études retenues, par domaine de santé étudié



POINTS À RETENIR
ET BIBLIOGRAPHIE
PAGES SUIVANTES



Effets des expositions psychosociales sur la santé des salariés. Mise à jour des connaissances épidémiologiques

POINTS À RETENIR

- Des liens sont retrouvés entre les expositions psychosociales issues de toutes les familles de facteurs de risques psychosociaux (RPS) et la santé mentale, les troubles musculosquelettiques (TMS), les maladies cardiovasculaires (hormis la famille des conflits de valeurs), et les accidents du travail (AT) (hormis la famille des conflits de valeurs et de l'insécurité de la situation de travail).
- Des excès de risque en termes de santé mentale, de TMS, de maladies cardiovasculaires et d'AT sont observés en cas d'exposition à des combinaisons de facteurs de risque issues des modèles de Karasek (*job strain*) et Siegrist (déséquilibre effort/récompense).
- Les liens entre les expositions psychosociales et les composantes du syndrome métabolique, les comportements à risque pour la santé, les allergies cutanées, les maladies respiratoires et les issues défavorables de grossesse sont moins étudiés.
- La caractérisation des effets des expositions psychosociales doit se poursuivre, notamment par l'étude de la durée des expositions et des changements dans les niveaux d'exposition, mais également par l'étude de situations de multi-expositions autres que celles du *jobstrain* et du déséquilibre effort/récompense.
- Les expositions psychosociales perçues par les individus étant déterminées par l'organisation mise en place au sein de l'entreprise, l'identification des facteurs organisationnels reste nécessaire pour prévenir les RPS.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | BOOT CRL, LAMONTAGNE AD, MADSEN IEH - Fifty years of research on psychosocial working conditions and health: From promise to practice. *Scand J Work Environ Health*. 2024; 50 (6): 395-405.
- 2 | KARASEK RA JR - Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign. *Adm Sci Q*. 1979; 24 (2): 285-308.
- 3 | KARASEK RA, THEORELL T - Healthy work. Stress, productivity and the reconstruction of working life. New York: Basic Books; 1990: 381 p.
- 4 | SIEGRIST J, SIEGRIST K, WEBER I - Sociological concepts in the etiology of chronic disease: the case of ischemic heart disease. *Soc Sci Med*. 1986; 22 (2): 247-53.
- 5 | SIEGRIST J - Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *J Occup Health Psychol*. 1996; 1 (1): 27-41.
- 6 | GOLLAC M, BODIER M - Mesurer les facteurs psychosociaux de risque au travail pour les maîtriser. Rapport du Collège d'expertise sur le suivi des risques psychosociaux au travail, faisant suite à la demande du ministre du Travail, de l'Emploi et de la Santé. Paris: ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé; 2011: 223 p.
- 7 | NIEDHAMMER I, BERTRAIS S, WITT K - Psychosocial work exposures and health outcomes: a meta-review of 72 literature reviews with meta-analysis. *Scand J Work Environ Health*. 2021; 47 (7): 489-508.
- 8 | AHN J, SONG JH, SHIN IS, CHO IY ET AL - Systematic review and meta-analysis of the association between long working hours and hypertension risk. *J Epidemiol Community Health*. 2024; 78 (6): 367-73.
- 9 | BALLESTER ARIAS AR, GARCÍA AM - Asociación entre la exposición laboral a factores psicosociales y la existencia de trastornos musculoesqueléticos en personal de enfermería: revisión sistemática y meta-análisis. *Rev Esp Salud Publica*. 2017; 91: e201704028.
- 10 | BANNAI A, TAMAKOSHI A - The association between long working hours and health: a systematic review of epidemiological evidence. *Scand J Work Environ Health*. 2014; 40 (1): 5-18.
- 11 | COLIN R, WILD P, PARIS C, BOINI S - Facteurs psychosociaux et accidents du travail, que dit la littérature? *Arch Mal Prof Environ*. 2022; 83 (6): 587-605.
- 12 | DUCHAINE CS, AUBÉ K, GILBERT-OUIMET M, VÉZINA M ET AL - Psychosocial Stressors at Work and the Risk of Sickness Absence Due to a Diagnosed Mental Disorder: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. 2020; 77 (8): 842-51.
- 13 | ELLER NH, NETTERSTRØM B, GYNTELBERG F, KRISTENSEN TS ET AL - Work-related psychosocial factors and the development of ischemic heart disease: a systematic review. *Cardiol Rev*. 2009; 17 (2): 83-97.
- 14 | ERVASTI J, PENTTI J, NYBERG ST, SHIPLEY MJ ET AL - Long working hours and risk of 50 health conditions and mortality outcomes: a multicohort study in four European countries. *Lancet Reg Health Eur*. 2021; 11: 100212.
- 15 | GILBERT-OUIMET M, TRUDEL X, BRISSON C, MILOT A ET AL - Adverse effects of psychosocial work factors on blood pressure:

- systematic review of studies on demand-control-support and effort-reward imbalance models. *Scand J Work Environ Health*. 2014; 40 (2): 109-32.
- 16 | HEIKKILÄ K, MADSEN IE, NYBERG ST, FRANSSON EI ET AL. - Job strain and COPD exacerbations: an individual-participant meta-analysis. *Eur Respir J*. 2014; 44 (1): 247-51.
- 17 | KIM J, KWON R, YUN H, LIM GY ET AL. - The association between long working hours, shift work, and suicidal ideation: A systematic review and meta-analyses. *Scand J Work Environ Health*. 2024; 50 (7): 503-18.
- 18 | MIKKELSEN S, COGGON D, ANDERSEN JH, CASEY P ET AL. - Are depressive disorders caused by psychosocial stressors at work? A systematic review with metaanalysis. *Eur J Epidemiol*. 2021; 36 (5): 479-96.
- 19 | MORETTI ANFOSSI C, AHUMADA MUÑOZ M, TOBAR FREDES C, PÉREZ ROJAS F ET AL. - Work Exposures and Development of Cardiovascular Diseases: A Systematic Review. *Ann Work Expo Health*. 2022; 66 (6): 698-713.
- 20 | NDIABOUE R, BRISSON C, VÉZINA M - Organisational justice and mental health: a systematic review of prospective studies. *Occup Environ Med*. 2012; 69 (10): 694-700.
- 21 | NETTERSTRÖM B, CONRAD N, BECH P, FINK P ET AL. - The relation between work-related psychosocial factors and the development of depression. *Epidemiol Rev*. 2008; 30: 118-32.
- 22 | O'CONNOR K, MULLER NEFF D, PITMAN S - Burnout in mental health professionals: A systematic review and meta-analysis of prevalence and determinants. *Eur Psychiatry*. 2018; 53: 74-99.
- 23 | PACHECO ECRL, BÁRTOLO A, RODRIGUES F, PEREIRA A ET AL. - Impact of Psychological Aggression at the Workplace on Employees' Health: A Systematic Review of Personal Outcomes and Prevention Strategies. *Psychol Rep*. 2021; 124 (3): 929-76.
- 24 | PENA-GRALLE APB, TALBOT D, DUCHAINE CS, LAVIGNE-ROBICHAUD M ET AL. - Job strain and effort-reward imbalance as risk factors for type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Scand J Work Environ Health*. 2022; 48 (1): 5-20.
- 25 | SEIDLER A, SCHUBERT M, FREIBERG A, DRÖSSLER S ET AL. - Psychosocial Occupational Exposures and Mental Illness. *Dtsch Arztebl Int*. 2022; 119 (42): 709-15.
- 26 | SOLOVIEVA S, LALLUKKA T, VIRTANEN M, VIKARI-JUNTURA E - Psychosocial factors at work, long work hours, and obesity: a systematic review. *Scand J Work Environ Health*. 2013; 39 (3): 241-58.
- 27 | SCHMIDT S, ROESLER U, KUSSEROW T, RAU R - Uncertainty in the workplace: Examining role ambiguity and role conflict, and their link to depression. A meta-analysis. *Eur J Work Organ Psychol*. 2014; 23 (1): 91-106.
- 28 | THEORELL T, HAMMARSTRÖM A, ARONSSON G, TRÄSKMAN BENDZ L ET AL. - A systematic review including meta-analysis of work environment and depressive symptoms. *BMC Public Health*. 2015; 15: 738.
- 29 | THEORELL T, JOOD K, JÄRVHOLM LS, VINGÅRD E ET AL. - A systematic review of studies in the contributions of the work environment to ischaemic heart disease development. *Eur J Public Health*. 2016; 26 (3): 470-77.
- 30 | VAN DER MOLEN HF, NIEUWENHUIJSEN K, FRINGS-DRESEN MHW, DE GROENE G - Work-related psychosocial risk factors for stress-related mental disorders: an updated systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2020; 10 (7): e034849.
- 31 | VAN VEEN M, OUDE HENGEL KM, SCHELVIS RMC, BONGERS PM ET AL. - Psychosocial work factors affecting mental health of young workers: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*. 2023; 96 (1): 57-75.
- 32 | XU T, MAGNUSSON HANSON LL, LANGE T, STARKOPF L ET AL. - Workplace bullying and workplace violence as risk factors for cardiovascular disease: a multi-cohort study. *Eur Heart J*. 2019; 40 (14): 1124-34.
- 33 | GREENBERG J - A Taxonomy of Organizational Justice Theories. *Acad Manage Rev*. 1987; 12 (1): 9-22.
- 34 | MOORMAN RH - Relationship between organizational justice and organizational citizenship behaviors: Do fairness perceptions influence employee citizenship? *J Appl Psychol*. 1991; 76 (6): 845-55.
- 35 | COLQUITT JA - On the dimensionality of organizational justice: a construct validation of a measure. *J Appl Psychol*. 2001; 86 (3): 386-400.
- 36 | RIZZO JR, HOUSE RJ, LIRTZMAN SI - Role Conflict and Ambiguity in Complex Organizations. *Adm Sci Q*. 1970; 15 (2): 150-63.
- 37 | LANGEVIN V, FRANÇOIS M, BOINI S, RIOU A - General Health Questionnaire (GHQ). Risques psychosociaux: outils d'évaluation FRPS 17. *Doc Méd Trav*. 2011; 128: 677-82.
- 38 | LANGEVIN V, FRANÇOIS M, BOINI S, RIOU A - Center for Epidemiologic Studies-Depression Scale (CES-D). Risques psychosociaux: outils d'évaluation FRPS 12. *Doc Méd Trav*. 2011; 127: 475-80.
- 39 | BOINI S, LANGEVIN V - Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). Risques psychosociaux: outils d'évaluation FRPS 13. *Réf Santé Trav*. 2020; 161: 123-27.
- 40 | BOINI S, LANGEVIN V - Patient Health Questionnaire 9 items - PHQ-9 (questionnaire sur la santé du patient-9 questions). Risques psychosociaux: outils d'évaluation FRPS 44. *Réf Santé Trav*. 2022; 169: 143-48.
- 41 | LANGEVIN V, BOINI S, FRANÇOIS M, RIOU A - Inventaire d'anxiété État-Trait Forme Y [State-Trait Anxiety Inventory (STAI-Y)]. Risques psychosociaux: outils d'évaluation FRPS 27. *Réf Santé Trav*. 2012; 131: 161-64.
- 42 | MASLACH C, JACKSON SE - The measurement of experienced burnout. *J Organ Behav*. 1981; 2 (2): 99-113.
- 43 | LANGEVIN V, BOINI S - Maslach Burnout Inventory (MBI). Risques psychosociaux: outils d'évaluation FRPS 26. *Réf Santé Trav*. 2022; 172: 115-18.
- 44 | LANGEVIN V, BOINI S, FRANÇOIS M, RIOU A - Copenhagen Burnout Inventory (CBI) (Inventaire de burnout de Copenhague). Risques psychosociaux: outils d'évaluation FRPS 38. *Réf Santé Trav*. 2014; 138: 123-26.

**JOURNÉE
TECHNIQUE**

PRÉVENIR LES RISQUES LIÉS AUX MACHINES

Agir tout au long du cycle de vie

**25
MARS
2025**

Maison de la RATP - Espace du Centenaire - 189 rue de Bercy - 75012 Paris

Participation sur place et en direct sur internet | Inscription obligatoire

Omniprésentes, notamment dans l'industrie, les machines ont des niveaux de complexité hétérogènes mais elles ont toutes en commun d'utiliser de l'énergie pour la transformer en mouvement. Elles génèrent de fait des risques pour les salariés.

Coincements, écrasements, coupures, etc. comptent parmi les principaux risques, mais selon le procédé mis en œuvre, les machines sont également sources de nuisances physiques (bruits, vibrations, etc.), de troubles musculosquelettiques (TMS), de risques chimiques, biologiques, etc.

À chacune des étapes du cycle de vie d'une machine, de la conception à la modification en passant par l'acquisition, l'exploitation et la maintenance, les entreprises ont un rôle-clé à jouer pour prévenir les risques professionnels.

Cette journée technique s'adresse à tous ceux (chargés de prévention, chefs d'entreprise et intégrateurs) qui s'interrogent sur les risques, les bonnes pratiques et les mesures de prévention à mettre en place pour protéger les utilisateurs de machines.

Inscription : jtmachines2025.inrs.fr | Contact : machines2025@inrs.fr

Agenda 2025

17 JANVIER

EN DISTANCIEL

Société française de santé au travail (SFST)

Thème:

→ Lésionnel ou inconfortable, le bruit : une nuisance toujours d'actualité

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://www.societefrancaisedesanteautravail.fr/>

4-5 FÉVRIER

PARIS (France)

Journées techniques de la Société française de radioprotection (SFRP)

Thème:

→ Le radon : exposition et prévention du risque

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://sfrp.asso.fr/blog/les-manifestations/33996/>

11-13 MARS

ROME (Italie)

Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (INAIL, Institut national d'assurance contre les accidents du travail) Première conférence internationale sur la sécurité et l'innovation

Parmi les thèmes:

→ Technologies innovantes pour la sécurité

→ Sécurité des produits innovants

→ Systèmes innovants pour la formation spécialisée

→ Systèmes pour une sécurité inclusive (différence de genre, vieillissement de la population, handicap)

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://www.inail.it/portale/it/inail-comunica/eventi/evento.2024.08.prima-conferenza-internazionale-su-sicurezza-&-innovazione.html>

19 MARS

PARIS (France)

Journée de recherche de l'Institut interuniversitaire de médecine du travail Paris Île-de-France (IIMTPIF)

Thème:

→ Conduite et travail : principaux risques, prévention, maintien dans l'emploi

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

Sabrina STRAZEL
sabrina.strazel@chicreteil.fr
Tél. : 01 57 02 23 04
IIMTPIF - CHI Créteil
40, avenue de Verdun
94010 Créteil Cedex

25 MARS

HYBRIDE (Paris + en ligne)

Journée technique de l'INRS

Thème:

→ Prévenir les risques liés aux

machines : agir tout au long du cycle de vie

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://jtmachines2025.inrs.fr/#sec-ff8d>

26-28 MARS

BORDEAUX (France)

31^{es} Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie

Thème:

→ L'expérience de l'intervention : c'est quoi « être ergonomiste » aujourd'hui ?

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://ergonomie-self.org/wp-content/uploads/2024/10/annonce-jdb-2025.pdf>

27-28 MAI

CALGARY (Canada)

Forum du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST)

Thème:

→ Le monde du travail en constante évolution

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://www.cchst.ca/forum>

5-6 JUIN

TOURS (France)

37^{es} Journées nationales de la santé au travail dans le BTP**Thème:**

→ Réchauffement climatique et travail: ça chauffe dans le BTP!

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:<https://www.journees-sante-travail-btp.fr/>**11-13 JUIN**

STRASBOURG (France)

15^{es} Journées d'étude et de formation (JEF) du Groupement des infirmiers de santé au travail (GIT)**Thème:**

→ Transformations des organisations du travail et évolutions de la profession d'infirmier de santé au travail (IST)

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:<https://jef.git-france.org/>**17-19 JUIN**

LA BAULE-ESCOUBLAC (France)

Société française de radioprotection (SFRP) Congrès national de radioprotection**Parmi les thèmes:**

- Réglementation et normes en radioprotection
- Effets des rayonnements ionisants sur l'homme et les écosystèmes
- Développements en dosimétrie et en métrologie
- Radioprotection en milieu professionnel (industrie et médical)

→ Rayonnements non ionisants

→ Nouvelles technologies, innovation

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:<https://sfrp.asso.fr/blog/les-manifestations/congres-national-de-radioprotection-sfrp-2025/>**26-27 JUIN**

FRIBOURG (Suisse)

2^e Colloque international sur la santé au travail**Thème:**

→ Aimer son travail nuit-il à la santé?

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:<https://events.unifr.ch/colloquesantetravail/fr/>**2-4 JUILLET**

PARIS (France)

58^e Congrès de la Société d'ergonomie de langue française (SELF)**Thème:**

→ Ergonomie, communauté(s) et société: entre héritages et perspectives

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:<https://ergonomie-self.org/evenement/58e-congres-de-la-societe-dergonomie-de-langue-francaise/>**15-17 OCTOBRE**

LYON (France)

Groupe d'étude et de recherche en dermatologie allergologie (GERDA)**RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:**<https://www.gerda2025.com/>

Formations

en santé et sécurité au travail

Stage de l'INRS : Acquérir les notions de base sur les risques biologiques

formation en ligne (www.eformation-inrs.fr)

PUBLIC

→ Toute personne souhaitant acquérir des connaissances de base sur les risques biologiques (pas de prérequis).

OBJECTIF DE FORMATION

→ Acquérir les notions de base pour l'évaluation et la prévention des risques biologiques en milieu professionnel.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Décrire les agents biologiques et leur localisation en entreprise.
- Identifier les effets sur la santé.
- Décrire les étapes de la chaîne de transmission.
- Identifier les mesures de prévention.

CONTENU

- Les différentes catégories d'agents biologiques et les conditions nécessaires à leur développement et à leur dispersion, l'utilisation délibérée en milieu professionnel et l'exposition potentielle.
 - Les enjeux en milieu professionnel (les risques biologiques et la réglementation) : les effets sur la santé, la définition et le classement réglementaire des agents biologiques, les sources réglementaires.
 - L'évaluation des risques biologiques en milieu professionnel à l'aide de la chaîne de transmission.
 - La démarche de prévention : les mesures de prévention selon les étapes de la chaîne de transmission.
- Prochainement, un module optionnel dédié aux professionnels de santé au travail complètera cette autoformation. Il abordera : le suivi individuel en santé au travail, l'essentiel sur la vaccination en milieu professionnel, les dispositions particulières relatives aux femmes enceintes et les conduites à tenir lors d'une exposition accidentelle à un agent biologique pathogène.

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- La consultation est libre et s'effectue en fonction de son rythme.
- Chaque partie est composée d'un contenu interactif en ligne : écrans d'information, animations, bases de données Baobab et Eficatt, cas pratiques, exercices auto-évaluatifs.

VALIDATION

- Un questionnaire en ligne permet de s'autoévaluer. La réussite au test par questionnaire déclenche la validation de la formation et permet d'accéder à une attestation de réussite.
- Cette attestation doit être téléchargée et sauvegardée en local pour être imprimée (aucun duplicata ne sera délivré) sous 30 jours après la validation du parcours.

DURÉE DE LA FORMATION

- **2 heures** (durée minimale estimée) réparties sur **30 jours** à partir de la première connexion.

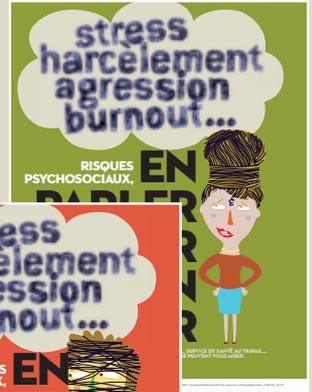
Modalités d'inscription : Inscription en ligne à partir du portail eformation : www.eformation-inrs.fr, Réf. C@2401. Un login et un mot de passe sont délivrés lors de l'inscription en ligne.

Responsable pédagogique : Aurore Yang

Si vous vous inscrivez dans le cadre du plan de formation de votre entreprise, cette autoformation doit être suivie de préférence pendant le temps de travail. Veuillez-vous rapprocher de votre employeur pour organiser au mieux ce temps de formation.

stress
harcèlement
agression
burnout...

RISQUES PSYCHOSOCIAUX, EN PARLER POUR EN SORTIR



Affiches génériques :
Réf. A 785 et A 786



Affiches sur les idées reçues : Réf. A 787 à A 793



Guide : Réf. ED 6250



Dépliant : Réf. ED 6251

» Découvrez nos publications sur les risques psychosociaux sur www.inrs.fr/RPS