

RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL

> Revue trimestrielle de l'INRS

**POUSSIÈRES DE COQUILLES
DE NOIX**

→ Effets sur la santé et suivi
médical

ÉPILEPSIE ET TRAVAIL

→ Recommandations
pour caractériser le risque réel
en situation de travail

**ORGANISATION DU TRAVAIL
ET ACCIDENTS**

→ Facteurs déterminants

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 Homme au travail, INRS*

ONT PARTICIPÉ À CE NUMÉRO

LAETITIA ELIE, FLORENCE GHEZZI-TOURNADE, 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 186 P. 5 Personnes se déclarant électrohyper-sensibles : repères pour la pratique médicale
- AC 187 P. 7 La souffrance psychique en lien avec le travail à partir du programme de surveillance des maladies à caractère professionnel
- NOUVEAUTÉS DE L'INRS**
- P. 9 Brochures, dépliants, animations, documents en ligne...
- PARTICIPEZ À LA RECHERCHE**
- P. 12 Étude sur la conception et l'aménagement des bureaux ouverts (*open-space*)
- P. 13 Étude de la vitesse de récupération de la fatigue auditive à la suite d'une exposition professionnelle au bruit
- P. 14 Usages numériques avec les machines industrielles et pratiques de cybersécurité

CONNAISSANCES ET RÉFÉRENCES

RÉF. PAGE

- VU DU TERRAIN**
- TF 318 P. 17 Déterminants organisationnels des accidents du travail : une analyse longitudinale du point de vue de l'employeur
- TF 319 P. 39 Dispositifs médicaux en atmosphère explosive
- PRATIQUES ET MÉTIERS**
- TM 81 P. 47 Épilepsie et travail: recommandations sur la conduite à tenir dans le cadre d'une décision concernant l'adéquation entre l'état de santé et le poste de travail
- SUIVI POUR VOUS**
- TD 313 P. 57 Les fins de vies actives à l'épreuve des conditions de travail. Séminaire annuel du CREAPT. Paris, 15-16 mai 2023
- TD 314 P. 67 Travailleurs intérimaires et santé - Journée de l'Institut de médecine du travail de Lorraine. Nancy, 3 octobre 2023
- TD 315 P. 73 Charge de travail et chronobiologie: la nécessité de concilier les organisations de travail et la santé. Journée ISTNF. En distanciel, 16 novembre 2023
- TD 316 P. 85 Prévenir les troubles musculo-squelettiques ou concevoir le travail futur? Et si on tenait les deux? Séminaire équipe Ergonomie du CNAM. Paris, 23-24 novembre 2023

OUTILS REPÈRES

RÉF. PAGE

VOS QUESTIONS/ NOS RÉPONSES

QR 182 99

Exposition aux poussières de coquilles de noix: quel suivi médical et quelles mesures de prévention?

ALLERGOLOGIE PROFESSIONNELLE

TA 106 P. 101

Dermatites de contact professionnelles aux fluides de coupe

RADIOPROTECTION: SECTEUR RECHERCHE

FR 18 P. 113

Appareils électriques émettant des rayons X

À VOTRE SERVICE

PAGE

AGENDA

P. 129

Août 2024 à juin 2025

FORMATION

P. 131

Évaluer et prévenir les risques pour la reproduction

P. 132

Participer à l'évaluation et à la prévention des risques liés aux champs électromagnétiques

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

ABONNEZ-VOUS
AU SOMMAIRE
ÉLECTRONIQUE DE LA
REVUE

RUBRIQUE EN PRATIQUE

www.inrs.fr/rst

Sommaire

1

ACTUALITÉS

P. 5 **INFOS À RETENIR**

P. 9 **NOUVEAUTÉS DE L'INRS**

P. 12 **PARTICIPEZ À LA RECHERCHE**

Personnes se déclarant électrohypersensibles

Repères pour la pratique médicale

AUTEUR :

E. Peris, département Études et assistance médicales, INRS

La Société française de santé au travail (SFST) a mis en ligne un document de synthèse des travaux d'un groupe de travail pluridisciplinaire (professionnels de la santé au travail, de médecine générale, de neurologie, de psychiatrie, de toxicologie, de santé publique) sur le thème de la prise en charge des personnes se déclarant électrohypersensibles (EHS). L'objectif de ce travail était de proposer aux professionnels de santé des conseils et outils pratiques pour la prise en charge des personnes se déclarant EHS.

S'appuyant sur une recherche documentaire approfondie et l'audition de nombreuses personnalités, dont des médecins particulièrement impliqués dans ces prises en charge et des associations de patients, le groupe de travail a élaboré des conseils sous forme de réponses à 10 questions auxquelles sont confrontés les praticiens :

- Quelle démarche mettre en œuvre pour établir un diagnostic ?
- Quel serait l'intérêt d'un questionnaire de diagnostic standardisé ? Sous quelle forme serait-il le plus adapté pour une utilisation optimale par les professionnels de santé ?
- Quelles sont les circonstances pour lesquelles une évaluation voire une mesure de l'exposition aux champs électromagnétiques (CEM) serait pertinente (à domicile et/ou sur le lieu de travail du patient) ?
- Quel est le parcours de soins pour la prise en charge des personnes se déclarant EHS ?
- Quelles sont les indications et modalités de recours aux consultations spécialisées en Centre régional de pathologies professionnelles et environnementales (CRPPE) ?

- Quelle stratégie thérapeutique proposer pour assurer la meilleure prise en charge des patients se déclarant EHS ? Quels conseils prodiguer aux patients, notamment en termes d'éducation thérapeutique ?

- Quelles sont les modalités de suivi à mettre en place pour les patients se déclarant EHS ?

- Y a-t-il un intérêt à recommander au patient des mesures d'évitement des CEM ? Si oui, quelles mesures de prévention recommander pour réduire l'exposition environnementale ou professionnelle aux CEM ?

- Quelle prise en charge médico-sociale envisager pour les patients se déclarant EHS ?

- Quelles recommandations pour la production de certificats médicaux dans le cadre de l'EHS ?

Compte tenu de l'état des connaissances, les réponses à ces questions élaborées par le groupe de travail et les conseils de prise en charge ont un niveau de preuve « Accord d'experts » (AE). Le groupe de travail insiste sur ce point et précise que, les réponses aux questions n'étant pas consensuelles, le niveau de preuve scientifique étant faible, les réponses sont nuancées et des zones d'incertitude persistent.

L'approche du groupe de travail dans l'élaboration des conseils s'est voulue toutefois très pragmatique. À titre d'exemple, à la question « Quelle prise en charge médico-sociale envisager pour les patients se déclarant EHS ? », le groupe de travail répond notamment « (...) des adaptations du poste de travail peuvent être envisagées pour diminuer la perception du risque, dès lors que ceci n'est pas trop contraignant pour le collectif de travail, telle que l'utilisation de câbles Ethernet plutôt que du wifi... Il n'est pas conseillé de donner suite à

des demandes maximalistes et onéreuses qui ne sont aucunement supportées par l'évidence scientifique (ex: blindage électromagnétique d'une pièce de travail). Parfois, une reconnaissance de la qualité de travailleur handicapé (RQTH) peut être utile. Dans de nombreuses situations, les aménagements ne sont toutefois pas possibles, ou pas efficaces (...).».

Après les réponses aux questions, le groupe de travail propose en synthèse une liste de conseils pour la pratique clinique (démarche diagnostique, parcours de soins, aides sociales, place de la métrologie...).

Le rapport est consultable sur le site de la SFST (https://www.societefrancaisedesanteautravail.fr/_docs/actus/68/Fichier-68-1-083852.pdf) ainsi que ses autres recommandations (<https://www.societefrancaisedesanteautravail.fr/page-33/recommandations-de-la-sfst>).

La souffrance psychique en lien avec le travail

à partir du programme de surveillance des maladies à caractère professionnel

AUTEUR:

V. Langevin, département Études et assistance médicales, INRS

Depuis 2004, la mission a été confiée à Santé publique France de mettre en place, d'animer et de coordonner un programme de surveillance épidémiologique des risques professionnels, par le biais des maladies à caractère professionnel (MCP). Pour mémoire, une MCP correspond à toute pathologie ou tout symptôme susceptible d'être d'origine professionnelle et n'ayant pas fait l'objet d'une reconnaissance en MP par un régime de sécurité sociale. Des données récentes concernant la souffrance psychique viennent d'être publiées.

Le programme MCP permet d'estimer la prévalence des MCP, de décrire les agents d'exposition professionnelle en lien avec ces pathologies ou symptômes et de suivre leur évolution dans le temps. Il peut également être une ressource pour estimer la sous-déclaration des maladies professionnelles (MP), fournir des éléments pour la révision ou l'extension de tableaux de MP et contribuer à l'orientation des politiques de prévention des risques professionnels.

Le programme s'appuie, en région, sur un réseau de médecins du travail volontaires, coordonné par le médecin inspecteur régional du travail et un épidémiologiste de Santé publique France. Les signalements de MCP sont organisés sur deux périodes distinctes de deux semaines consécutives. Les fiches de signalement renseignées par les médecins du travail indiquent la ou les pathologies constatées et les agents d'exposition suspectés d'en être à l'origine ou de l'aggraver (1 à 3 agents par MCP signalée). Ces fiches sont transmises à l'inspection médicale du travail régionale. Les données sont ensuite centralisées au niveau de Santé publique France.

La participation des régions au programme a été variable selon les années. En 2019, elles étaient huit.

Le codage des pathologies et des symptômes est réalisé selon la Classification internationale des maladies (CIM)-10 et celui des expositions professionnelles par le thésaurus harmonisé de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) en neuf groupes.

La souffrance psychique a été codée selon le chapitre V de la CIM-10 (« troubles mentaux et du comportement »). D'autres troubles relevant de la sphère de la santé mentale, sans être considérés comme des maladies, ont également été pris en compte. Ils figurent au chapitre XXI de la CIM-10 (« facteurs influant sur l'état de santé et motifs de recours aux services de santé » tels que le *burnout* et le stress lié à l'emploi).

La quasi-totalité des expositions professionnelles associées à la souffrance psychique appartiennent à la classe des Facteurs organisationnels, relationnels et éthiques (FORE), dont le premier niveau de description comprend six groupes : exigences inhérentes à l'activité, organisation fonctionnelle (management), relation au travail et violence, éthique personnelle-conflit de valeurs éthiques de l'entreprise, et autre facteur de majoration.

Entre 2013 et 2018, la souffrance psychique représentait la MCP la plus fréquemment signalée chez les femmes, avec une progression atteignant la moitié des cas en 2018. Chez les hommes, la souffrance psychique représentait, sur cette même période, environ un tiers des signalements.



Sur la période 2013-2019, la prévalence de la souffrance psychique liée au travail (SPLT) était deux fois plus importante chez les femmes que chez les hommes (4,6 % contre 2,1 %). En 2019, la prévalence de SPLT était deux fois supérieure à celle de 2007, avec une augmentation notable à partir de 2016, quel que soit le sexe.

Les troubles anxieux et dépressifs mixtes étaient les affections psychiques les plus fréquemment signalées, suivis des troubles dépressifs puis des troubles anxieux.

Sur cette même période 2013-2019, le risque de signalement d'une SPLT augmentait avec la catégorie socioprofessionnelle pour atteindre un maximum chez les femmes cadres. Chez les femmes, les risques les plus élevés concernaient les secteurs du transport et de l'entreposage, de la construction et de l'industrie. Chez les hommes, il s'agissait de l'agriculture, des autres activités de services, de l'hébergement et de la restauration.

En 2018, la première catégorie des FORE associée par les médecins du travail à la SPLT concernait l'organisation fonctionnelle du travail (le management), la deuxième relevant de la sphère relationnelle et des violences.

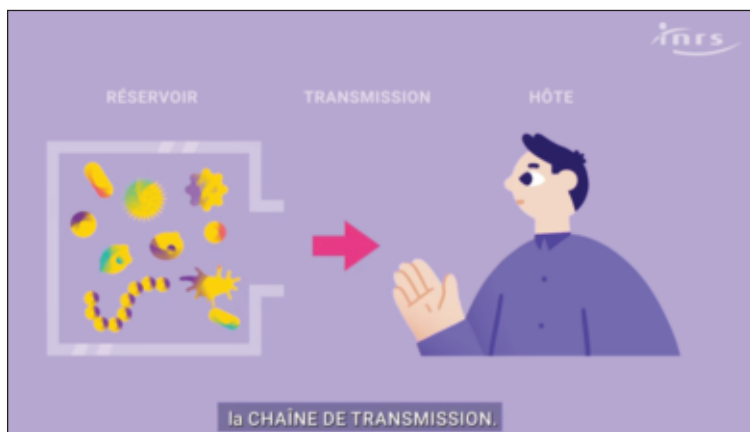
POUR EN SAVOIR +

○ DELÉZIRE P, HOMÈRE J, GARRAS L, BONNET T ET AL. - La souffrance psychique en lien avec le travail à partir du Programme de surveillance des maladies à caractère professionnel : résultats des enquêtes transversales 2013 à 2019 et évolution depuis 2007. *Bull Épidémiol Hebd.* 2024; 5 : 92-103.

○ 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. Santé publique France, 2023 (<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-liees-au-travail/maladies-a-caractere-professionnel/documents/enquetes-etudes/programme-de-surveillance-des-maladies-a-caractere-professionnel-en-france.-resultats-des-quinzaines-mcp-sur-la-période-2012-2018>).

○ Maladies à caractère professionnel. Santé Publique France, 2024 (<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-liees-au-travail/maladies-a-caractere-professionnel>).

Brochures, dépliants, animations et documents en ligne...



Comprendre et prévenir les risques biologiques

Trois nouvelles vidéos de sensibilisation

Quand parle-t-on de risque biologique en milieu professionnel? Lorsqu'un travailleur est susceptible d'être exposé à un ou plusieurs agents biologiques pouvant nuire à sa santé. Pour évaluer les risques biologiques et les prévenir, il est donc important de bien comprendre ce que sont les agents biologiques pathogènes, comment ils se transmettent à l'humain et où les trouver en milieu professionnel.

Trois nouvelles animations expliquent de manière simple tout ce qu'il faut savoir pour préserver la santé des salariés.

Les agents biologiques

Ce film d'animation présente les différentes catégories d'agents biologiques (virus, bactéries, champignons...). Ils sont partout et majoritairement inoffensifs. Cependant, certains sont susceptibles de provoquer des maladies. Le film décrit les conditions nécessaires au développement des agents biologiques ; conditions qui peuvent se retrouver dans de nombreux secteurs professionnels.

Anim-403, 03min 59s

L'évaluation des risques biologiques

Cette animation explique la démarche d'évaluation des risques biologiques, qui s'appuie sur la chaîne de transmission. Cette démarche consiste d'une part à identifier les réservoirs d'agents biologiques et leurs voies de transmission et, d'autre part, à repérer les expositions des travailleurs aux réservoirs.

Anim-404, 03min 04s

Comment rompre la chaîne de transmission des agents biologiques?

Ce film porte sur la prévention des risques biologiques en milieu professionnel. Il explique comment rompre la chaîne de transmission en agissant sur les réservoirs, sur les expositions et au niveau des salariés.

Anim-405, 03min 17s



Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité.

Gants réutilisables

Ce dépliant présente, en images, la marche à suivre pour retirer ses gants de protection réutilisables, en évitant toute contamination. Il rappelle également les règles d'utilisation des gants de protection.

Réf. ED 6169, dépliant 2 volets.

Un autre dépliant traite des gants à usage unique (réf. ED 6168).



Le programme de protection respiratoire

Fiche pratique de sécurité

Lorsque le port d'un appareil de protection respiratoire s'impose, l'employeur doit sélectionner l'appareil adapté, informer et former les utilisateurs, s'assurer que l'appareil est utilisé de façon adéquate, mettre en œuvre le suivi pour l'entretien et la maintenance. L'ensemble de ces éléments forme le programme de protection respiratoire.

Réf. ED 156, 6 p.



Les rendez-vous de *Travail & Sécurité*: Agir pour la prévention des lombalgies

La rédaction de la revue *Travail & Sécurité* propose une nouvelle table ronde en ligne sur le thème « Agir pour la prévention des lombalgies ».

L'émission réunit deux experts : Emmanuelle Peris, experte d'assistance médicale à l'INRS et Laurent Kerangueven, expert d'assistance-conseil à l'INRS, ainsi que deux témoins d'entreprises : Marie-Odile Vincent, directrice de l'Ehpad Jacques Bonvoisin de Dieppe et Fabrice Isnard, QSSE chez Onet Airport Services pour débattre des sujets suivants : Quelles sont les origines des douleurs lombaires ? Quels sont les secteurs d'activité les plus concernés ? Quels sont les moyens d'action pour empêcher leur apparition ?

<https://www.travail-et-securite.fr/ts/RDV/les-rendez-vous-de-travail-et-securite-agir-pour-la-prevention-des-lombalgies.html>



Les postures sédentaires au travail

Définition, effets sur la santé et mesures de prévention

Les postures sédentaires, fréquemment rencontrées en entreprise, sont associées à de nombreuses pathologies. Destinée aux préventeurs, cette brochure aide à identifier ces postures sédentaires, à connaître leurs effets sur la santé et à prévenir les risques professionnels associés. L'aménagement et l'organisation du travail doivent permettre d'interrompre régulièrement le maintien de ces postures et d'en limiter la durée.

Réf. ED 6494, 2^e édition, 24 p.



Démarche de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS)

Démarche de prévention des risques

Ce guide propose une démarche pour prévenir les troubles musculosquelettiques (TMS) au travers d'un processus d'amélioration continue et d'une approche de type conduite de projet. Elle est structurée autour de quatre étapes que sont l'engagement dans la démarche, l'état des lieux, l'analyse approfondie et la transformation des situations de travail. Au fil de ces étapes, trois actions continues et transverses conditionnent la réussite de la démarche : mobiliser, communiquer et évaluer. L'intégration de cette démarche à l'organisation habituelle de l'entreprise concourt à une prévention durable et efficace des TMS.

Réf. ED 6518, 36 p.



Travail et forte chaleur, protégez-vous !
Affiche Réf. A 842



Travail lors de période de forte chaleur : ayez les bons réflexes

Lors de journées de chaleur intense, l'organisme des salariés est fortement sollicité au travail. Ce dépliant, destiné aux salariés, décrit les signaux d'alerte et donne des conseils pour se protéger au travail par forte chaleur.

Réf. ED 6372, 2^e édition, dépliant 4 volets.



Travail par forte chaleur : comment agir ?

Le travail lors de périodes de forte chaleur, particulièrement à l'extérieur, présente des dangers. La canicule ou des conditions inhabituelles de chaleur sont à l'origine de troubles pour la santé voire d'accidents du travail dont certains peuvent être mortels.

Les risques professionnels induits par les conditions climatiques et leur prévention doivent être pris en compte dans le document unique et l'organisation du travail doit être adaptée en conséquence.

Selon les conditions de travail du salarié (température, soleil, humidité, vêtements...), une vigilance particulière est nécessaire lorsque les températures sont élevées.

Réf. ED 6371, 2^e édition, 16 p.



Prévention des risques professionnels liés à la gestion des déchets du BTP

Cette brochure décrit une démarche de prévention des risques professionnels et donne des conseils de prévention à toutes les étapes de la filière de gestion des déchets du BTP en intégrant, le plus en amont possible, tous les acteurs concernés. Appliquée au domaine du BTP, la mise en œuvre de l'économie circulaire implique de nouvelles organisations et méthodes de travail pour les entreprises en adoptant un mode de gestion durable des produits, équipements, matériaux et déchets (PEMD) issus des travaux de rénovation ou de déconstruction. Les préconisations de prévention du guide s'appliquent aux projets de réhabilitation de sites, et à la création ou à la modernisation de centres de tri des déchets du BTP.

Réf. ED 6527, 77 p.

Étude sur la conception et l'aménagement des bureaux ouverts (*open-space*)



Même si des progrès ont été réalisés cette dernière décennie sur la question du bien-être dans les bureaux ouverts, des enquêtes récentes montrent que l'insatisfaction des salariés à l'égard de leur environnement de travail persiste. L'INRS conduit une étude visant à évaluer, en situation réelle, la perception qu'ont les salariés de leur environnement physique de travail (bruit, lumière, température...). Il s'agira, pour l'équipe en charge de cette étude, de faire des relevés des paramètres physiques de l'espace de travail et d'interroger les salariés sur leur perception de cet environnement (gêne, fatigue).

Objectifs de l'étude

- Collecter des données de terrain permettant d'établir un lien entre les paramètres d'ambiance physique des bureaux ouverts et le ressenti des salariés;
- Proposer des recommandations sur la conception et l'aménagement des *open-space*.

Méthodologie

- Trois étapes sont prévues :
 - mesures acoustiques du local à vide (en l'absence des salariés) sur une durée de 2 à 3 h. Ces mesures peuvent être effectuées le matin ou le soir selon la préférence de l'entreprise;
 - mesures de l'ambiance physique (bruit ambiant, luminosité, température, hygrométrie) pendant une journée de travail normale;
 - déploiement d'un questionnaire d'une durée de 10 min environ.
- L'intervention sera réalisée de façon à ne pas perturber l'activité de l'entreprise. Les données recueillies, dont le seul but est de faire progresser les connaissances sur l'aménagement des bureaux ouverts, seront anonymisées avant traitement.

- Les résultats des mesures, le détail de leur analyse, ainsi que des conseils de prévention adaptés à chaque situation évaluée, pourront être communiqués aux entreprises *via* un rapport de synthèse. Une réunion de restitution pourra également être organisée, si l'entreprise le souhaite.

Entreprises recherchées

- Toute entreprise quel que soit le secteur d'activité, disposant d'un ou plusieurs espace(s) de bureaux ouverts dans le(s)quel(s) travaillent plus de 5 collaborateurs. Ces espaces sont utilisés en poste fixe ou en mode *flex-office*. Ils accueillent des activités de tout type : centre d'appels, activité collaborative, administration, accueil du public...

Responsables d'étude à contacter :

Laurent Brocolini ou Lucas Lenne

Tél. : 03 83 50 20 35

laurent.brocolini@inrs.fr ou lucas.lenne@inrs.fr

Département Ingénierie des équipements de travail,
INRS

1, rue du Morvan, CS 60027,

54519 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex

Étude de la vitesse de récupération de la fatigue auditive à la suite d'une exposition professionnelle au bruit



L' INRS a récemment mis en évidence qu'une exposition sonore professionnelle comprise entre 80 et 87 dB(A) engendrait de la fatigue auditive, c'est-à-dire une diminution temporaire des performances auditives. Jugée bénigne car en apparence réversible, cette fatigue auditive répétée tout au long d'une carrière peut provoquer à terme des troubles auditifs graves, comme une surdité ou des acouphènes.

L'INRS sollicite la participation d'entreprises pour évaluer la vitesse de récupération de la fatigue auditive après une exposition sonore au poste de travail.

Objectifs de l'étude

- Caractériser la vitesse de récupération de la fatigue auditive en situation réelle;
- Élaborer des recommandations pouvant permettre de lutter contre son accumulation et prévenir le risque auditif à plus long terme.

Méthodologie

- Cette étude s'inscrit dans un protocole de recherche validé par le Comité de protection des personnes Ouest III. La contribution des salariés sera basée sur le volontariat. Les salariés participeront, après information préalable sur le déroulement de l'étude, à une phase d'inclusion (15 à 20 minutes), au cours de laquelle ils donneront par écrit leur consentement libre et éclairé puis rempliront un questionnaire, avec l'assistance d'un représentant de l'INRS.
- Des mesures auditives seront ensuite réalisées : une première avant la prise de poste (20 minutes), puis quatre mesures pendant les deux heures suivant la fin de l'exposition sonore (10 minutes par mesure).
- Pendant la période de récupération, les volontaires

ne devront pas être exposés à du bruit. L'exposition sonore individuelle sera précisément mesurée grâce à un exposimètre.

- Chaque volontaire recevra ses propres résultats. Les résultats anonymisés, leur analyse et, le cas échéant, des conseils de prévention adaptés à la situation feront l'objet d'un rapport qui sera remis à l'entreprise. À sa demande, une réunion de restitution des éléments du rapport pourra être organisée.

Salariés recherchés

- Salariés travaillant dans toute entreprise, quel que soit le secteur d'activité, ayant une activité susceptible d'exposer les salariés à des niveaux de bruits supérieurs à 80 dB(A) pendant au moins deux heures par jour.

Responsables d'étude à contacter :

Thomas VENET ou Benoit POUYATOS,
Tél. : 03 83 50 85 08 ou 03 83 50 21 02
thomas.venet@inrs.fr ou benoit.pouyatos@inrs.fr
Département Toxicologie et biométrie, INRS
1, rue du Morvan, CS 60027,
54519 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex

Scannez ce QR-code pour obtenir la lettre d'information complète du protocole de l'étude :



Usages numériques avec les machines industrielles et pratiques de cybersécurité



En entreprise, de nombreuses machines (machines-outils, installation automatisée, lignes d'assemblage, presses, machines d'emballage...) peuvent être connectées, reliées à des réseaux informatiques internes ou externes. En cas d'acte malveillant, il existe un risque d'arrêt de production, de dommages matériels voire d'accident du travail.

L'INRS mène actuellement une étude pour aider les entreprises à prendre en compte le « risque cyber » en milieu industriel et son impact pour la santé et sécurité des travailleurs.

Objectifs de l'étude

- Recueillir des informations sur les usages du numérique avec ces machines, les pratiques en matière de cybersécurité et la perception sur le risque de cyberattaque et ses conséquences sur les machines et les travailleurs;
- Construire une méthode d'analyse de « risque cyber » pour les machines, à des fins de prévention des risques professionnels.

Méthodologie

● En fonction du profil professionnel du répondant (production et HSE, maintenance-travaux neufs ou informatique), un questionnaire au format électronique, adapté à chaque profil, est à renseigner. Le questionnaire est prévu pour être spécifique à une machine. Si plusieurs machines sont disponibles dans l'entreprise, un questionnaire pourra être rempli pour chaque machine. Les questionnaires seront anonymes (entreprise et répondant non identifiés) et les réponses, confidentielles. Le temps de remplissage d'un questionnaire est estimé à 15 minutes environ. Les résultats de l'étude pourront faire l'objet de la mise à disposition, pour les

préventeurs, d'une démarche méthodologique prenant en compte le « risque cyber » dans l'évaluation des risques professionnels liés à l'utilisation des machines industrielles.

L'accès au questionnaire se fait en ligne sur un site sécurisé:

<https://manager-enquetes.inrs.fr/SurveyServer/s/cpi/CyberSecuriteMachines/Machines.htm>

Les retours des questionnaires sont attendus pour le 30 septembre 2024 au plus tard.

Salariés recherchés

● Salariés travaillant dans toute entreprise, quelle que soit sa taille, utilisant des machines industrielles pouvant être connectées ou les concevant pour ses propres besoins: machines-outils, machines spéciales, installations automatisées, lignes d'assemblage... Ce peut être, par exemple, dans le secteur industriel ou manufacturier pour la production de biens d'équipements, dans le secteur du travail du bois, dans l'industrie agroalimentaire.

Responsable d'étude à contacter :

Pascal LAMY

Tél. : 03 83 50 98 25

pascal.lamy@inrs.fr

Département Ingénierie des équipements de travail

INRS, 1, rue du Morvan, CS 60027,

54519 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex

Abonnez-vous à HYGIÈNE & SÉCURITÉ DU TRAVAIL

LA REVUE TRIMESTRIELLE TECHNIQUE DE L'INRS

Des articles d'analyse et de synthèse

Des actualités juridiques et normatives

Des outils pratiques et des méthodes

Pour vous aider à mettre en œuvre la prévention des risques professionnels en entreprise

Dossier DU NOUVEAU DANS LA PRÉVENTION DES RISQUES CHIMIQUES

En 2015, deux actualités marquantes la prévention des risques chimiques, ont concerné respectivement les acteurs industriels. Au niveau européen, la directive CLP (classification, étiquetage et emballage) a été modifiée et complétée par le règlement REACH (restriction, évaluation, autorisation et restriction des substances chimiques). En France, le décret relatif aux produits chimiques a été modifié et complété par le décret relatif aux produits chimiques dangereux. Ces deux textes ont pour objectif de renforcer la protection des travailleurs et de réduire les risques liés à l'utilisation de produits chimiques.

- Les produits chimiques au travail: 7-12
- Chromium VI: des obligations nouvelles et précises: 7-12
- Styrene et acrylate: nouvelles obligations de prévention: 7-12
- Styrene et acrylate: nouvelles obligations de prévention: 7-12

Notes techniques

Parce que l'évaluation basée sur la production professionnelle est un outil clé pour la prévention des risques chimiques, nous avons réalisé une note technique qui vous aide à mieux comprendre ce concept. Cette note technique est destinée aux professionnels de la prévention des risques chimiques et aux entreprises qui souhaitent mettre en œuvre une approche basée sur la production professionnelle.

ETUDES & SOLUTIONS

Le fait de travailler dans une entreprise industrielle est souvent associé à un risque accru de blessures et de maladies professionnelles. Les entreprises doivent donc mettre en place des mesures de prévention efficaces pour protéger leurs employés. Cette note technique présente des exemples de bonnes pratiques et des solutions innovantes pour réduire les risques liés à l'activité industrielle.

Activité	Prévalence	Incidence	Impact
Travail de bureau	10%	5%	Faible
Travail de fabrication	20%	10%	Moyenne
Travail de maintenance	15%	8%	Moyenne
Travail de construction	25%	12%	Élevée
Travail agricole	18%	9%	Moyenne
Travail de transport	12%	6%	Moyenne
Travail de commerce	10%	5%	Faible
Travail de services	15%	7%	Moyenne
Travail de santé	18%	9%	Moyenne
Travail de nettoyage	12%	6%	Moyenne
Travail de restauration	10%	5%	Faible
Travail de hôtellerie	15%	7%	Moyenne
Travail de culture	12%	6%	Moyenne
Travail de sport	10%	5%	Faible
Travail de divertissement	15%	7%	Moyenne
Travail de médias	12%	6%	Moyenne
Travail de communication	10%	5%	Faible
Travail de conseil	15%	7%	Moyenne
Travail de formation	12%	6%	Moyenne
Travail de recherche	10%	5%	Faible
Travail de développement	15%	7%	Moyenne
Travail de marketing	12%	6%	Moyenne
Travail de vente	10%	5%	Faible
Travail de gestion	15%	7%	Moyenne
Travail de planification	12%	6%	Moyenne
Travail de coordination	10%	5%	Faible
Travail de supervision	15%	7%	Moyenne
Travail de contrôle	12%	6%	Moyenne
Travail de vérification	10%	5%	Faible
Travail de validation	15%	7%	Moyenne
Travail de revue	12%	6%	Moyenne
Travail de clôture	10%	5%	Faible
Travail de libération	15%	7%	Moyenne
Travail de clôture	12%	6%	Moyenne
Travail de libération	10%	5%	Faible

Les fiches HST

COMMENT ESTIMER LES RISQUES DE MULTI-EXPOSITIONS AUX AGENTS CHIMIQUES?

En milieu professionnel, comment évaluer les risques liés aux multi-expositions ? Cette fiche vous guide à travers les différents aspects de cette problématique.

Utiliser Méta France pour améliorer la prévention du risque chimique

Méta France est un outil innovant qui permet d'évaluer les risques liés aux multi-expositions aux agents chimiques. Il est basé sur une base de données exhaustive de produits chimiques et de leurs propriétés. Méta France permet de réaliser des évaluations de risques plus précises et plus complètes que les méthodes traditionnelles.

Les fiches HST

Les fiches HST (Hygiène et Sécurité du Travail) sont des outils pratiques qui fournissent des conseils et des recommandations pour prévenir les risques professionnels. Elles couvrent une large gamme de sujets, de la sécurité à l'hygiène, en passant par l'évaluation des risques.

ATTENTION!

Il est important de noter que l'utilisation de Méta France ne remplace pas l'expertise humaine. Les professionnels doivent toujours consulter un expert en matière de prévention des risques chimiques pour interpréter correctement les résultats de l'évaluation.

Pour vous abonner hst.fr

Abonnez-vous à la revue Hygiène & Sécurité du Travail pour rester à jour sur les dernières actualités et méthodes de prévention des risques professionnels.

Visitez hst.fr pour plus d'informations et pour effectuer votre abonnement.

2

CONNAISSANCES ET RÉFÉRENCES

P. 17 VU DU TERRAIN

P. 47 PRATIQUES & MÉTIERS

P. 57 SUIVI POUR VOUS

Déterminants organisationnels des accidents du travail : une analyse longitudinale du point de vue de l'employeur

EN RÉSUMÉ

AUTEURS :

R. Colin, S. Boini, département Épidémiologie en entreprise, INRS

Cette étude épidémiologique avait pour objectif d'analyser, par une approche longitudinale, les liens entre l'organisation du travail et la survenue d'accidents du travail (AT) en se basant sur le volet « employeur » des enquêtes Conditions de Travail. Des analyses de régressions logistiques ont montré que l'évolution des taux d'AT entre 2013 et 2016 différaient en fonction du type d'activité, de la taille de l'entreprise et des fréquences d'expositions professionnelles. Parmi les facteurs organisationnels caractérisés en 2013, les objectifs individuels chiffrés pour tous, les normes, certifications et accréditations, l'implication des salariés dans les décisions ainsi que la formation spécifique de l'encadrement à la prévention des risques psychosociaux constituent des leviers de prévention des AT. Un climat social constructif est un levier pour la prévention des AT.

MOTS CLÉS

Organisation du travail / Conditions de travail / Accident du travail / RPS / Risque psychosocial

Malgré les nombreux efforts réalisés afin d'améliorer la prévention en santé et sécurité au travail, les accidents du travail (AT) peuvent encore se traduire par de graves lésions, voire des décès, représentant ainsi un réel problème de santé au travail [1]. La Caisse nationale de l'assurance maladie (CNAM) faisait état, en 2022, de 788 604 AT dont 738 décès [2]. Outre les atteintes à la santé, ces AT engendrent également des coûts importants, aussi bien pour la victime que pour son employeur et la société en général. En 2021, le coût moyen s'élevait à environ 300 € pour un AT sans ou avec arrêt de travail de moins de 4 jours, pour atteindre 35 000 € environ pour un AT avec arrêt de travail de plus de 150 jours [3]. Ainsi, identifier les facteurs qui les déterminent demeure un enjeu d'actualité pour en favoriser la prévention. Les déterminants des AT sont nombreux et variés et certains

revêtent un intérêt particulier. Il s'agit des déterminants professionnels sur lesquels il est possible d'agir par des actions de prévention en entreprise, notamment les déterminants organisationnels. Ces derniers peuvent se définir comme les conditions qui encadrent l'activité professionnelle des travailleurs [4]. L'organisation du travail correspond à la façon dont le travail est organisé ou structuré au sein de l'entreprise (pratiques managériales, organisation du temps de travail, objectifs...). Elle renvoie aussi à la gestion et à la politique d'entreprise (ressources humaines, politiques de formation ou de prévention...). L'organisation du travail peut entraîner des situations de travail à risque, mais aussi permettre d'améliorer les conditions de travail et ainsi réduire le risque d'AT. Des choix organisationnels adaptés peuvent préserver de manière durable la santé et la sécurité des

Déterminants organisationnels des accidents du travail: une analyse longitudinale du point de vue de l'employeur

travailleurs. Ainsi, l'organisation du travail joue un rôle essentiel dans la prévention des risques professionnels et constitue un levier de lutte contre les AT [5].

Des recherches se sont intéressées aux associations entre certains aspects de l'organisation du travail et la survenue d'AT. Leur relation avec les horaires de travail dits « atypiques » a été beaucoup explorée dans la littérature. Des études épidémiologiques ont trouvé un excès de risque d'AT pour les sujets travaillant en horaires postés [6 à 8] ou en horaires de travail étendus [9, 10]. De même, les contraintes de rythme du travail imposées par l'organisation, se traduisant par des délais courts ou du travail répétitif avec cycle court, favorisent la survenue d'AT [10, 11]. Des changements organisationnels peuvent survenir dans l'entreprise (fusion, restructuration, déménagement) et avoir des conséquences sur les risques encourus par les travailleurs. Ainsi, la mise en place de nouvelles organisations du travail peut rendre le contexte plus propice à la survenue d'AT [12 à 14]. Enfin, la conjoncture économique peut impacter l'organisation du travail. En période de reprise de croissance et d'intensification du travail, les effectifs supplémentaires comptent davantage de contrats précaires et sont plus exposés à des situations professionnelles à risque d'AT [11, 12, 15]. Des études épidémiologiques ont mis en évidence un risque accru d'AT parmi les travailleurs de la sous-traitance ou de l'intérim [16, 17].

Considérer le point de vue des responsables d'établissement est particulièrement pertinent dans l'analyse des différents aspects de l'organisation du travail qui conditionnent la santé et la sécurité des travailleurs. Les enquêtes Conditions de Travail menées par la Direction de l'animation de la

recherche, des études et des statistiques (DARES) auprès d'individus salariés ont intégré un volet « employeur » depuis 2013 [18] afin de répondre aux recommandations du rapport du Collège d'expertise sur le suivi statistique des risques psychosociaux au travail de 2011 [19]. Ainsi, des responsables d'établissements ont été interrogés en 2013 et en 2016 sur la politique managériale en matière de conditions, d'organisation du travail et de prévention des risques professionnels. Bénéficier de deux temps de recueil a permis d'adopter une approche longitudinale et ainsi de respecter la temporalité entre l'exposition et la survenue d'AT.

L'objectif de cette étude a donc été d'analyser, par une approche longitudinale, les liens entre l'organisation du travail et la survenue d'AT en fonction des caractéristiques générales des établissements et des expositions et en se basant sur le point de vue des employeurs.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

POPULATION

En 2013, les employeurs de 14 200 établissements ont été inclus dans l'enquête Conditions de Travail, la moitié correspondait à ceux des enquêtes du volet « individus » de cette enquête et l'autre moitié provenait du répertoire SIRENE (Système national d'identification et du répertoire des entreprises et de leurs établissements). En 2016, les employeurs de 13 400 établissements ont également été inclus parmi lesquels 8 800 étaient ceux dont les individus interrogés étaient issus [18]. Les établissements étaient de toutes tailles, représentatifs de l'ensemble de l'économie, issus de tous les secteurs, marchands ou non, publics ou privés, couvrant la

France métropolitaine et les départements d'Outre-mer.

La population de cette étude est composée des employeurs ayant répondu au questionnaire « établissement » en 2013 et 2016, à l'exclusion de ceux n'ayant pas renseigné d'information sur le nombre de salariés employés et/ou le nombre d'AT. L'échantillon d'analyse comprend ainsi 2 958 employeurs d'établissements.

Le recueil par questionnaire était adapté au type d'établissement et pouvait revêtir 3 formes différentes selon le secteur : « secteur hospitalier », « fonction publique » ou « secteur marchand et associatif » [20].

CRITÈRES DE JUGEMENT

Les employeurs devaient déclarer le nombre d'AT survenus dans les 12 mois précédant les recueils de 2013 et de 2016. Les questions étaient formulées ainsi : « *Au cours des 12 derniers mois, y a-t-il eu un ou plusieurs accidents du travail ayant occasionné un arrêt de travail (y compris accidents routiers mais hors accidents de trajet domicile-travail) ?* », et si oui « *Combien d'accidents ?* ». Ils devaient également estimer le nombre de personnes employées dans leur établissement le mois précédant l'enquête. Ainsi des taux d'AT pour 1 000 salariés ont pu être calculés pour les périodes 2012-2013 et 2015-2016 (nombre d'AT / nombre de travailleurs x 1 000).

Dans la présente étude, deux critères de jugement ont été étudiés séparément : la diminution du taux d'AT ainsi que l'augmentation du taux d'AT entre 2013 et 2016.

La diminution a été définie comme un taux inférieur de plus de 6 % en 2016 par rapport à 2013. L'augmentation a été définie par un taux supérieur de plus de 6 % en 2016 par rapport à 2013. Par construction, une différence des taux d'AT comprise entre -6 % et +6 % correspon-

dait à une stagnation de taux d'AT. Ce seuil de décision pour définir l'augmentation ou la diminution a été fixé au regard de la distribution de l'évolution des taux d'AT, à l'exclusion des valeurs extrêmes.

FACTEURS ORGANISATIONNELS

Les facteurs organisationnels ont été caractérisés sur la base des données recueillies en 2013. Ainsi, la gestion de la main d'œuvre était décrite par la présence d'objectifs chiffrés au niveau individuel et au niveau de l'équipe (pour certains ou tous les salariés). Les dispositifs d'organisation du travail étaient explorés, notamment, par des questions autour du recours (i) à la certification, accréditation, normes ou référentiels et label éthique; (ii) aux méthodes d'organisation (méthodes formalisées de résolution des problèmes, analyse de la valeur, analyse fonctionnelle, équipes ou groupes de travail autonomes, rotation des postes et polyvalence systématisée); (iii) aux méthodes d'optimisation de la production (flux tendu, juste à temps, outils de traçabilité et logiciels d'optimisation de la chaîne logistique). L'implication des salariés dans les décisions de l'établissement a été mesurée à l'aide de questions portant sur leur implication dans la définition des procédures et modes opératoires, la détermination des horaires, la durée et les types d'aménagement du temps de travail, la répartition du travail au sein des équipes et le contrôle des résultats du travail. Les salariés étaient considérés impliqués dans les décisions si au moins un item était vérifié.

L'employeur devait préciser les pratiques de gestion des risques professionnels dans son établissement : la poursuite d'actions antérieures de prévention, l'élaboration d'un plan de prévention nouveau,

la modification de l'organisation du travail, de locaux, d'équipements ou de produits utilisés, la mise à disposition de nouveaux équipements de protection individuelle et le développement de formations à la sécurité du personnel. Il devait également préciser si son établissement avait bénéficié, dans les 12 derniers mois, de conseils sur la santé et la sécurité de la part d'organismes ou d'institutions tels que l'INRS, les Caisses d'assurance retraite et de santé au travail (CAR-SAT), les services de prévention et de santé au travail (SPST), l'Inspection du travail, l'Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail (ANACT)...

Concernant la gestion des risques psychosociaux (RPS) dans l'établissement, des questions étaient relatives à la mise en place au cours des 3 dernières années de (i) procédures individuelles (signalement d'agents en situation de risque, assistance aux agents de manière confidentielle, signalement d'agents ayant des conduites addictives, procédures de résolution des conflits); (ii) procédures collectives (audit, expertise d'un cabinet spécialisé, aménagement des horaires, enquête sur les RPS, modification de l'organisation du travail pour prévenir les RPS, plan de prévention des RPS); (iii) formation spécifique du personnel encadrant et (iv) formation spécifique des agents ou salariés.

Enfin, l'employeur devait répondre à des questions relatives au dialogue social et notamment préciser l'existence, dans les 12 derniers mois, de négociations concernant les conditions de travail, de propositions exprimées par les représentants du personnel sur les conditions de travail ou la sécurité (adoptées pour la plupart ou en partie), et de grèves en raison de conflits internes. L'employeur devait qualifier le climat

social dans son établissement. Une variable dichotomique de « climat social tendu » a été construite en opposant « plutôt tendu » et « très tendu », à « très calme » et « plutôt calme ».

AUTRES FACTEURS

Les caractéristiques des établissements et les données relatives aux expositions professionnelles ont été collectées dans le questionnaire de 2013.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE L'ÉTABLISSEMENT

Les caractéristiques générales des établissements renseignées par l'employeur comprenaient la taille (< 50 ; 50-250 ; > 250 salariés), l'ancienneté de l'établissement (< 10 ans, 10-19 ans ; > 20 ans), ainsi que le type d'activité regroupé en 6 catégories selon la nomenclature d'activités françaises (NAF) (<https://www.insee.fr/fr/information/2406147>) ((i) « Production, industrie, agriculture »; (ii) « Construction » ; (iii) « Commerce, hôtellerie, restauration »; (iv) « Transports et entreposage » ; (v) « Médico-social » ; et (vi) « Activités administratives et autres services »). Concernant la santé économique de l'établissement, cinq situations ont été identifiées selon les recommandations de la DARES [21] : établissements stables, flexibles, restructurés, en croissance ou en crise. Ces situations ont été caractérisées en tenant compte des fluctuations d'activité (annuelle, saisonnière ou hebdomadaire), des changements importants au cours des 3 dernières années (rachat, achat, diversification ou création d'activités, cessation, changement d'équipe de direction, restructuration ou réorganisation, déménagement), des variations d'activité (en hausse uniquement, en baisse uniquement ou les deux), et de l'utilisation d'outils d'ajustement permettant la diminution du

Déterminants organisationnels des accidents du travail: une analyse longitudinale du point de vue de l'employeur

temps de travail, la diminution d'effectif, l'augmentation de la durée du travail et l'augmentation d'effectif.

DONNÉES RELATIVES AUX EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES

Une partie du questionnaire était destinée à caractériser les expositions professionnelles des travailleurs au cours des 12 derniers mois.

Contraintes physiques

En 2013, l'employeur devait estimer la part des salariés (+ 50 %, 10 à 50 %, < 10 %) exposés à la manutention manuelle de charges lourdes, des postures pénibles, des températures extrêmes, du bruit supérieur à 85 dB, des vibrations mécaniques, au travail à la chaîne ainsi qu'à un travail répétitif.

La fréquence estimée d'exposition des salariés de l'entreprise aux contraintes biomécaniques (manutention manuelle de charges lourdes, postures pénibles et travail répétitif) a été classée en 3 modalités selon la fréquence la plus élevée des 3 contraintes : « + 50 % », « 10 à 50 % » et « <10 % ».

Chacune des fréquences estimées d'exposition aux autres contraintes physiques (bruit, vibrations et températures extrêmes) a été classée en 3 catégories : « + 50 % » des salariés de son établissement, « 10 à 50 % » et « <10 % ».

Contraintes psychosociales

L'employeur devait répondre à une série de questions concernant l'exposition des salariés de l'établissement aux RPS. Le recueil portait sur la part des travailleurs (+ 50 %, 10 à 50 %, < 10 %) exposés à 8 situations : nécessité de travailler dans l'urgence ; sentiment de ne pas pouvoir faire un travail de qualité ; tensions entre collègues ; tensions avec la

hiérarchie ; tensions avec le public, les usagers ; crainte de se retrouver au chômage ; horaires de travail imprévisibles ; charge de travail trop importante. La fréquence estimée d'exposition aux contraintes d'intensité du travail (nécessité de travailler dans l'urgence ; horaires de travail imprévisibles ainsi que charge de travail trop importante) a été classée en 3 modalités selon la fréquence la plus élevée des 3 contraintes : « + 50 % », « 10 à 50 % » et « <10 % ». De la même manière, les 3 contraintes de rapports sociaux au travail dégradés (tensions entre collègues, tensions avec la hiérarchie et tensions avec le public ou les usagers) ont été regroupées dans une variable unique. La fréquence estimée d'exposition à chacun des autres facteurs psychosociaux (qualité empêchée et insécurité de la situation de travail) a été classée en 3 catégories : « + 50 % » des salariés de son établissement, « 10 à 50 % » et « <10 % ».

Autres contraintes professionnelles

Concernant les autres contraintes professionnelles, en 2013, l'employeur devait estimer la part des salariés (+ 50 %, 10 à 50 %, < 10 %) exposés à des agents chimiques dangereux – ACD (y compris poussières, fumées...), ainsi qu'au travail de nuit (entre 21h et 6h) ou en équipes alternantes.

La fréquence estimée d'exposition aux ACD a été classée en 3 catégories : « + 50 % » des salariés de son établissement, « 10 à 50 % » et « <10 % ».

La fréquence estimée d'exposition au travail de nuit (entre 21h et 6h) ou en équipes alternantes a été classée en 3 modalités selon la fréquence la plus élevée des 2

contraintes : « + 50 % », « 10 à 50 % » et « <10 % ».

ANALYSES

Les caractéristiques des établissements, les fréquences d'expositions professionnelles et les facteurs organisationnels ont été décrits pour l'ensemble des établissements (effectifs et fréquences). Les taux moyens d'AT pour 1000 travailleurs ont été calculés comme indiqué dans le paragraphe « critères de jugement ». Afin d'observer si les déterminants organisationnels expliquant une diminution de taux d'AT étaient les mêmes que ceux expliquant une augmentation de taux d'AT entre 2013 et 2016, deux séries de modélisations ont été réalisées : soit la variable à expliquer était la baisse du taux avec comme référence la stagnation ou la hausse du taux ; soit la variable à expliquer consistait en l'augmentation du taux d'AT avec comme référence la stagnation ou la diminution du taux d'AT.

Des analyses de régressions logistiques ont été réalisées pour chaque caractéristique générale des établissements, exposition professionnelle et facteur organisationnel, avec ajustement sur les taux d'AT de 2013. Ensuite, afin de prendre en compte les facteurs pouvant avoir une influence sur les résultats, des modélisations multiples ont été effectuées en procédant par une méthode pas à pas descendante intégrant l'ensemble des variables organisationnelles. Sur la base de considérations de vraisemblance, certaines variables d'ajustement ont été systématiquement conservées dans les modèles (taux d'AT de 2013, type d'activité, taille de l'établissement, ancienneté et santé économique de l'établissement). La probabi-

lité de sortie du modèle pour les variables candidates à la sélection pas à pas a été fixée à 0,20.

Des analyses multiples intégrant l'ensemble des facteurs organisationnels ont également été réalisées en stratifiant par type d'activité, taille d'établissement et fréquences d'exposition professionnelle supérieures à 50 % pour les contraintes biomécaniques et l'intensité du travail.

Les analyses statistiques ont été réalisées en utilisant le logiciel Stata (version 17.0, Stat-Corp, College Station, TX, USA). Les résultats sont exprimés sous la forme d'odds ratio (OR) avec un intervalle de confiance à 95 %. Pour les modèles expliquant la diminution du taux d'AT, un OR > 1 signifie que le facteur considéré est un facteur protecteur d'AT (case verte dans les tableaux) et un OR < 1 signifie que le facteur considéré est un facteur de risque d'AT (case rouge dans les tableaux). À l'inverse, pour les modèles expliquant l'augmentation du taux d'AT, un OR > 1 signifie que le facteur considéré est un facteur de risque d'AT (case rouge dans les tableaux) et un OR < 1 signifie que le facteur considéré est un facteur protecteur d'AT (case verte dans les tableaux).

ASPECTS RÉGLEMENTAIRES

L'accès aux données pour ce travail a été rendu possible dans un environnement sécurisé mis à disposition par le CASD (Centre d'accès sécurisé aux données) (réf. 10.34724/CASD). Cette étude a été réalisée dans le respect des normes éthiques en vigueur et a reçu les autorisations réglementaires nécessaires (visas Comité du secret statistique-ME463 et Commission nationale de l'informatique et des libertés – CNIL-2215533).

RÉSULTATS

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ET AT

Entre 2013 et 2016, 923 établissements ont vu leur taux d'AT diminuer (34,5 %), 881 augmenter (32,9 %) et 872 stagner (32,6 %).

Les établissements exerçant des activités de type administratif représentaient la plus grande part des établissements de la population d'analyse (41 %) devant ceux du médico-social (23 %) (**tableau I p. 22**). En revanche, les activités les moins représentées étaient les transports et entreposage ainsi que la construction avec moins de 4 % de l'échantillon. Les établissements du domaine du médico-social avaient les taux d'AT moyens en 2013 les plus élevés (69 %) alors que les activités administratives et autres services avaient les taux d'AT moyens les plus faibles (38 %). La **figure 1b (pp. 23-24)** montre que les établissements du médico-social avaient un risque 2 fois plus élevé de voir leur taux d'AT augmenter entre 2013 et 2016 que les établissements ayant des activités de type administratif (réf.) (OR = 2,01 [1,62-2,50]). Les établissements de commerce, hôtellerie, restauration avaient un risque plus faible de voir leur taux d'AT diminuer que le secteur administratif (OR = 0,61 [0,43-0,86]), alors que dans les secteurs de la production, industrie et agriculture ce risque était statistiquement plus élevé (OR = 1,32 [1,01-1,73]) (**figure 1a pp. 23-24**). Le **tableau I** montre que les établissements étaient de taille hétérogène avec 29 % de moins de 50 salariés, 37 % de 50 à 250 salariés et 34 % de plus de 250. Les taux d'AT les plus faibles concernaient les établissements de moins de 50 salariés. Trois quart des établisse-

ments avaient plus de 20 années d'existence et avaient en moyenne un taux d'AT de 50 %, soit davantage que les établissements plus récents (**tableau I**).

S'agissant de la santé économique, environ un quart des établissements étaient stables, restructurés ou flexibles alors que les établissements en croissance ou en crise étaient moins nombreux (respectivement 11 % et 14 %) (**tableau I**). Les taux d'AT moyens étaient les plus élevés pour les établissements restructurés (59 %) ou flexibles (51 %), alors qu'ils étaient les plus faibles pour les établissements en croissance ou stables (respectivement 34,5 % et 38 %). La **figure 1a** montre que les établissements restructurés avaient une chance plus élevée de voir leur taux d'AT diminuer sur la période de suivi que les établissements dits stables (OR = 1,38 [1,06-1,80]).

EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES ET AT

CONTRAINTES PHYSIQUES

La majorité des entreprises avait une fréquence d'exposition estimée par l'employeur inférieure à 10 % des salariés, quelle que soit la nature de la contrainte physique (**tableau I**) et plus particulièrement pour les expositions aux températures extrêmes ou aux bruits et vibrations mécaniques. Globalement, plus la fréquence d'exposition aux contraintes physiques était élevée, plus les taux moyens d'AT l'étaient également. La **figure 1b** montre que les établissements déclarant avoir plus de 50 % de leurs salariés exposés à des contraintes biomécaniques avaient 2 fois plus de risque de voir leur taux d'AT augmenter que les établissements qui en déclaraient moins de 10 % (OR = 2,15 [1,69-2,74]).

Déterminants organisationnels des accidents du travail: une analyse longitudinale du point de vue de l'employeur

↓ **Tableau I**

➤ **DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES ÉTABLISSEMENTS ET DE LA FRÉQUENCE D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE DÉCLARÉE. EFFECTIFS, POURCENTAGES ET TAUX D'AT MOYENS EN 2013, PAR COMPARAISON AUX AUTRES SALARIÉS.**

	Nbre d'établissements	Fréquence en %	Taux d'AT moyen en ‰		Nbre d'établissements	Fréquence en %	Taux d'AT moyen en ‰
Ensemble	2 958	100,0	47,1	Températures extrêmes			
<i>Caractéristiques générales de l'établissement</i>				< 10 % des salariés	2 788	95,4	44,4
Type d'activités				10-50 % des salariés	103	3,5	78,4
Production, industrie, agriculture	527	17,8	39,2	Au moins 50 % des salariés	33	1,1	206,9
Construction	113	3,8	54,7	<i>Fréquence d'exposition aux autres contraintes professionnelles</i>			
Commerce, hôtellerie, restauration	316	10,7	43,5	Agents chimiques dangereux (y compris poussières, fumées...)			
Transports et entreposage	106	3,6	58,3	< 10 % des salariés	2 351	80,4	40,7
Médico-social	688	23,3	69,1	10-50 % des salariés	472	16,1	68,8
Activités administratives ou autres services	1 208	40,8	37,6	Au moins 50 % des salariés	101	3,5	96,2
Taille d'établissement				Travail de nuit et/ou poste alternant			
1-49 salariés	849	28,7	43,9	< 10 % des salariés	1 738	59,4	39,9
50-249 salariés	1 111	37,6	50,7	10-50 % des salariés	714	24,4	50,6
250+ salariés	998	33,7	45,9	Au moins 50 % des salariés	472	16,1	70,0
Ancienneté de l'établissement				<i>Fréquence d'exposition aux contraintes psychosociales</i>			
< 9 ans	383	13,2	39,6	Intensité du travail			
10-19 ans	336	11,5	36,7	< 10 % des salariés	1 268	45,9	38,7
20+ ans	2 191	75,3	50,3	10-50 % des salariés	1 066	38,6	51,2
Santé économique de l'établissement				Au moins 50 % des salariés	429	15,5	63,4
Stable	806	27,3	37,9	Rapports sociaux au travail dégradés			
Restructurée	758	25,6	58,7	< 10 % des salariés	1 574	57,9	39,2
En croissance	332	11,2	34,5	10-50 % des salariés	1 001	36,8	59,0
En crise	426	14,4	47,1	Au moins 50 % des salariés	143	5,3	60,3
Flexible	638	21,5	51,4	Qualité empêchée			
<i>Fréquence d'exposition aux contraintes physiques</i>				< 10 % des salariés	1 678	66,4	42,8
Contraintes biomécaniques*				10-50 % des salariés	688	27,2	58,2
< 10 % des salariés	1 408	48,2	27,4	Au moins 50 % des salariés	162	6,4	56,7
10-50 % des salariés	994	34,0	60,3	Insécurité de la situation de travail			
Au moins 50 % des salariés	522	17,8	76,5	< 10 % des salariés	2 196	88,1	44,8
Bruit > 85 dB & vibrations mécaniques				10-50 % des salariés	238	9,6	47,8
< 10 % des salariés	2 446	83,7	44,3	Au moins 50 % des salariés	58	2,3	39,2
10-50 % des salariés	351	12,0	62,9	* Contraintes biomécaniques: fréquence estimée la plus élevée parmi manutention manuelle de charges lourdes, postures pénibles et travail répétitif.			
Au moins 50 % des salariés	127	4,3	60,3	AT: accidents du travail			

CONTRAINTES PSYCHOSOCIALES

Parmi les facteurs de RPS, la fréquence d'exposition estimée la plus élevée concernait une forte intensité du travail, 15 % des employeurs estimant que plus de 50 % de leurs salariés y étaient exposés (**tableau I**). En revanche, l'insécurité de la situation de travail était le facteur de risque estimé par l'employeur le moins fréquent. Plus les fréquences d'exposition à une forte intensité du travail ou à des rapports sociaux au travail dégradés étaient élevées,

plus les taux moyens d'AT étaient importants. Les établissements déclarant avoir une fréquence d'exposition aux rapports sociaux au travail dégradés supérieure à 50 % avaient une chance 2 fois plus faible de voir leur taux d'AT diminuer que ceux en déclarant moins de 10 % ([OR = 0,54 [0,33-0,90]] (**figure 1a**).

AUTRES CONTRAINTES PROFESSIONNELLES

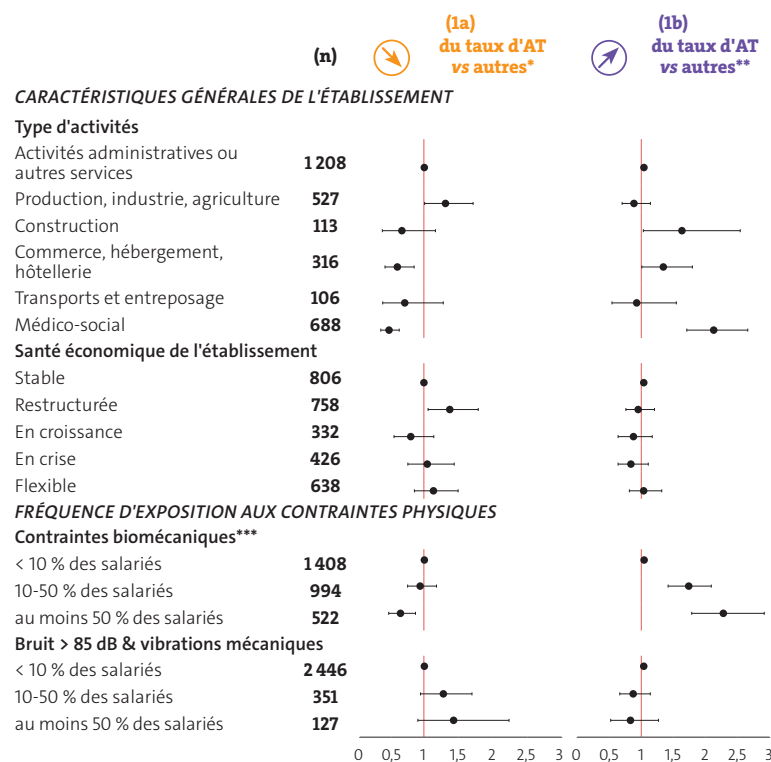
Huit entreprises sur dix avaient une fréquence d'exposition estimée par

l'employeur aux ACD inférieure à 10 % des salariés (**tableau I**). Les taux moyens d'AT étaient plus élevés pour les établissements ayant une fréquence d'exposition aux ACD supérieure à 10 % vis-à-vis de ceux ayant une fréquence d'exposition inférieure à 10 % (respectivement 60 % et 40 %). Les **figures 1a** et **1b** ne montrent pas de différence significative quant à l'évolution des taux d'AT quelle que soit la fréquence estimée d'exposition aux ACD.

S'agissant du travail de nuit et/ou en poste alternant, les entreprises avaient en majorité une fréquence d'exposition estimée par l'employeur inférieure à 10 % des salariés (59,4 %) (**tableau I**). Les établissements déclarant une fréquence d'exposition supérieure à 50 % au travail de nuit et/ou aux postes alternants avaient un risque plus élevé de connaître une augmentation du taux d'AT que ceux déclarant une fréquence d'exposition inférieure à 10 % (OR = 1,59 [1,26-2,01]) (**figure 1b**).

↓ **Figure 1**

ANALYSES BIVARIÉES DE L'ASSOCIATION ENTRE LES CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE L'ÉTABLISSEMENT, LA FRÉQUENCE D'EXPOSITION À DES CONTRAINTES PROFESSIONNELLES ET L'ÉVOLUTION DU TAUX D'ACCIDENTS DU TRAVAIL (AT) ENTRE 2013 ET 2016. RÉGRESSIONS LOGISTIQUES AJUSTÉES SUR LE TAUX D'AT EN 2013.



* autres = stagnation ou augmentation du taux d'AT

** autres = stagnation ou diminution du taux d'AT

*** contraintes biomécaniques : fréquence estimée la plus élevée parmi manutention manuelle de charges lourdes, postures pénibles et travail répétitif

ORGANISATION DU TRAVAIL ET AT

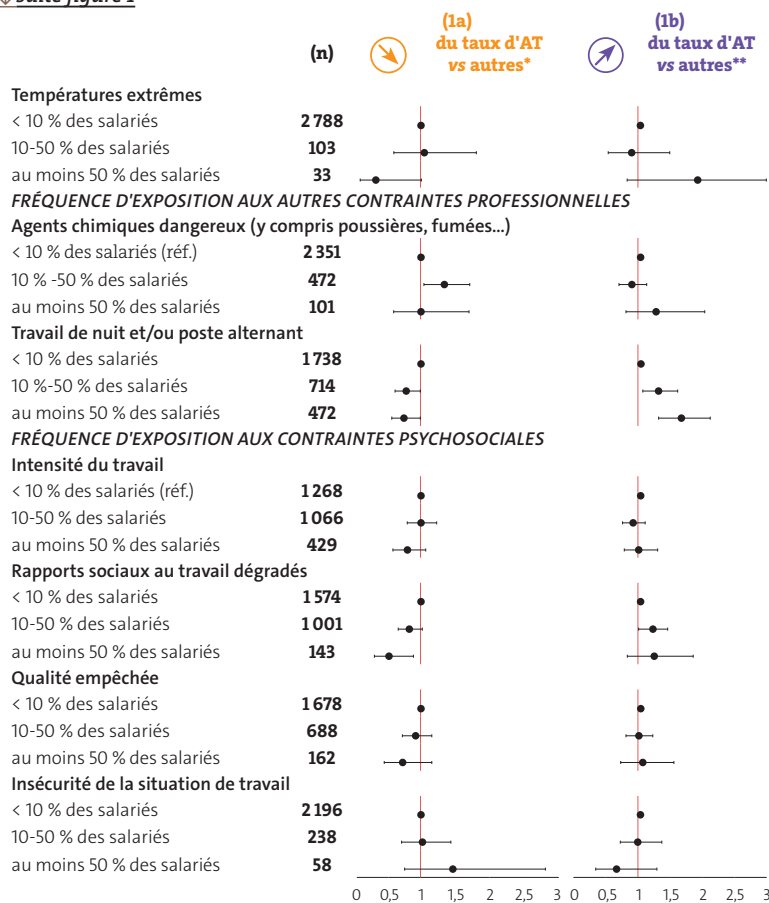
ENSEMBLE DES ÉTABLISSEMENTS

Le **tableau II** (p. 25) décrit les facteurs organisationnels pour l'ensemble des établissements en 2013. S'agissant de la gestion de la main d'œuvre, la majorité des établissements avait des objectifs chiffrés. Ces derniers au niveau individuel pour tous les salariés étaient d'usage dans 49 % des établissements et étaient deux fois et demi plus fréquents que les objectifs chiffrés au niveau de l'équipe (20 %).

En 2013, parmi les dispositifs organisationnels, les méthodes d'organisation (analyses fonctionnelles, équipes ou groupes de travail auto-

Déterminants organisationnels des accidents du travail: une analyse longitudinale du point de vue de l'employeur

↓ suite figure 1



* autres = stagnation ou augmentation du taux d'AT

** autres = stagnation ou diminution du taux d'AT

1. Pour mémoire, les enquêtes ont eu lieu avant la création des Comités sociaux et économiques.

nomes ou rotation des postes de travail) étaient les plus fréquentes (60 %). Concernant la gestion des risques professionnels, 72 % des établissements déclaraient poursuivre des actions antérieures de prévention. Certains modes de gestion des risques professionnels étaient adoptés par la majorité des établissements : développement de la formation à la sécurité du personnel (66 %) et modification de l'organisation, des locaux ou équipements (58 %). Huit établissements sur dix avaient bénéficié de conseils sur la santé et la sécurité de la part d'organismes ou institutions.

Les mesures de prévention des RPS étaient plus fréquemment individuelles que collectives (72 % contre 57 % respectivement). Le recours à des formations spécifiques pour la prévention des RPS était plus fréquemment à destination de l'encadrement qu'aux agents ou salariés (37 % des établissements contre 31 %). Dans six établissements sur dix, les représentants du personnel avaient exprimé des propositions sur les conditions de travail ou la sécurité en Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT)¹ ou en réunion de délégués du personnel. Dix-neuf pour cent des éta-

blissements avaient adopté et mis en œuvre des propositions exprimées. Au moins une négociation concernant les conditions de travail avait eu lieu dans 38 % des établissements. Les employeurs estimaient le climat social tendu dans leur établissement dans 12 % des cas. Une grève en raison de conflits internes à l'entreprise avait eu lieu dans 9 % des établissements.

Les résultats des régressions bivariées concernant l'association entre les facteurs organisationnels et la diminution ou l'augmentation du taux d'AT entre 2013 et 2016 sont présentés en **figure 2** (p. 26).

Les résultats des régressions multiples sont présentés en **tableau III** (p. 27) (colonne « Ensemble »).

Concernant l'analyse de la diminution des taux d'AT, les résultats ont permis d'identifier plusieurs facteurs protecteurs d'AT. Les objectifs individuels chiffrés étaient associés significativement à une baisse des AT entre 2013 et 2016 quand ils ciblaient l'ensemble des salariés (OR = 1,51 [1,13-2,04]) (**tableau III** colonne « Ensemble »). Parmi les dispositifs organisationnels, les normes, certifications et accréditations étaient associées significativement à une diminution des taux d'AT (OR = 1,41 [1,12-1,77]). Le **tableau III** montre une tendance à la diminution des taux d'AT en ce qui concerne la gestion des risques professionnels, et en particulier la modification de l'organisation, des locaux et des équipements, ainsi que l'élaboration d'un plan de prévention nouveau.

Concernant l'analyse de l'augmentation des taux d'AT, l'implication des salariés dans les décisions était un facteur protecteur vis-à-vis de la hausse des taux d'AT (OR = 0,81 [0,67-0,97]), tout comme la formation spécifique de l'encadrement à la prévention des RPS (OR = 0,79 [0,65-0,97]) ainsi que le recours aux

↓ **Tableau II**

➤ **DESCRIPTION DES FACTEURS ORGANISATIONNELS DES ÉTABLISSEMENTS EN 2013.**

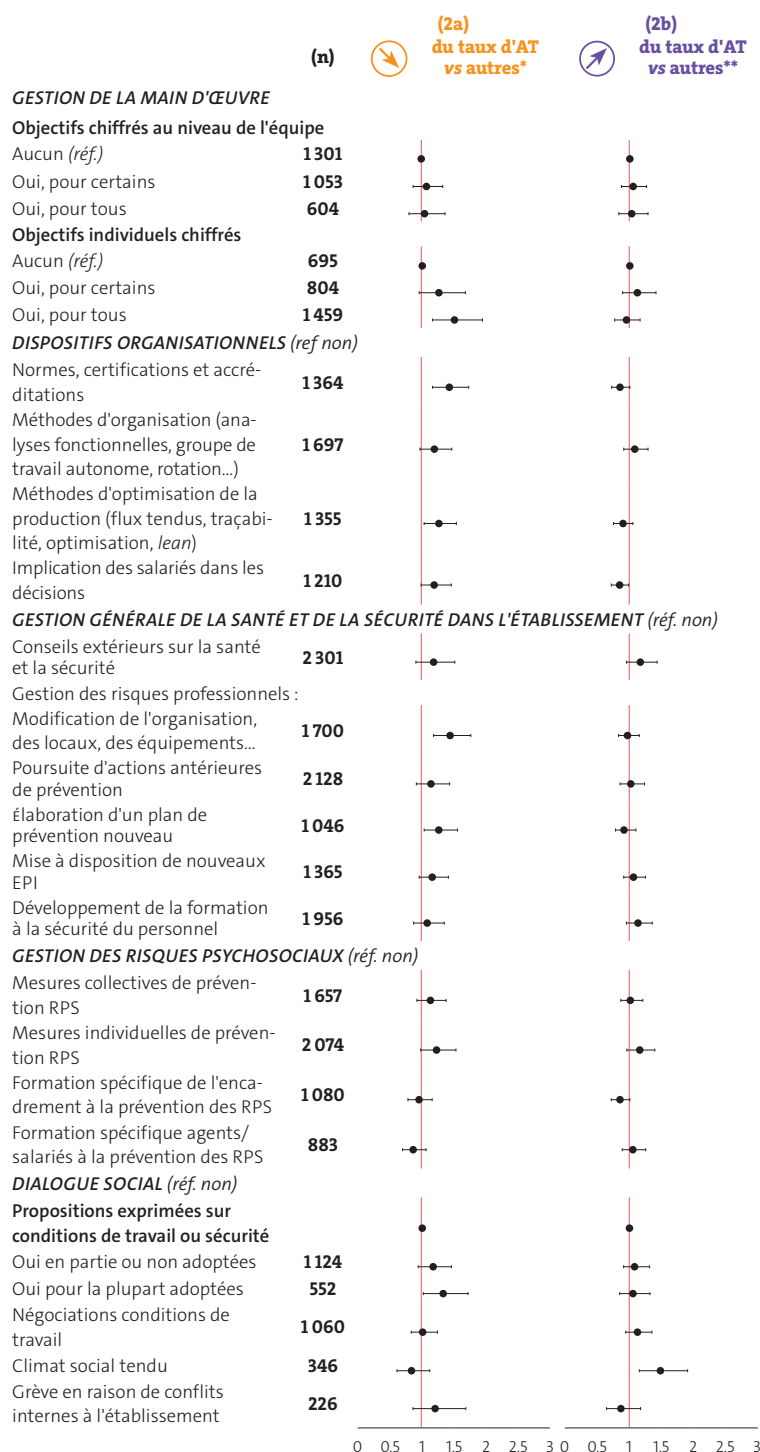
	Nbre d'établissements	Fréquence en %	Taux d'AT moyen en ‰		Nbre d'établissements	Fréquence en %	Taux d'AT moyen en ‰
Gestion de la main d'œuvre				... mise à disposition de nouveaux EPI			
Objectifs chiffrés au niveau de l'équipe				Non			
Aucun	1301	44,0	42,6	Oui	1584	53,7	37,0
Oui, pour certains	1053	35,6	51,0	... développement de la formation à la sécurité du personnel			
Oui, pour tous	604	20,4	49,9	Non	993	33,7	32,2
Objectifs individuels chiffrés				Oui	1956	66,3	54,5
Aucun	695	23,5	42,4	Gestion des risques psychosociaux			
Oui, pour certains	804	27,2	45,2	Mesures collectives de prévention RPS			
Oui, pour tous	1459	49,3	50,4	Non	1231	42,6	40,9
Dispositifs organisationnels				Oui	1657	57,4	52,2
Normes, certifications et accréditations				Mesures individuelles de prévention RPS			
Non	1490	52,2	48,2	Non	814	28,2	35,3
Oui	1364	47,8	45,9	Oui	2074	71,8	52,1
Méthodes d'organisation (analyses fonctionnelles, groupe de travail autonome, rotation...)				Formation spécifique de l'encadrement à la prévention des RPS			
Non	1140	40,2	37,5	Non	1808	62,6	42,5
Oui	1697	59,8	49,6	Oui	1080	37,4	55,4
Méthodes d'optimisation de la production (flux tendus, traçabilité, optimisation, lean)				Formation spécifique agents/salariés à la prévention des RPS			
Non	1456	51,8	44,6	Non	2005	69,4	43,6
Oui	1355	48,2	49,2	Oui	883	30,6	55,9
Implication des salariés dans les décisions				Dialogue social			
Non	1653	57,7	45,6	Propositions exprimées sur conditions de travail ou sécurité			
Oui	1210	42,3	51,6	Non	1282	43,3	33,6
Gestion générale de la santé et de la sécurité dans l'établissement				Oui en partie ou non adoptées	1124	38,0	53,8
Conseils extérieurs sur la santé et la sécurité				Oui pour la plupart adoptées	552	18,7	65,1
Non	593	20,5	29,8	Négociations conditions de travail			
Oui	2301	79,5	51,7	Non	1741	62,2	38,7
Gestion des risques professionnels : ... modification de l'organisation, les locaux, des équipements...				Oui	1060	37,8	62,4
Non	1249	42,3	34,4	Climat social tendu			
Oui	1700	57,7	56,2	Non	2612	88,3	43,6
... poursuite d'actions antérieures de prévention				Oui	346	11,7	73,7
Non	821	27,8	34,6	Grève en raison de conflits internes à l'établissement			
Oui	2128	72,2	51,8	Non	2450	91,3	44,6
... élaboration d'un plan de prévention nouveau				Oui	226	8,7	74,1
Non	1903	64,5	44,7				
Oui	1046	35,5	51,4				

AT: accidents du travail

Déterminants organisationnels des accidents du travail: une analyse longitudinale du point de vue de l'employeur

↓ **Figure 2**

➤ ANALYSES BIVARIÉES DE L'ASSOCIATION ENTRE LES FACTEURS ORGANISATIONNELS ET L'ÉVOLUTION DU TAUX D'ACCIDENTS DU TRAVAIL (AT) ENTRE 2013 ET 2016. RÉGRESSIONS LOGISTIQUES AJUSTÉES SUR LE TAUX D'AT EN 2013.



normes, certifications et accréditations (OR = 0,81 [0,66-0,99]) (**tableau III** colonne « Ensemble »). En revanche, un climat social tendu dans l'établissement était associé significativement à une augmentation des taux d'AT (OR = 1,47 [1,12-1,95]) et constituait un facteur de risque d'AT.

PAR TYPE D'ACTIVITÉ

Entre 2013 et 2016, les établissements du secteur du médico-social étaient le plus souvent concernés par une augmentation des taux d'AT (41 %) (**figure 3 p. 28**). À l'inverse, les établissements ayant des activités de construction ou de production, industrie, agriculture étaient les plus concernés par une diminution de taux d'AT sur la période (respectivement 42 % et 41 %).

Le **tableau III** présente les déterminants organisationnels identifiés selon le type d'activité des établissements.

Activités de production, industrie et agriculture

La présence d'objectifs individuels chiffrés pour tous les salariés était protectrice face à l'augmentation des taux d'AT (OR = 1,51 [1,13-2,04]), tout comme les formations à la prévention des RPS organisées pour l'encadrement (OR = 0,54 [0,31-0,95]). En revanche, les mesures individuelles de prévention des RPS étaient associées à une augmentation des taux d'AT (OR = 1,94 [1,09-3,46]).

Activités de construction

Le recours à des méthodes d'organisation telles que les analyses fonctionnelles, les équipes ou groupes

* autres = stagnation ou augmentation du taux d'AT

** autres = stagnation ou diminution du taux d'AT

↓ **Tableau III**

➤ **ASSOCIATIONS ENTRE LES FACTEURS ORGANISATIONNELS ET L'ÉVOLUTION DU TAUX D'ACCIDENT DU TRAVAIL (AT) ENTRE 2013 ET 2016 PAR TYPE D'ACTIVITÉ DES ÉTABLISSEMENTS.**

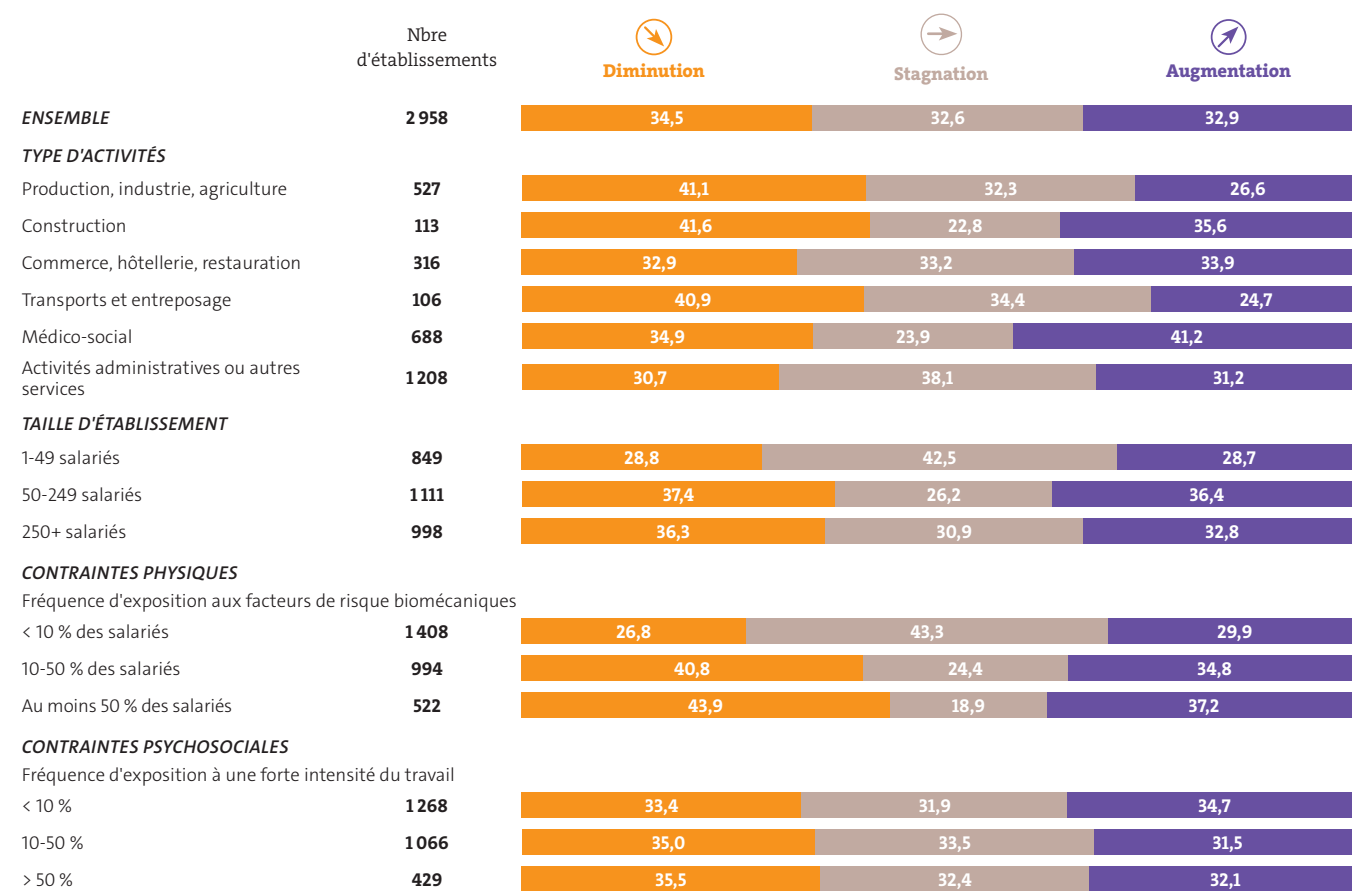
RÉGRESSIONS LOGISTIQUES MULTIPLES AJUSTÉES SUR LE TAUX D'AT EN 2013, LA TAILLE, L'ANCIENNETÉ ET LA SANTÉ ÉCONOMIQUE DE L'ÉTABLISSEMENT.

	Ensemble n : 2 958		Production, industrie, agriculture n : 527		Construc- tion n : 113		Com- merce, hôtellerie, restauration n : 316		Trans- ports et en- treposage n : 106		Médico- social n : 688		Activités adminis- tratives ou autres services n : 1208	
	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑
Gestion de la main d'œuvre (réf. non)														
Objectifs chiffrés au niveau de l'équipe														
Oui, pour certains														
Oui, pour tous														
Objectifs individuels chiffrés														
Oui, pour certains		●		●						●				●
Oui, pour tous	●	●	●	●										●
Dispositifs organisationnels (réf. non)														
Normes, certifications et accréditations	●	●							●				●	●
Méthodes d'organisation (analyses fonctionnelles, groupe de travail autonome, rotation...)					●							●		
Méthodes d'optimisation de la production (flux tendus, traçabilité, optimisation, lean)					●	●	●			●		●		
Implication des salariés dans les décisions		●		●			●					●		
Gestion générale de la santé et de la sécurité (réf. non)														
Conseils sur la santé et la sécurité														
Gestion des risques professionnels														
Modification de l'organisation, des locaux, des équipements	●			●	●	●								●
Poursuite d'actions antérieures de prévention								●	●			●	●	●
Élaboration d'un plan de prévention nouveau	●													
Mise à disposition de nouveaux EPI														
Développement de la formation à la sécurité du personnel	●			●				●					●	●
Gestion des risques psychosociaux (réf. non)														
Mesures collectives de prévention des RPS							●				●			
Mesures individuelles de prévention des RPS		●	●	●			●							
Formation spécifique de l'encadrement à la prévention des RPS	●	●		●	●		●			●				●
Formation spécifique agents/salariés à la prévention des RPS				●		●			●	●				
Dialogue social (réf. non)														
Propositions exprimées sur conditions de travail ou sécurité														
Oui en partie ou non adoptées												●		
Oui pour la plupart adoptées								●		●	●			
Négociations conditions de travail				●	●									
Climat social tendu		●					●	●			●	●		
Grève en raison de conflits internes à l'établissement				●			●	●	●					

Déterminants organisationnels des accidents du travail: une analyse longitudinale du point de vue de l'employeur

↓ **Figure 3**

➤ **RÉPARTITION EN POURCENTAGE DES ÉTABLISSEMENTS SELON L'ÉVOLUTION DES TAUX D'ACCIDENTS DU TRAVAIL (AT) ENTRE 2013 ET 2016.**
RÉGRESSIONS LOGISTIQUES AJUSTÉES SUR LE TAUX D'AT EN 2013.



de travail autonomes et les rotations, était associé significativement à une diminution des taux d'AT.

Les mesures collectives de prévention des RPS étaient protectrices vis-à-vis d'une augmentation des taux d'AT, tandis que le recours à des méthodes d'optimisation de la production telles que les flux tendus, la traçabilité ou l'optimisation, était identifié comme un facteur de risque d'augmentation des taux d'AT.

Activités de commerce, hôtellerie, restauration

L'implication des salariés dans les décisions (OR = 2,55 [1,15-5,64]) et la mise en place de mesures individuelles de prévention des RPS (OR = 2,32 [1,00-5,42]) favorisaient la diminution des taux d'AT sur la période.

Activités de transport et entreposage

Le recours à des normes, certifications et accréditations était associé

significativement à une diminution des taux d'AT.

Le recours à des formations spécifiques de l'encadrement était protecteur face à l'augmentation des taux d'AT. En revanche, le recours à des formations spécifiques des salariés à la prévention des RPS et à des méthodes d'optimisation de la production était associé à une augmentation du taux d'AT.

Activités du médico-social

L'implication des salariés dans les dé-

cisions était protectrice vis-à-vis de l'augmentation des taux d'AT (OR = 0,64 [0,44-0,93]). Un climat social tendu dans l'établissement était associé à une augmentation des taux (OR = 1,70 [1,02-2,83]).

Activités administratives et autres services

Les objectifs individuels chiffrés étaient associés à une baisse des taux d'AT, qu'ils ciblent tous les salariés (OR = 2,56 [1,53-4,29]) ou certains uniquement (OR = 2,02 [1,14-3,59]). Le recours aux normes, certifications et accréditations était également associé à une diminution des taux d'AT (OR = 1,51 [1,04-2,18]).

Les formations spécifiques de l'encadrement pour la prévention des RPS étaient protectrices vis-à-vis de l'augmentation des taux d'AT (OR = 0,65 [0,47-0,89]). En revanche, le développement de la formation à la sécurité du personnel pour ces établissements était associé à une augmentation des taux d'AT (OR = 1,45 [1,07-1,95]).

PAR TAILLE D'ÉTABLISSEMENT

Les établissements de 50 à 250 salariés avaient une proportion plus importante de diminution de taux d'AT entre 2013 et 2016 que les autres établissements (37 %) (*figure 3*). Ils avaient également la proportion la plus élevée d'augmentation de taux d'AT (36 %). En revanche, les établissements de moins de 50 salariés étaient ceux pour lesquels la proportion de taux d'AT ayant stagné était la plus importante.

Le *tableau IV* (p. 30) présente les résultats des analyses multiples concernant la diminution et l'augmentation des taux d'AT selon la taille des établissements.

S'agissant des dispositifs organisationnels, le recours à des normes, certifications et accréditations

favorisait la diminution des taux d'AT pour les entreprises de plus de 250 salariés (OR = 1,78 [1,19-2,66]). Les modes de gestion des risques professionnels impactaient différemment l'évolution des taux d'AT en fonction de la taille de l'établissement. Ainsi, la modification de l'organisation, des locaux et des équipements était associée à une diminution des taux d'AT pour les entreprises de moins de 250 salariés. L'élaboration d'un plan de prévention nouveau était associée significativement à une diminution des taux d'AT pour les établissements de 50 à 250 salariés (OR = 1,43 [1,02-2,00]). En revanche, les entreprises de moins de 50 salariés ayant mis à disposition de nouveaux équipements de protection individuelle (EPI) avaient une chance deux fois plus faible de voir leur taux d'AT diminuer que ceux n'en mettant pas à disposition (OR = 0,51 [0,29-0,91]). Par ailleurs, le recours à une formation spécifique de l'encadrement à la prévention des RPS était associé à une diminution des taux d'AT pour les entreprises de plus de 250 salariés. En revanche les entreprises de 50 à 250 salariés ayant eu recours à ce type de formation avaient une chance moindre de voir leur taux d'AT diminuer par rapport à ceux n'y ayant pas eu recours.

Les objectifs individuels chiffrés étaient protecteurs vis-à-vis de l'augmentation des taux d'AT quand ils concernaient tous les salariés, quelle que soit la taille de l'établissement. Pour les entreprises de plus de 250 salariés, les objectifs individuels ciblant uniquement certains salariés étaient également protecteurs vis-à-vis de l'augmentation des taux d'AT (OR = 0,54 [0,30-0,99]). L'implication des salariés protégeait d'une augmen-

tation des taux d'AT pour les entreprises de 50 à 250 salariés (OR = 0,68 [0,51-0,91]). En revanche, les analyses fonctionnelles, les équipes et groupes de travail autonomes et les rotations constituaient des facteurs de risque vis-à-vis de l'augmentation des taux d'AT pour les établissements de moins de 50 salariés (OR = 1,51 [1,09-2,17]). Enfin, un climat social estimé tendu par l'employeur était facteur de risque d'augmentation des taux d'AT pour les établissements de plus de 50 salariés.

PAR FRÉQUENCE D'EXPOSITION AUX FACTEURS DE RISQUES PROFESSIONNELS

Facteurs de risque biomécaniques
Plus la fréquence d'exposition aux facteurs de risque biomécaniques déclarée par l'employeur était élevée, plus la part d'établissements ayant vu leurs taux d'AT stagner sur la période était faible (*figure 3*).

Concernant les établissements dont l'employeur estimait que la majorité des salariés était exposée à des contraintes biomécaniques, l'élaboration d'un plan de prévention nouveau favorisait la diminution des taux d'AT (OR = 1,84 [1,11-3,05]) (*tableau V* p. 31). Les établissements fortement exposés à des contraintes biomécaniques et poursuivant des actions antérieures de prévention des risques professionnels avaient des chances moindres d'observer une diminution de leur taux d'AT (OR = 0,52 [0,27-0,99]).

Les formations spécifiques à la prévention des RPS à destination des salariés protégeaient d'une augmentation des taux d'AT (OR = 0,55 [0,32-0,94]). En revanche, un climat social tendu dans l'établissement était un facteur de risque d'aug-

Déterminants organisationnels des accidents du travail: une analyse longitudinale du point de vue de l'employeur

↓ **Tableau IV**

➤ ASSOCIATIONS ENTRE LES FACTEURS ORGANISATIONNELS ET L'ÉVOLUTION DU TAUX D'ACCIDENTS DU TRAVAIL (AT) ENTRE 2013 ET 2016 PAR TAILLE D'ÉTABLISSEMENT. RÉGRESSIONS LOGISTIQUES MULTIPLES AJUSTÉES SUR LE TAUX D'AT EN 2013, LE TYPE D'ACTIVITÉ, L'ANCIENNETÉ DE L'ÉTABLISSEMENT ET LA SANTÉ ÉCONOMIQUE DE L'ÉTABLISSEMENT

	1-49 salariés n : 849		50-250 salariés n : 1111		250+ salariés n : 998	
	↘	↗	↘	↗	↘	↗
Gestion de la main d'œuvre (réf. non)						
Objectifs chiffrés au niveau de l'équipe						
Oui, pour certains						
Oui, pour tous			●			
Objectifs individuels chiffrés						
Oui, pour certains						●
Oui, pour tous	●	●	●	●	●	●
Dispositifs organisationnels (réf. non)						
Normes, certifications et accréditations						●
Méthodes d'organisation (analyses fonctionnelles, groupe de travail autonome, rotation...)		●	●			
Méthodes d'optimisation de la production (flux tendus, traçabilité, optimisation, lean)						●
Implication des salariés dans les décisions				●		
Gestion générale de la santé et de la sécurité (réf. non)						
Conseils sur la santé et la sécurité		●				●
Gestion des risques professionnels						
Modification de l'organisation, des locaux, des équipements...	●		●			
Poursuite d'actions antérieures de prévention		●		●		
Élaboration d'un plan de prévention nouveau			●			
Mise à disposition de nouveaux EPI	●					
Gestion des risques psychosociaux (réf. non)						
Développement de la formation à la sécurité du personnel			●			
Mesures collectives de prévention des RPS						
Mesures individuelles de prévention des RPS		●				
Formation spécifique de l'encadrement à la prévention des RPS			●			●
Formation spécifique agents/salariés à la prévention des RPS				●		
Dialogue social (ref non)						
Propositions exprimées sur conditions de travail ou sécurité						
Oui en partie ou non adoptées	●					
Oui pour la plupart adoptées						
Négociations conditions de travail						
Climat social tendu				●		●
Grève en raison de conflits internes à l'établissement	●					

- ↘ diminution du taux d'AT versus (stagnation ou augmentation)
- ↗ augmentation du taux d'AT versus (stagnation ou diminution)
- p < 0,05 facteur protecteur
- p > 0,05 & p < 0,20 potentiel facteur protecteur (tendance)
- p < 0,05 facteur de risque
- p > 0,05 & p < 0,20 potentiel facteur de risque (tendance)

mentation des taux d'AT (OR = 2,38 [1,25-4,55]).

Facteurs de risque psychosociaux: intensité du travail

Entre 2013 et 2016, le taux d'AT a diminué pour 1/3 des établissements, est resté stable pour 1/3 et a aug-

menté pour 1/3, quel que soit le niveau de fréquence estimée d'exposition à une forte intensité de travail (figure 3).

Pour les établissements dont la majorité des salariés était exposée à une forte intensité de travail, l'application de normes, certifications

et accréditations était associée à une diminution des taux d'AT (OR = 1,86 [1,00-3,48]) (tableau V).

La formation spécifique de l'encadrement à la prévention des RPS protégeait d'une augmentation des taux d'AT (OR = 0,58 [0,35-0,95]).

↓ **Tableau V**

➤ **ASSOCIATIONS ENTRE LES FACTEURS ORGANISATIONNELS ET L'ÉVOLUTION DU TAUX D'ACCIDENTS DU TRAVAIL (AT) ENTRE 2013 ET 2016 POUR UNE FRÉQUENCE D'EXPOSITION > 50%.**
RÉGRESSIONS LOGISTIQUES MULTIPLES AJUSTÉES SUR LE TAUX D'AT EN 2013, LE TYPE D'ACTIVITÉ, L'ANCIENNETÉ DE L'ÉTABLISSEMENT ET LA SANTÉ ÉCONOMIQUE DE L'ÉTABLISSEMENT.

	Con- traintes bioméca- niques*		Intensité du travail	
	n : 522		n : 429	
	↘	↗	↘	↗
Gestion de la main d'œuvre (réf. non)				
Objectifs chiffrés au niveau de l'équipe				
Oui, pour certains				
Oui, pour tous				●
Objectifs individuels chiffrés				
Oui, pour certains				
Oui, pour tous				
Dispositifs organisationnels (réf. non)				
Normes, certifications et accréditations	●		●	
Méthodes d'organisation (analyses fonctionnelles, groupe de travail autonome, rotation...)		●		●
Méthodes d'optimisation de la production (flux tendus, traçabilité, optimisation, lean)			●	
Implication des salariés dans les décisions				●
Gestion générale de la santé et de la sécurité (réf. non)				
Conseils sur la santé et la sécurité				
Gestion des risques professionnels				
Modification de l'organisation, des locaux, des équipements...				
Poursuite d'actions antérieures de prévention	●			
Gestion des risques psychosociaux (réf. non)				
Élaboration d'un plan de prévention nouveau	●	●		
Mise à disposition de nouveaux EPI				
Développement de la formation à la sécurité du personnel				●
Mesures collectives de prévention des RPS				
Mesures individuelles de prévention des RPS			●	
Formation spécifique de l'encadrement à la prévention des RPS				●
Formation spécifique agents/salariés à la prévention des RPS		●		●
Dialogue social (réf. non)				
Propositions exprimées sur conditions de travail ou sécurité				
Oui en partie ou non adoptées				
Oui pour la plupart adoptées				
Négociations conditions de travail	●	●		
Climat social tendu	●	●		
Grève en raison de conflits internes à l'établissement	●	●	●	

* contraintes biomécaniques : fréquence estimée la plus élevée parmi manutention manuelle de charges lourdes, postures pénibles et travail répétitif

- ↘ diminution du taux d'AT versus (stagnation ou augmentation)
- ↗ augmentation du taux d'AT versus (stagnation ou diminution)
- p < 0,05 facteur protecteur
- p > 0,05 & p < 0,20 potentiel facteur protecteur (tendance)
- p < 0,05 facteur de risque
- p > 0,05 & p < 0,20 potentiel facteur de risque (tendance)

DISCUSSION

Cette étude a permis d'identifier des déterminants organisationnels des AT à partir des déclarations d'employeurs d'établissements de toute taille et de tout secteur d'activité. L'approche longitudinale retenue a permis d'analyser l'impact de facteurs organisationnels en 2013 sur

la diminution ou l'augmentation des taux d'AT survenus entre 2013 et 2016. En effet, cette approche a montré que les facteurs organisationnels associés à une diminution ou à une augmentation du taux d'AT différaient en fonction du secteur d'activité, de la taille d'entreprise et des fréquences d'expositions professionnelles. Certains facteurs se dégagent comme leviers pour la

prévention des AT : les objectifs individuels chiffrés pour tous, le recours à des normes, certifications et accréditations, l'implication des salariés dans les décisions ainsi que la formation spécifique de l'encadrement à la prévention des RPS. En revanche un climat social tendu est un frein à la prévention des AT. Cette étude a l'avantage d'avoir pu reposer sur un large échantillon

Déterminants organisationnels des accidents du travail: une analyse longitudinale du point de vue de l'employeur

d'employeurs répondants provenant d'établissements hétérogènes. Il a ainsi été possible de stratifier les analyses par type d'activité, par taille d'établissement mais également par fréquence estimée d'expositions professionnelles. De plus, l'interrogation des mêmes employeurs à deux temps de mesure différents (2013 et 2016) a permis de s'assurer du respect de la séquence temporelle « l'exposition précédait la survenue des AT » nécessaire pour identifier les déterminants des AT. L'approche longitudinale a également permis d'étudier les déterminants associés à une diminution des taux d'AT mais également ceux associés à une augmentation de ces taux. Les résultats ont d'ailleurs montré que les facteurs associés à une diminution n'étaient pas forcément les mêmes que ceux associés à une augmentation. Les analyses de l'évolution des AT sur la période ont été ajustées sur les taux d'AT initiaux et ont ainsi tenu compte du niveau de base des AT. Enfin, les analyses multiples ont été ajustées sur les caractéristiques générales des établissements (type d'activité, taille, santé économique et ancienneté) et ont ainsi pris en compte des facteurs qui pourraient avoir une influence sur les résultats.

Une des principales limites de ce travail est relative à l'aspect déclaratif des réponses des employeurs aux questionnaires de l'enquête. Si cela ne semble pas être un biais majeur concernant certains éléments de l'organisation plutôt objectivables, l'évaluation des expositions physiques et psychosociales peut quant à elle être plus sujette à une sous-déclaration de l'employeur. De plus, les questionnaires n'incluaient pas d'information sur la nature des AT et la durée de leurs éventuels arrêts si ce n'est qu'ils devaient avoir entraîné au moins un jour d'arrêt. Il aurait été intéressant de pouvoir faire des

analyses selon le type d'AT et leur gravité. Enfin, les AT questionnés lors de l'enquête ne comprenaient pas les AT bénins, or ils peuvent être en réalité assez fréquents et il aurait été intéressant d'analyser leurs déterminants propres.

Les résultats de cette étude montrent que des facteurs en lien avec le pilotage des activités sont associés à une diminution des taux d'AT. En particulier, la présence d'objectifs individuels chiffrés pour tous en 2013 se traduisait par des taux d'AT plus faibles en 2016 dans les entreprises de moins de 50 salariés. Ces résultats semblent en contradiction avec ceux issus de l'enquête SUMER (Surveillance médicale des expositions des salariés aux risques professionnels). En effet, les salariés qui avaient des objectifs chiffrés sans bénéficier d'un entretien individuel d'évaluation fondé sur des critères précis et mesurables, étaient surexposés à la plupart des facteurs de RPS, se traduisant par un état de santé physique et mentale plus souvent mauvais [23]. Dans la présente étude, le facteur interrogé du point de vue de l'employeur concernait la présence d'objectifs chiffrés pour tous, sans information sur le caractère atteignable ou non de ces objectifs. Ces résultats renvoient à l'importance et l'intérêt d'une organisation équitable et prenant en compte le travail réel dans la gestion et l'organisation du travail. Par ailleurs, d'autres facteurs en lien avec le pilotage des activités comme le recours à des normes, certifications et accréditations, se traduisaient par des taux d'AT plus faibles en 2016 dans les entreprises de plus de 250 salariés et dans des établissements dont l'employeur estimait des expositions fréquentes d'intensité du travail et de contraintes biomécaniques. Ces résultats sont comparables à ceux d'une étude menée sur les données de 92 pays

entre 1993 et 2012 ayant trouvé une association entre le recours à la certification ISO9001 et une réduction des taux d'AT [23]. En revanche, une étude a montré que des types d'organisation comme les démarches qualité, la polyvalence, le juste-à-temps, destinés à rendre les environnements de travail plus sûrs, peuvent avoir des conséquences imprévues néfastes sur la sécurité des travailleurs et sont associés à un risque accru d'AT [13]. Dans une autre étude, les sujets déclarant des pratiques de travail innovantes pour l'époque impliquant une rotation de postes ou d'avantage de qualité ont déclaré davantage d'AT [10]. De plus, des organisations destinées à accroître la productivité offrent davantage d'autonomie aux travailleurs mais peuvent augmenter le degré d'exigences envers les clients, les délais et la qualité de la production, rendant ainsi le contexte propice à la survenue d'AT [14]. Enfin, une étude a montré une baisse de 7 % en moyenne des AT suite à la mise en place de méthodes visant à analyser les conséquences des choix de conception et de production et à faire disparaître les sources d'inefficacité dans le processus de production en vue d'en améliorer l'efficacité et d'accroître ses gains de productivité (méthodes formalisées de résolution de problèmes, analyse fonctionnelle ou analyse de la valeur) [24].

Des facteurs en lien avec l'organisation du travail et les relations sociales sont également des facteurs associés à une diminution des taux d'AT. Une modification de l'organisation du travail, des locaux ou des équipements de travail était associée à une diminution du taux d'AT en 2016 dans les établissements de moins de 50 salariés, et constituait un facteur protecteur vis-à-vis d'une augmentation du taux d'AT dans les établissements de 50 à 250

salariés. Si ce questionnaire a permis d'identifier des modifications qui *a priori* visent l'amélioration des conditions de travail des salariés au sein de l'établissement, sa formulation ne permet pas de préciser le type de modification apportée, conduisant à une hétérogénéité des modifications déclarées d'un établissement à l'autre. Ce manque de précision a pu conduire à une dilution des effets des modifications de l'organisation du travail sur l'évolution des taux d'AT. L'implication des salariés dans les décisions agissait également comme un déterminant empêchant l'augmentation des taux d'AT en 2016 dans les établissements de 50-250 salariés. Ce résultat correspond à celui d'une étude de 2022 selon laquelle il existait une association forte et positive entre l'implication des travailleurs dans le processus de décision et les comportements en matière de sécurité [25]. À l'inverse, le climat social tendu était associé à une augmentation des taux d'AT dans l'ensemble des établissements, mais plus spécifiquement dans le secteur du médico-social, dans des établissements de plus de 50 salariés et ceux pour lesquels une fréquence d'exposition aux contraintes biomécaniques concernait plus de la moitié des salariés de l'établissement. Enfin, la formation spécifique de l'encadrement pour la prévention des RPS protégeait d'une augmentation des taux d'AT en 2016, et notamment dans les établissements de plus de 250 salariés et ceux pour lesquels la majorité des salariés était exposée à une forte intensité de travail était déclarée par l'employeur pour plus de 50 % des effectifs. Bien qu'aucune information ne soit disponible sur le contenu de ces formations, l'hypothèse peut être faite de l'intérêt de former à la prévention des RPS ceux qui organisent le collectif, leur permettant ainsi de favoriser des

environnements de travail psychosociaux sains grâce à la transmission d'une base de références communes. Cependant, cette hypothèse mériterait d'être étayée par des études [26]. En 2010, le concept de « *psychosocial safety climate* » (PSC) (climat de sécurité psychosocial) a vu le jour ; il fait référence au climat de santé et de sécurité psychologique au sein des entreprises et reflète l'équilibre entre la préoccupation de la direction pour la santé psychologique des travailleurs et la productivité [27]. En 2017, des chercheurs ont montré qu'un PSC faible émanant des cadres supérieurs et transmis aux équipes, est à l'origine d'un épuisement émotionnel, et engendre davantage d'AT [28]. Il est ainsi nécessaire de considérer à la fois la sécurité psychosociale (*via* les aspects organisationnels) et la sécurité physique dans l'analyse du risque d'AT.

Dans la population d'étude, les taux moyens d'AT étaient les plus importants pour les activités du médico-social, du transport et de l'entreposage ainsi que de la construction. Ces résultats sont en phase avec les chiffres de la CNAM de 2021 qui montrent les indices de fréquence les plus élevés pour le Comité technique national (CTN) B du BTP, le CTN I incluant les activités médico-sociales et le CTN C incluant le transport (respectivement 47,7 %; 45,5 % et 41 %) [29]. Les établissements de 50 à 250 salariés étaient ceux pour lesquels le taux moyen d'AT en 2013 était le plus élevé. Ces résultats sont conformes à la littérature, qui montre que les petites et moyennes entreprises enregistrent davantage d'AT que les très petites entreprises et les grandes entreprises [30]. Askenazy et al. avaient trouvé un risque accru d'AT pour les salariés des entreprises de 50 à 100 salariés [10]. Fenn et al. estiment que le risque plus faible d'AT dans

les grandes entreprises s'expliquerait par la présence de mesures de prévention liées notamment à la présence de représentants chargés de l'hygiène et de la sécurité au travail dans ce type d'établissements [31]. Un rapport de la DARES estime qu'en France, bien que les AT soient plus fréquents pour les entreprises de 50 à 250 salariés, les incapacités et la gravité moyenne des AT sont plus importantes pour les petits établissements [32]. Les chiffres faibles de sinistralité des petites entreprises peuvent s'expliquer notamment par une plus faible déclaration des AT du fait d'un manque de personnel de remplacement mais également de l'absence ou de l'insuffisance de système de recensement systématique des AT par l'employeur, qu'ils occasionnent ou non un arrêt de travail. Les établissements restructurés et flexibles avaient les taux d'AT moyens les plus élevés en 2013. Cependant les établissements restructurés étaient davantage susceptibles de voir leur taux d'AT en baisse en 2016 par rapport aux établissements stables. Les établissements en crise déclaraient en 2013 davantage d'AT que les établissements stables ou en croissance. La conjoncture économique peut impacter l'organisation du travail. Une conjoncture dégradée peut indirectement se traduire par une baisse des AT qui s'expliquerait par une baisse du nombre de sujets sous contrat, une réduction de l'intensité du travail et un moindre recours à l'intérim [33]. L'utilisation des outils de ressources humaines pour faire face à des situations conjoncturelles peut avoir un impact sur la survenue d'AT. En période de reprise de croissance et d'intensification du travail, les effectifs supplémentaires bénéficient davantage de contrats précaires et sont exposés aux tâches les plus à risque [1]. Une étude de panel menée entre 2002 et 2014 en

Déterminants organisationnels des accidents du travail: une analyse longitudinale du point de vue de l'employeur

Pologne a montré une fréquence plus importante d'AT quand l'économie était en croissance [34]. De la Fuente estime qu'une crise économique se traduirait par une probabilité réduite d'AT du fait d'une sorte de « sélection naturelle » dans le marché de l'emploi où les travailleurs les moins à risque sont sollicités en priorité (travailleurs aguerris, d'un certain âge, avec le plus d'expérience et dans les entreprises de plus grande taille) [35]. De plus, en période de crise, le salarié victime d'un AT serait davantage à même de ne pas déclarer cet AT à son employeur par crainte de perdre son emploi.

Plus la fréquence d'exposition aux contraintes physiques estimée par l'employeur était élevée et plus les taux d'AT étaient élevés en 2013. Ces résultats sont cohérents avec ceux observés dans le volet « individu » de l'enquête Conditions de Travail qui a montré une association significative entre l'exposition à des facteurs de risque physiques et la survenue d'AT chez des travailleurs du médico-social [36]. En France, en 2021, la manutention manuelle était à l'origine de la moitié des AT avec 4 jours d'arrêt de travail au moins (entre 48 % et 53 %) [29]. Les liens entre l'exposition à des contraintes physiques et la survenue d'AT ont été largement documentés dans la littérature. Récemment, différentes études internationales montraient un excès de risque d'AT pour les travailleurs exposés à des efforts physiques au travail, comme notamment le port de charges lourdes [6, 37, 38]. D'autres études épidémiologiques ont trouvé des risques d'AT plus élevés pour les travailleurs exposés à des bruits intenses [39, 40] et aux vibrations [39, 41]. L'exposition à certaines conditions climatiques peut favoriser la survenue d'AT, notamment le travail en exté-

rieur par temps froid [42], ou lors de fortes chaleurs [43, 44]. L'exposition à des produits chimiques est susceptible d'être liée à la survenue d'AT, l'exposition aux solvants affectant l'équilibre postural [40]. Des études épidémiologiques ont trouvé un excès de risque d'AT pour les sujets travaillant de nuit [45 à 48] et/ou en « travail posté » [6, 49, 50]. Ce type d'organisation du travail engendre davantage de somnolence, perturbe la qualité et la durée du sommeil, altère la santé psychique et les performances cognitives, ce qui augmente le risque d'AT. Les établissements de l'étude présente qui déclaraient une fréquence supérieure à 50 % de salariés exposés à des contraintes biomécaniques en 2013 avaient davantage de chance de voir leur taux d'AT baisser en 2016. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les niveaux élevés d'expositions aux contraintes biomécaniques associés à un niveau élevé d'AT en 2013, ont pu susciter une réaction des employeurs quant à la nécessité d'agir en terme de prévention, se traduisant par des taux d'AT plus faibles en 2016.

Les expositions aux facteurs de RPS étaient estimées globalement moins fréquentes par les employeurs que les expositions aux facteurs de risques physiques. Globalement, les expositions aux facteurs de RPS sont plus difficiles à estimer par l'employeur que les expositions aux facteurs de risque physiques et pourraient expliquer les faibles fréquences déclarées. Il peut cependant être observé que plus la fréquence estimée d'exposition à une forte intensité du travail était élevée, plus les taux d'AT étaient importants. Ce constat est en phase avec les nombreuses études françaises et internationales qui se sont intéressées au lien entre intensité du travail et AT [51]. De même, plus les em-

ployeurs déclaraient une fréquence élevée de rapports sociaux au travail dégradés, plus les taux moyens d'AT étaient élevés. Selon une revue de la littérature de 2022, des rapports sociaux dégradés au travail, qui se traduiraient par des conflits, des pressions de la part des collègues ou des supérieurs, des tensions internes ou externes, des menaces ou du harcèlement peuvent favoriser la survenue d'AT [51]. En revanche, les taux moyens d'AT n'étaient pas liés aux fréquences d'exposition estimées, à la qualité empêchée et à l'insécurité de la situation de travail, ceci pouvant s'expliquer par la difficulté pour l'employeur d'identifier les salariés exposés à ce type de facteurs psychosociaux, amenant une imprécision et une sous-estimation de la mesure de ces fréquences.

CONCLUSION

Les résultats de cette étude soulignent que certains dispositifs organisationnels, ainsi que la participation des salariés dans les prises de décisions, associés à une gestion des risques professionnels visant le collectif et ceux qui organisent le collectif, peuvent produire des effets bénéfiques en termes de prévention des AT. Les résultats réaffirment également la place d'un dialogue social constructif comme levier de prévention des AT.

Remerciements

Les auteurs remercient la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES), qui produit les données sur le travail et les conditions de travail.

POINTS À RETENIR

- Cette étude a permis d'identifier les déterminants organisationnels des accidents du travail (AT) à partir des déclarations d'employeurs d'établissements de toute taille et de tout secteur d'activité.
- L'approche longitudinale retenue a permis d'analyser l'impact de facteurs organisationnels mesurés en 2013 sur l'évolution des taux d'AT survenus entre 2013 et 2016.
- Les facteurs organisationnels associés à une diminution ou à une augmentation du taux d'AT diffèrent en fonction du secteur d'activité, de la taille d'entreprise et des fréquences d'expositions professionnelles.
- Certains facteurs se dégagent comme des leviers pour la prévention des AT : les objectifs individuels chiffrés pour tous ; le recours à des normes, certifications et accréditations ; l'implication des salariés dans les décisions ; la formation spécifique de l'encadrement à la prévention des risques psychosociaux.
- Un climat social constructif est un levier pour la prévention des AT.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | **JACQUETIN P** - Les risques existants et émergents. *Regards*. 2017 ; 51 : 71-84.
- 2 | Rapport annuel 2022 de l'Assurance Maladie Risques professionnels. Éléments statistiques et financiers. Assurance Maladie, 2023 (<https://www.assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/2022-rapport-annuel-assurance-maladie-risques-professionnels>).
- 3 | Taux de cotisation et coûts moyens 2022. CARSAT Languedoc-Roussillon, 2022 (https://www.carsat-lr.fr/files/live/sites/carsat-lr/files/pdf/entreprises/montage_coutmoy.pdf).
- 4 | **SVERKE M, FALKENBERG H, KECKLUND G, MAGNUSSON HANSON L ET AL.** - Women and men and their working conditions: The importance of organizational and psychosocial factors for work-related and health-related outcomes. Arbetsmiljöverket (Swedish Work Environment Authority), 2017 (<https://www.av.se/en/work-environment-work-and-inspections/knowledge-compilations/women-and-men-and-their-working-conditions/?hl=Women%20and%20men%20and%20their%20working%20conditions>).
- 5 | Organisation du travail. INRS, 2015 (<http://www.inrs.fr/risques/organisation/ce-qu-il-faut-retenir.html>).
- 6 | **JOHANNESSEN HA, GRAVSETH HM, STERUD T** - Psychosocial factors at work and occupational injuries: A prospective study of the general working population in Norway. *Am J Ind Med*. 2015 ; 58 (5) : 561-67.
- 7 | **FISCHER D, LOMBARDI DA, FOLKARD S, WILLETTS J ET AL.** - Updating the "Risk Index": A systematic review and meta-analysis of occupational injuries and work schedule characteristics. *Chronobiol Int*. 2017 ; 34 (10) : 1423-38.
- 8 | **CARUSO CC** - Negative impacts of shiftwork and long work hours. *Rehabil Nurs*. 2014 ; 39 (1) : 16-25.
- 9 | **SALMINEN S** - Long Working Hours and Shift Work as Risk Factors for Occupational Injury. *Ergon Open J*. 2016 ; 9 : 15-26.
- 10 | **ASKENAZY P, CAROLI E** - Pratiques « innovantes », accidents du travail et charge mentale : résultats de l'enquête française « Conditions de travail 1998 ». *Perspect Interdiscip Trav Santé*. 2003 ; 5-1 : 1-27.
- 11 | **HAMON-CHOLET S, SANDRET N** - Accidents et conditions de travail. *Prem Inf. Prem Synth*. 2007 ; 31.2 : 1-7.
- 12 | **BOUVET M, YAHOU N** - Le risque d'accident du travail varie avec la conjoncture économique. *Prem Inf. Prem Synth*. 2001 ; 31.1 : 1-6.
- 13 | **HAMON-CHOLET S** - Accidents, accidentés et organisation du travail. Résultats de l'enquête sur les conditions de travail de 1998. *Prem Inf. Prem Synth*. 2002 ; 20.1 : 1-9.
- 14 | **ASKENAZY P** - Some determinants of reporting workplace accidents in France: The role of labour contract. Docweb n° 0603. Centre pour la recherche économique et ses applications (CEPREMAP). 2006 (<https://www.cepremap.fr/depot/docweb/docweb0603.pdf>).
- 15 | **ALGAVA E, CHOUANIÈRE D, COHIDON C, DUBRÉ JY ET AL.** - Stress au travail et santé. Situation chez les indépendants. Expertise collective. Paris : Les Éditions INSERM ; 2011 : 483 p.
- 16 | **UNDERHILL E, QUINLAN M** - How Precarious Employment Affects Health and Safety at Work: The Case of Temporary

Déterminants organisationnels des accidents du travail: une analyse longitudinale du point de vue de l'employeur

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- Agency Workers. *Relat Ind. Ind Relat.* 2011; 66 (3): 397-421.
- 17 | SAKURAI K, NAKATA A, IKEDA T, OTSUKA Y ET AL. - How do employment types and job stressors relate to occupational injury? A cross-sectional investigation of employees in Japan. *Public Health.* 2013; 127 (11): 1012-20.
- 18 | AMIRA S, DESJONQUÈRES A - L'enquête « Conditions de travail » auprès des employeurs : résultats détaillés. *Synth Stat.* 2017; 23: 1-72.
- 19 | 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.
- 20 | Conditions de travail (2013). CT 2013. DARES, 2015 (<https://dares.travail-emploi.gouv.fr/publications/pilotage-du-travail-et-risques-psycho-sociaux>).
- 21 | COUTROT T - Risques psychosociaux et situation économique des entreprises. *Dares Anal.* 2015; 044: 1-9.
- 22 | COUTROT T, SANDRET N - Pilotage du travail et risques psychosociaux. *Dares Anal.* 2015; 003: 1-10.
- 23 | LIM S, PRAKASH A - From Quality Control to Labor Protection: ISO 9001 and Workplace Safety, 1993-2012. *Glob Policy.* 2017; 8 (S3): 66-77.
- 24 | EUZÉNAT D, MORTEZAPOURAGHDAM M - Les changements d'organisation du travail dans les entreprises : quelles conséquences sur les accidents du travail des salariés? *Econ Stat.* 2016; 486-487 : 129-47.
- 25 | AWAIS-E-YAZDAN M, SPULBAR C, BIRAU R, POPESCU LD - The impact of hazards control practices on injuries and accidents in textile industry. *Ind Text.* 2022; 73 (6): 654-64.
- 26 | ROUAT S - L'utilité de la formation dans la prévention des risques psychosociaux au travail. Les effets d'une formation aux RPS sur le développement des ressources psychosociales. *Perspect Interdiscip Trav Santé.* 2019; 21-1: 1-22.
- 27 | DOLLARD MF, BAKKER AB - Psychosocial safety climate as a precursor to conducive work environments, psychological health problems, and employee engagement. *J Occup Organ Psychol.* 2010; 83 (3): 579-99.
- 28 | ZADOW AJ, DOLLARD MF, MCLINTON SS, LAWRENCE P ET AL. - Psychosocial safety climate, emotional exhaustion, and work injuries in healthcare workplaces. *Stress Health.* 2017; 33 (5): 558-69.
- 29 | Synthèse de la sinistralité 2021 pour chacun des secteurs d'activité (CTN). Tableau de synthèse des statistiques nationales de la sinistralité 2021 de la branche AT-MP du régime général (accident du travail, accident de trajet, maladies professionnelles). Assurance Maladie, 2022 (<https://www.assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/sinistralite-atmp-secteur-activite-ctn>).
- 30 | BEN HALIMA MA, REGAERT C - Quel est l'impact de la survenue d'un accident du travail sur la santé et le parcours professionnel? Document de travail DT n° 68. Institut de recherche et documentation en économie de la santé (IRDES), 2015 (<https://www.irdes.fr/presse/communiqués/139-quel-est-l-impact-de-la-survenue-d-un-accident-du-travail-sur-la-sante-et-le-parcours-professionnel.html>).
- 31 | FENN P, ASHBY S - Workplace Risk, Establishment Size and Union Density. *Brit J Ind Relat.* 2004; 42 (3): 461-80.
- 32 | GAROCHE B - Les accidents du travail et les accidents de trajet. Toujours plus fréquents chez les ouvriers, malgré une tendance globale à la baisse. *Dares Résultats.* 2016; 039: 1-9.
- 33 | CEREN I - Les accidents du travail entre 2005 et 2010. Une fréquence en baisse. *Dares Anal.* 2014; 010: 1-10.
- 34 | LYSZCZARZ B, NOJSZEWSKA E - Economic situation and occupational accidents in Poland: 2002-2014 panel data regional study. *Int J Occup Med Environ Health.* 2018; 31 (2): 151-64.
- 35 | SEDANO DE LA FUENTE V, CAMINO LÓPEZ MA, FONTANEDA GONZÁLEZ I, GONZÁLEZ ALCÁNTARA OJ ET AL. - The impact of the economic crisis on occupational injuries. *J Safety Res.* 2014; 48: 77-85.
- 36 | COLIN R, WILD P, PARIS C, BOINI S - Co-exposures to physical and psychosocial work factors increase the occurrence of workplace injuries among French care workers. *Front Public Health.* 2022; 10: 1 055 846.
- 37 | ROMMEL A, VARNACCIA G, LAHMANN N, KOTTNER J ET AL. - Occupational Injuries in Germany: Population-Wide National Survey Data Emphasize the Importance of Work-Related Factors. *PLoS One.* 2016; 11 (2): e0148798.
- 38 | BAIDWAN NK, GERBERICH SG, KIM H, RYAN AD ET AL. - A longitudinal study of work-related injuries: comparisons of health and work-related consequences between injured and uninjured aging United States adults. *Inj Epidemiol.* 2018; 5 (1): 35.
- 39 | CANTLEY LF, GALUSHA D, CULLEN MR, DIXON-ERNST C ET AL. - Association between ambient noise exposure, hearing acuity, and risk of acute occupational injury. *Scand J Work Environ Health.* 2015; 41 (1): 75-83.
- 40 | FAIRFIELD ESTILL C, RICE CH, MORATA T, BHATTACHARYA A - Noise and neurotoxic chemical exposure relationship to workplace traumatic injuries: A review. *J*

- Safety Res.* 2017; 60: 35-42.
- 41 | **PARK JH, SUNG JH, SIM CS, LEE CB ET AL.** - Associations between Physical Factors and Working Conditions and Occupational Injuries among Korean Workers. *J Korean Soc Occup Environ Hyg.* 2015; 25 (3): 405-17.
- 42 | **MORABITO M, IANNUCILLI M, CRISCI A, CAPECCHI V ET AL.** - Air temperature exposure and outdoor occupational injuries: a significant cold effect in Central Italy. *Occup Environ Med.* 2014; 71 (10): 713-16.
- 43 | **VARGHESE BM, HANSEN A, NITSCHKE M, NAIRN J ET AL.** - Heatwave and work-related injuries and illnesses in Adelaide, Australia: a case-crossover analysis using the Excess Heat Factor (EHF) as a universal heatwave index. *Int Arch Occup Environ Health.* 2019; 92 (2): 263-72.
- 44 | **FATIMA SH, ROTHMORE P, GILES LC, VARGHESE BM ET AL.** - Extreme heat and occupational injuries in different climate zones: A systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence. *Environ Int.* 2021; 148: 106 384.
- 45 | **LU ML, NAKATA A, PARK JB, SWANSON NG** - Workplace psychosocial factors associated with work-related injury absence: a study from a nationally representative sample of Korean workers. *Int J Behav Med.* 2014; 21 (1): 42-52.
- 46 | **NIEDHAMMER I, CHASTANG JF, DAVID S** - Importance of psychosocial work factors on general health outcomes in the national French SUMER survey. *Occup Med (Lond).* 2008; 58 (1): 15-24.
- 47 | **HORWITZ IB, MCCALL BP** - The impact of shift work on the risk and severity of injuries for hospital employees: an analysis using Oregon workers' compensation data. *Occup Med (Lond).* 2004; 54 (8): 556-63.
- 48 | **WAGSTAFF AS, SIGSTAD LIE JA** - Shift and night work and long working hours. A systematic review of safety implications. *Scand J Work Environ Health.* 2011; 37 (3): 173-85.
- 49 | **STIMPFEL AW, BREWER CS, KOVNER CT** - Scheduling and shift work characteristics associated with risk for occupational injury in newly licensed registered nurses: An observational study. *Int J Nurs Stud.* 2015; 52 (11): 1686-93.
- 50 | **WEAVER MD, PATTERSON PD, FABIO A, MOORE CG ET AL.** - An observational study of shift length, crew familiarity, and occupational injury and illness in emergency medical services workers. *Occup Environ Med.* 2015; 72 (11): 798-804.
- 51 | **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.



Découvrez notre offre d'information
sur le harcèlement sexuel et les agissements sexistes

Pour en savoir plus :
www.inrs.fr/stop-harcelement

Dispositifs médicaux en atmosphère explosive

AUTEURS :

A. Mardirossian, F. Marc, B. Sallé, Institut national de recherche et de sécurité (INRS), M. Philippe, O. Cottin, Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS)

EN RÉSUMÉ

Au sein d'une atmosphère explosive (Atex), il est impératif de n'utiliser que des appareils dits « certifiés Atex ». Certains appareils peuvent ne pas entrer dans le champ d'application de la certification ou ne pas exister comme produits certifiés. Les dispositifs médicaux utilisés sur le lieu de travail sont dans ce dernier cas. Afin d'améliorer la connaissance sur les risques et prévenir la désinsertion professionnelle pour les salariés amenés à les porter et potentiellement inaptes à effectuer une tâche en zone Atex, une étude sur des appareils auditifs et une pompe à insuline a été menée. Même si aucun risque significatif n'a été décelé sur les appareils testés, la puissance d'alimentation, la présence de bornes exposées et certaines fonctions dites « à haute énergie » nécessitent une analyse plus approfondie.

MOTS CLÉS

Dispositif médical implantable / Évaluation des risques

Les dispositions du Code du travail imposent à l'employeur une évaluation du risque d'explosion. Pour ce faire, il doit identifier les lieux où des atmosphères explosives (Atex), composées de gaz, vapeurs, brouillard ou poussières en suspension dans l'air, sont susceptibles de se présenter. Il s'agit du zonage Atex (encadré ci-dessous).

En complément, tout appareil électrique ou non électrique, installé ou utilisé dans une zone Atex, doit respecter les éléments techniques et les schémas de certification conformément aux dispositions des articles R. 557-1-1 à R. 557-5-5 et R. 557-7-1 à R. 557-7-9 du Code de l'environnement concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utili-

> ZONAGE ATEX [1]

Afin de réaliser le zonage, l'employeur s'appuie sur les 6 zones définies réglementairement. Les couches, dépôts et tas de poussières combustibles doivent également être traités comme des sources susceptibles de former une atmosphère explosive.

Définitions des zones Atex en fonction des situations	Zone gaz/vapeurs	Zone poussières
L'atmosphère explosive est présente en permanence ou pendant de longues périodes en fonctionnement normal	0	20
L'atmosphère explosive est présente occasionnellement en fonctionnement normal	1	21
L'atmosphère explosive est présente accidentellement, en cas de dysfonctionnement ou de courte durée	2	22

Dispositifs médicaux en atmosphère explosive

sés en atmosphères explosives. Ces articles sont issus de la transposition de la directive 2014/34/UE, dite « Directive appareils Atex ». L'objectif de ce texte est de pouvoir disposer d'appareils ne présentant pas de source d'inflammation pour l'atmosphère explosible qui le contient, mais aussi de disposer de systèmes de protection contre les effets d'une explosion (flammes et surpression) comme par exemple des événements, des clapets d'isolement, des arrête-flammes, des systèmes d'extinction. Ainsi, la réglementation définit des schémas de certification nécessaires pour les appareils électriques ou non-électriques installés ou utilisés dans une zone Atex. Pour les appareils électriques (dont les appareils électroniques) utilisés en zone 0, 20, 1 ou 21 (présence en permanence ou occasionnelle d'atmosphère explosive), ils doivent être certifiés par un organisme notifié. En revanche, pour une installation ou une utilisation dans une zone 2 ou zone 22 (Atex en cas de dysfonctionnement ou de très courte durée), la conformité du produit par rapport à la directive est directement attestée par le fabricant de l'appareil. Le terme « d'auto-certification » est couramment employé car le matériel n'est pas évalué par un organisme notifié tierce partie.

L'ensemble de la démarche (évaluation du risque dont le zonage, adéquation des appareils à la zone Atex, protection des installations, plan d'action...) doit être formalisé dans le document relatif à la protection contre les explosions (DR-PCE), annexé au document unique d'évaluation des risques professionnels [1].

Les appareils personnels portatifs (montres ou lunettes connectées, appareils médicaux...) évoluent rapidement et intègrent sans cesse de nouvelles fonctionnalités et de nouvelles technologies. Ils sont de

plus en plus présents sur les lieux de travail et certains d'entre eux ne peuvent quitter le salarié qui les porte.

Pour diverses raisons, ces équipements portables et alimentés par pile ou batterie – appelés appareils électroniques – peuvent ne pas exister en version certifiée pour une utilisation en zone Atex.

Au niveau international, un projet de norme relative à l'utilisation d'appareils électroniques portables en zone Atex a été approuvé en 2022 et publié en tant que « spécification technique » en 2023, IEC TS 60079-48 [2]. Cette spécification technique, non reconnue au niveau européen à la date de publication, est basée sur la norme américaine UL121203 [3], déjà en vigueur outre-Atlantique. Ce document est principalement destiné à être utilisé par l'exploitant de zones dangereuses, qui doit lui-même faire l'évaluation des appareils et endosser la responsabilité de leur utilisation en zones dangereuses 1 ou 21 ; 2 ou 22. La spécification technique intègre un chapitre succinct sur la gestion administrative de ces contrôles/évaluations. L'ensemble des items évalués ont tous pour objectif d'évaluer la possible présence d'une source d'inflammation (notamment surfaces chaudes et étincelles), quelle que soit son origine (mécanique, électrique, électrostatique, électromagnétique...).

L'idée de développer un document d'orientation pour l'utilisation d'équipements électroniques portables dans les zones Atex, correspondant à la spécification technique, validée au niveau international, évoquée ci-dessus, va à l'encontre du principe de base de la directive européenne 2014/34/UE qui impose la certification ou l'auto-certification des appareils électriques par le fabricant. Cependant, afin d'améliorer la connais-

sance des risques et dans un objectif de prévention de la désinsertion professionnelle, l'INRS a souhaité mener une étude spécifique sur le cas des dispositifs médicaux couramment rencontrés sur le lieu de travail. En effet, à défaut d'information ou d'équipement certifié Atex, l'employeur est souvent amené à interdire ce type d'équipement en zone dangereuse. Le salarié portant un dispositif médical ne peut donc pas accéder à certaines zones.

L'INRS a sollicité l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) pour évaluer des dispositifs médicaux conformément au projet de norme internationale. Cette étude s'inscrit dans un cadre plus large ayant permis d'analyser des dispositifs supplémentaires [4].

MATÉRIEL ET MÉTHODE

MATÉRIEL

Le marché des appareils auditifs propose un large choix de produits. Il est possible de trouver des sonotones (c'est-à-dire des appareils auditifs permettant d'amplifier les sons) qui sont délivrés sans ordonnance dans des grandes enseignes tout public ou sur internet. Deux paires de sonotone d'entrée de gamme (figure 1a) ont été sélectionnées. Les appareils plus spécifiques, nécessitant une ordonnance médicale, sont délivrés par un audioprothésiste après une série d'examen. Quatre appareils de ce type (figures 1b et 1c) ont été sélectionnés dont un appareil intra-auriculaire (figure 1c). Les appareils testés couvrent l'ensemble de la gamme disponible sur le marché. En revanche, une seule pompe à insuline et son capteur ont fait l'objet de l'étude (figure 2).

Figure 1: Exemples d'appareils auditifs

Photo 1a: Appareil d'entrée de gamme (sans ordonnance)



Photo 1b: Appareil sur ordonnance



Photo 1c: Appareil intra-auriculaire (sur ordonnance)

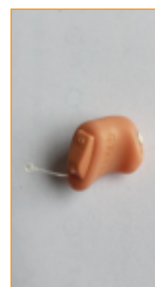


Figure 2 : Exemple de capteur et pompe à insuline



Capteur



Pompe à insuline

MÉTHODE

La méthode a donc consisté à suivre les items d'évaluation de la « spécification technique » [2].

Cette spécification technique définit deux types de produit personnel électrique (*Personal Electrical Product* – PEP):

- **PEP 1** : appareil électrique personnel porté sur le corps, destiné à être utilisé en contact direct avec la peau, qui est incapable de provoquer une inflammation dans des conditions normales;

- **PEP 2** : appareil électrique personnel portable qui est réputé incapable de provoquer une inflammation dans des conditions normales. Dans le cas des appareils médicaux, les aides auditives sont considérées comme des PEP 1 car elles sont au contact de la peau.

La pompe à insuline testée pourrait être considérée comme un produit PEP 1 car elle est collée directement sur la peau du sujet. Mais il existe d'autres systèmes d'injection qui ne sont pas directement au contact de la peau. Il a donc été décidé de l'évaluer comme un produit de catégorie PEP 2.

Bien que le projet de norme permette une évaluation pour des appareils utilisés en zone 1 ou 21 et zone 2 ou 22, le périmètre de l'étude s'est restreint aux parties pour les zones 2 ou 22. Ces zones représentent en effet les cas les plus fréquents et donc impactent le plus grand nombre de salariés. Par ailleurs, les zones 0 et 20 ne sont pas traitées dans cette étude, puisque les personnes ne doivent pas être présentes dans ces zones où le

risque d'explosion est permanent.

En plus de l'analyse documentaire et des essais préconisés dans la spécification technique, un essai d'inflammation d'une Atex, avec chaque appareil, a été réalisé pour valider qu'ils ne présentent pas de source d'inflammation en fonctionnement normal.

Un mélange gazeux explosif a été réalisé selon les proportions définies dans la norme NF EN 60079-11 [5] pour le groupe de gaz IIC (groupe de gaz le plus sensible à l'inflammation comme l'hydrogène). Le mélange est composé de 30 % de dihydrogène (H₂) et 17 % de dioxygène (O₂) en mélange dans l'air.

Avant chaque série d'essais, un essai préliminaire est réalisé pour vérifier que le mélange gazeux est bien explosif. La cloche d'essai est balayée par le mélange gazeux pendant 1 minute 30 secondes, puis le mélange est enflammé. À la fin de chaque série d'essais, si l'inflammation n'a pas eu lieu, le mélange gazeux est enflammé pour contrôler son explosibilité. Lors des essais, la cloche est en balayage permanent, ceci afin de maintenir et garantir le mélange explosif. L'inflammation « test » est générée par un dispositif piézoélectrique.

Pour chaque type d'appareil, les conditions les plus susceptibles de générer une source d'inflammation en fonctionnement normal ont été testées.

Pour les appareils auditifs, le cycle d'essai se décompose de la manière suivante :

- validation de l'explosivité du mélange;
- appareil installé dans la chambre d'essai avec des piles neuves et le volume d'amplification au maximum avec le silence dans la pièce (1 min 30 s);
- appareil installé dans la chambre d'essai avec des piles neuves, volume d'amplification au maxi-

Dispositifs médicaux en atmosphère explosive

mum et émission de musique grâce à une enceinte Bluetooth (1 min 30 s);

- validation de l'explosivité du mélange en cas de non inflammation.

Pour la pompe à insuline, le cycle d'essai se décompose de la manière suivante:

- validation de l'explosivité du mélange;

- appareil installé dans la chambre d'essai. Diffusion de l'insuline en continu à 1 unité par heure (durée 20 min);

- appareil installé dans la chambre d'essai. Diffusion de l'insuline en continu à 30 unités par heure (durée 40 min);

- appareil installé dans la chambre d'essai. Diffusion de l'insuline en continu à 30 unités par heure. Après quelques minutes, le buzzer s'est déclenché pour indiquer un seuil bas de produit;

- validation de l'explosivité du mélange en cas de non inflammation.

1. Les sources de rayonnement optique de type laser sont classées en différents niveaux en fonction de leur dangerosité croissante. Le premier niveau « classe 1 » : appareils sans danger pendant leur utilisation, même en cas de vision directe dans le faisceau sur une longue période, même lorsqu'une exposition se produit lors de l'utilisation de dispositifs télescopiques.

2. Les gaz et les vapeurs sont classés en fonction de leurs sensibilités à l'inflammation en trois classes de dangerosité croissante : IIA, IIB, IIC [1].

RÉSULTATS

EXIGENCES GÉNÉRALES

LIMITATION DE LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE PAR RADIOFRÉQUENCE

La radiofréquence concerne les ondes de fréquences comprises entre 9 kHz et 60 GHz. Selon le projet de norme, les ondes émises par les radios et les téléphones ne sont pas considérées comme une source d'inflammation à cause de leur faible énergie.

Dans cette étude, la pompe à insuline et le capteur communiquent avec un téléphone sur une fréquence de 2,4 GHz, le risque d'inflammation n'est donc pas présent selon la norme. La situation est similaire pour certains des appareils auditifs testés qui peuvent

être contrôlés via une application téléphonique.

➔ Pas de risque avéré

ABSENCE DE VENTILATION FORCÉE

Aucun des appareils étudiés ne contient une ventilation forcée.

➔ Pas de risque avéré

ABSENCE D'ÉTINCELLE EN FONCTIONNEMENT NORMAL

Aucun des appareils étudiés n'a d'élément (relais, dispositifs de coupures, moteurs électriques...) qui émet des étincelles en fonctionnement normal.

➔ Pas de risque avéré

TEMPÉRATURE DE LA SURFACE EXTERNE NE DÉPASSANT PAS 60 °C EN FONCTIONNEMENT NORMAL

Les appareils étant au contact de la peau, leur échauffement est limité en fonctionnement normal pour ne pas dépasser 37 °C.

➔ Pas de risque avéré

ABSENCE DE MOTEUR, SAUF S'IL PEUT ÊTRE DÉMONTRÉ QUE LE MOTEUR INTÈGRE UNE TECHNOLOGIE SANS ÉTINCELLE

Aucun des appareils étudiés ne contient un moteur. Il existe une vis sans fin, entraînée par des engrenages et ressorts, installée dans la pompe à insuline pour l'alimentation en insuline.

➔ Pas de risque avéré

ABSENCE D'ÉNERGIE ULTRASONORE DÉPASSANT 0,1 W.cm² ET 10 MHz

Aucun des appareils étudiés n'émet d'énergie ultrasonore.

➔ Pas de risque avéré

ABSENCE DE RAYONNEMENT OPTIQUE AUTRE QU'UNE SOURCE LASER DE CLASSE 1¹

Aucun des appareils étudiés n'émet

de rayonnement optique.

➔ Pas de risque avéré

PRÉSENCE DE COMPOSANT PIÉZOÉLECTRIQUE DANS LE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SUSCEPTIBLE D'ÊTRE SOUMIS À DES CHOCS (NON PROTÉGÉ)

Aucun composant piézoélectrique n'a été détecté dans les appareils étudiés, mais il n'est pas impossible que des produits similaires puissent en comporter.

➔ Pas de risque avéré

AUCUNE FONCTION IDENTIFIABLE NÉCESSITANT UNE LIBÉRATION RAPIDE D'ÉNERGIE (PAR EXEMPLE, FLASH À HAUTE ÉNERGIE POUR CAMÉRA OU SUPERCONDENSATEUR)

Le buzzer dans la pompe à insuline pourrait être considéré comme une fonction à libération rapide d'énergie. Il en est de même pour l'injection de l'aiguille lors de l'installation de la pompe. Cependant, cette installation est généralement réalisée à domicile ou dans une zone sûre.

➔ Pas de risque avéré pour les appareils auditifs

➔ Pour la pompe à insuline, une étude plus détaillée doit être réalisée pour comprendre le fonctionnement de la fonction buzzer.

GESTION DES RISQUES ÉLECTROSTATIQUES

Une des méthodes utilisées pour limiter le risque électrostatique est de limiter les surfaces des appareils. Pour le groupe de gaz IIC² (produits les plus sensibles à l'inflammation), la surface doit être limitée à 2 000 mm² soit environ un carré de 4,4 cm de côté.

Les appareils étudiés ont une surface inférieure à 2 000 mm².

➔ Pas de risque avéré

EXIGENCES ADDITIONNELLES PEP 1 – APPAREILS AUDITIFS – ZONE 2/22

LIMITATION DE LA SOURCE D'ALIMENTATION

L'appareil doit être alimenté par une source d'énergie de tension inférieure à 4,5 V en courant continu (V_{DC}) et de capacité inférieure à 350 mAh.

Pour les appareils auditifs analysés alimentés par des petites piles ou des batteries rechargeables amovibles, ces caractéristiques sont respectées. En général, la tension est de 1,45 V_{DC} et la capacité est au maximum de 200 mAh. Pour les appareils directement rechargeables, les caractéristiques de la batterie interne ne sont pas connues. Seul un examen destructif de ces éléments permettrait d'évaluer les caractéristiques de la source d'alimentation, ce qui n'a pas été fait.

- ➔ Pas de risque avéré pour les appareils avec des piles ou des batteries rechargeables amovibles
- ➔ Un examen plus approfondi doit être réalisé pour les appareils rechargeables qui possèdent une batterie interne

PRÉSENCE DE BORNES D'ALIMENTATION EXPOSÉES

Pour une utilisation dans une atmosphère explosive gaz (zone 2), les appareils peuvent avoir des bornes exposées (par exemple, les bornes de charge de la batterie) mais elles doivent être encastrées ou être protégées par une diode de suppression de tension transitoire pour éviter un court-circuit accidentel. Pour une utilisation dans une atmosphère explosive poussières (zone 22), les appareils ne doivent pas présenter de borne exposée.

- ➔ Pas de risque avéré pour les appareils munis d'une pile ou d'une batterie amovible rechargeable

car ils ne présentent pas de borne exposée. Il en est de même pour les appareils «haut de gamme» rechargeables par induction (car ils ne présentent aucune borne de connexion)

- ➔ Les appareils «d'entrée de gamme» rechargeables par induction présentent des bornes exposées, très légèrement encastrées, c'est un risque potentiel pour une utilisation en atmosphère explosive poussières (zone 22)

Note : les bornes permettant la connexion du dispositif qui s'insère dans le canal auditif ne sont pas prises en compte car, en fonctionnement normal, la connexion est toujours en place.

EXIGENCES ADDITIONNELLES PEP 2 – POMPE À INSULINE – ZONE 2/22

ESSAI DE CHUTE

Un essai de chute doit être réalisé pour vérifier que la pile ou la batterie n'est pas éjectée ou délogée, qu'il n'y a aucun dommage exposant les circuits électriques ou électroniques et que l'équipement reste pleinement fonctionnel.

Conformément au projet de norme, l'appareil a chuté six fois d'une hauteur de 2 mètres sur un sol en béton. À partir de la troisième fois, un avertisseur sonore s'est déclenché au niveau de la pompe. L'appareil a ensuite été ouvert pour vérifier son intégrité interne : aucune détérioration n'a été constatée et tous les composants étaient bien en place.

- ➔ Pas de risque avéré

ABSENCE DE CONNEXION ÉLECTRIQUE EXTERNE OU ACCESSOIRE CÂBLÉ

L'appareil étudié ne contient pas de connexion électrique externe ou d'accessoire câblé.

- ➔ Pas de risque avéré

PRÉSENCE DE BORNES D'ALIMENTATION EXPOSÉES

Même éléments d'analyse que le paragraphe 2 des «exigences additionnelles PEP 1».

L'appareil étudié ne présente pas de borne exposée.

- ➔ Pas de risque avéré

PRÉSENCE D'UN INTERRUPTEUR MARCHE-ARRÊT

L'appareil étudié ne présente pas d'interrupteur marche-arrêt avec des contacts qui interrompent directement le courant de la batterie.

- ➔ Pas de risque avéré

RÉSISTANCE AUX DOMMAGES SUSCEPTIBLES D'ENTRAÎNER UNE SOURCE D'INFLAMMATION

Pour les composants électroniques intégrés dans les tissus, il convient de déterminer s'ils sont résistants aux dommages susceptibles d'entraîner une source d'inflammation sur la base de mesures de durabilité.

La pompe à insuline présente une base textile autocollante mais aucun élément électronique n'est intégré dans le tissu.

- ➔ Pas de risque avéré

ESSAIS D'INFLAMMATION

APPAREILS AUDITIFS

- ➔ Aucun appareil n'a généré d'inflammation avec ou sans musique.

POMPE À INSULINE

- ➔ Quelle que soit la situation, aucune inflammation n'a été observée en présence de l'appareil.

Note : Le capteur n'a pas fait l'objet des essais d'inflammation en raison de l'absence d'un lecteur de glycémie, seul moyen de communiquer avec lui.

Dispositifs médicaux en atmosphère explosive

DISCUSSION ET CONCLUSION

La spécification technique IEC TS 60079-48 : 2023 (non reconnue au niveau européen à la date de publication) permet de guider l'employeur pour faire une analyse des principaux risques associés à l'utilisation des dispositifs médicaux en zone Atex.

Les risques majeurs sont bien repris dans ce document avec des valeurs seuils similaires aux exigences pour les appareils certifiés Atex. Toutefois, certains éléments ne sont pas pris en considération, notamment le vieillissement de l'appareil et sa résistance aux UV, qui sont des éléments pouvant avoir une incidence à long terme sur la sécurité du produit. De plus, la compétence de la personne amenée à réaliser l'évaluation est un point essentiel de la démarche et aucune information n'est donnée à ce sujet.

La diversité des dispositifs médicaux et les spécifications techniques de fonctionnement des différents modèles nécessitent une analyse fine de chaque appareil. L'utilisation d'appareils certifiés (ou auto-certifiés) Atex reste le seul gage de garantie quant à l'absence de sources potentielles d'inflammation.

L'évaluation des appareils médicaux (appareils auditifs et pompe à insuline), en accord avec la spécification technique pour une utilisation en zones Atex 2 ou 22, montre quelques points sensibles pour certains appareils :

- la puissance de l'alimentation, notamment dans le cas d'une batterie interne rechargeable, doit être correctement évaluée. Les informations sont difficilement accessibles sans détruire l'appareil. La sollicitation du fabricant est impérative;
- la présence de bornes exposées pour le rechargement de la batterie de certains modèles peut entraîner des courts-circuits accidentels lors de leur utilisation et donc être une

source potentielle d'inflammation. La présence de bornes exposées interdit l'utilisation de l'appareil dans une atmosphère explosive poussières (zone 22);

- la présence de fonctions à haute énergie type buzzer doit également faire l'objet d'une attention particulière car elles ne sont pas forcément connues ou utilisées par le propriétaire de l'appareil. Il peut, en effet, s'agir d'une alarme ou d'une sécurité qui ne se déclenche que lors de certains événements ou de l'utilisation de fonctions annexes.

En complément, il est recommandé pour les appareils pouvant répondre à l'ensemble des critères d'évaluation de :

- ne pas changer les piles ou recharger les batteries en zone Atex;
- ne pas modifier les réglages en zones Atex;
- s'assurer que les appareils disposent de suffisamment d'énergie et de produit (comme dans le cas de l'insuline) pour éviter les déclenchements d'alarme en zone Atex.

POINTS À RETENIR

- En atmosphère explosive (Atex), seuls des appareils dits « certifiés Atex » peuvent être utilisés. Les dispositifs médicaux ne sont pas ou très peu certifiés ATEX (uniquement 5 modèles d'aides auditives).
- Une étude sur des appareils auditifs et une pompe à insuline a été menée selon un projet de norme internationale.
- Cette étude avait pour but d'améliorer les connaissances et de contribuer au maintien en emploi des personnes porteuses de tels dispositifs.
- Les résultats sont globalement rassurants mais le vieillissement des équipements n'a pas été pris en compte.
- Les appareils auditifs « d'entrée de gamme » rechargeables par induction présentent des bornes exposées qui interdisent l'utilisation dans une atmosphère explosive poussières.
- Des études complémentaires sont nécessaires sur la fonction « buzzer » des pompes à insuline et les appareils rechargeables qui possèdent une batterie interne.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | **MARDIROSSIAN A, MARC F, SALLÉ B, GUILLEUX A ET AL.** - Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (Atex). Guide méthodologique. 4^e édition. Démarche de prévention. Édition INRS ED 945. Paris : INRS ; 2020 : 60 p.
- 2 | Explosive atmospheres. Part 48. Portable or Personal Electronic Equipment. Guide for the use of equipment without a certificate for use in Hazardous Areas. IEC TS 60079-48:2023. TC 31/SC 31J. Classification of hazardous areas and installation requirements. Genève : International Electrotechnical Commission (IEC);2023 : 15 p.
- 3 | Recommended Practice for Portable/Personal Electronic Products Suitable For Use In Class I, Division 2, Class I, Zone 2, Class II, Division 2, Class III, Division 1, Class III, Division 2, Zone 21 and Zone 22 Hazardous (Classified) Locations. UL 121203. Ed 2-2021. Underwriters Laboratories, 2021 (<https://webstore.ansi.org/standards/ul/ul121203ed2021>).
- 4 | Appareils médicaux en zone 2. Étude basée sur le projet de norme IEC TS 60079-48 : 2023. INERIS, 2023 (<https://www.ineris.fr/fr/appareils-medicaux-zone-2-etude-basee-projet-norme-iec-ts-60079-48-2023>).
- 5 | Atmosphères explosives. Partie 11 : protection de l'équipement par sécurité intrinsèque "i". Gestion des risques et SST, Sécurité, QSE. Norme française homologuée NF EN 60079-11. Mars 2012. La Plaine Saint-Denis : AFNOR ; 2012 : 185 p.



Découvrez nos supports sur les risques
liés au travail par forte chaleur

Pour en savoir plus :
www.inrs.fr/chaleur

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Épilepsie et travail:

recommandations sur la conduite à tenir dans le cadre d'une décision concernant l'adéquation entre l'état de santé et le poste de travail

AUTEURS:

S. Boulogne¹, S. Fantoni Quinton², J.B. Fassier³

1. Praticien hospitalier, Service de neurologie fonctionnelle et d'épileptologie, Hospices civils de Lyon

2. Professeur universitaire-praticien hospitalier, Service de consultations de Pathologies professionnelles et environnementales/Maintien dans l'emploi, CHU Lille, Université Lille

3. Professeur universitaire-praticien hospitalier, Service de médecine et santé au travail, Hospices civils de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1

EN RÉSUMÉ

Devant les idées reçues sur les capacités des travailleurs souffrant d'épilepsie et malgré les recommandations de bonne pratique de la Haute Autorité de santé (HAS), il a paru nécessaire d'élaborer des recommandations spécifiques pour les acteurs de la santé au travail. Celles-ci ont pour objectifs de proposer les paramètres à prendre en compte et les critères pour caractériser le risque réel au poste de travail, afin d'harmoniser les pratiques médicales des équipes de santé au travail et améliorer le maintien en emploi des personnes atteintes d'épilepsie.

MOTS CLÉS

Poste de travail /
Maintien dans
l'emploi /
Désinsertion /
Santé au travail /
Recommandation /
Aptitude

> PRÉAMBULE : HALTE AUX IDÉES REÇUES !

Une personne atteinte d'épilepsie ne peut pas...

... travailler de nuit

... travailler sur écran

... travailler en hauteur

... travailler auprès de personnes âgées ou de petits enfants

... conduire un véhicule

... conduire des machines

... utiliser des outils

Ces idées reçues sont des préconceptions générales qui sont erronées. Selon les circonstances, une personne atteinte d'épilepsie peut effectuer les activités mentionnées.

L'objet de ces recommandations est de guider l'évaluation au cas par cas de l'aptitude médicale au travail des personnes atteintes d'épilepsie en fonction des caractéristiques de leur maladie et de leur travail.

CONTEXTE, OBJECTIF ET CHAMP DES RECOMMANDATIONS

CONTEXTE D'ÉLABORATION

Les éléments retrouvés dans les recommandations de bonne

pratique (RBP) de la Haute Autorité de santé (HAS) sur le parcours de l'épileptique adulte [1], bien que précieux, semblaient insuffisants et imprécis pour les acteurs de la santé au travail.

L'épilepsie, ses traitements médicamenteux, ses comorbidités, les déficiences associées influent sur

Épilepsie et travail: recommandations sur la conduite à tenir dans le cadre d'une décision concernant l'adéquation entre l'état de santé et le poste de travail

la capacité de l'adulte épileptique à s'insérer dans le domaine professionnel (et à s'y maintenir). Certaines professions sont difficilement compatibles avec l'épilepsie. Elles incluent les professions impliquant la conduite d'un véhicule automobile ou le contrôle d'une machine, les professions où le travail en hauteur est fréquent, les professions de sécurité, les professions de santé pénibles où les dettes de sommeil sont fréquentes, ainsi que la conduite professionnelle d'engins et machines dangereuses. Même dans les guides spécialisés [2], les considérations restent générales et n'incitent pas assez à la nécessaire caractérisation des activités professionnelles à effectuer avant de prendre une décision. Il est par exemple noté que: «*Les activités professionnelles déconseillées sont celles qui mettent en danger la vie ou l'intégrité physique de la personne et/ou de son entourage. Ainsi, un travail isolé, en hauteur, sur des machines dangereuses ou à proximité d'eau est à éviter. De même, afin de réduire les dettes de sommeil, il convient d'éviter le travail de nuit, le travail en "3X8" ainsi que les rythmes de travail trop irréguliers*».

Il est indispensable de ne pas se contenter de faire des généralisations ou des stéréotypes, tant le couple «personne présentant une épilepsie/conditions spécifiques de travail» est singulier.

De même, il est déconseillé d'écrire en matière de préconisations sur une attestation de visite ou un avis d'(in)aptitude les mentions trop généralistes suivantes: «*pas d'utilisation de machines dangereuses*», «*pas de travail en hauteur*», «*réduire la charge de travail*».

Toutes ces mentions comportent de grandes imprécisions et entraînent des difficultés de mise en œuvre par l'employeur.

OBJECTIFS DES RECOMMANDATIONS

- Proposer des *check-lists* de paramètres à prendre en compte tant du point de vue de la maladie que du travail.
- Proposer des critères pour bien caractériser le risque réel des situations de travail:
 - Le risque est la probabilité de survenue d'un dommage dans les conditions habituelles du travail réel, compte tenu de la fréquence d'exposition, des équipements de protection individuelle et collective, des procédures de travail...
 - Il s'agit d'aller au-delà de la définition stéréotypée d'un poste ou d'une machine dits «dangereux» pour intégrer tous les autres éléments permettant d'évaluer le risque.
- Favoriser l'harmonisation des pratiques des médecins et des équipes de santé au travail.
- Améliorer le maintien en emploi des personnes atteintes d'épilepsie.

CHAMP DES RECOMMANDATIONS

- En complément des recommandations de la HAS sur le «*parcours épilepsie*» [1] et sur le maintien en emploi [3] qui comportent des éléments relatifs à la question spécifique de l'épilepsie face au travail, il apparaissait nécessaire de construire des recommandations ciblant spécifiquement la conduite à tenir dans le cadre d'une décision concernant l'adéquation entre l'état de santé d'un salarié et son poste de travail.
- Les interactions entre l'épilepsie et le travail sont multiples et très variables. Elles engendrent une inégalité de traitement au sein des personnes présentant une épilepsie [PPE] (adaptation de la terminologie anglophone *persons with epilepsy* ou *PWE*) en fonction de la connaissance de la maladie

épileptique et des conditions de travail, y compris lors des visites de santé au travail.

- Le périmètre de ces recommandations est donc circonscrit à la stratégie de décision concernant l'adéquation entre l'état de santé d'un salarié et son poste de travail sans pour autant reprendre tous les éléments déjà précisés dans les deux précédentes recommandations suscitées.

QUESTIONS RETENUES DANS LE PROCESSUS D'ÉLABORATION DES RECOMMANDATIONS

- ① Quelles caractéristiques liées à l'épilepsie, ses conséquences et sa prise en charge thérapeutique sont à prendre en considération au moment de conseiller si une PPE peut occuper tel ou tel type de poste de travail?
- ② Quels paramètres professionnels sont à considérer au moment de conseiller si une PPE peut occuper tel ou tel type de poste de travail?
- ③ Comment caractériser précisément les risques associés à certaines situations de travail dites «dangereuses»?
- ④ Quelle conduite à tenir pour faire la synthèse de la situation médicoprofessionnelle?

PÉRIMÈTRE DES RECOMMANDATIONS

Population concernée : Tout travailleur qui présente une épilepsie, bénéficiant ou non d'un suivi par un service de prévention et de santé au travail (SPST), et qui présente, en raison de son état de santé, une limitation de sa capacité à se maintenir au poste occupé.

CIBLE DES RECOMMANDATIONS

PROFESSIONNELS CONCERNÉS

Ces recommandations s'adressent

en premier lieu aux **professionnels des SPST**, qu'ils soient organisés en équipes pluridisciplinaires dans les SPST ou selon d'autres modalités dans des services autonomes.

Ces recommandations peuvent également éclairer les **autres professionnels du champ du maintien en emploi (MEE), de la prévention du risque de désinsertion professionnelle (PDP)** et plus largement du secteur médicosocial : services médicaux, sociaux et de prévention des organismes de Sécurité sociale, médecins traitants quelle que soit leur spécialité (généralistes, neurologues ou autres spécialités), Association de gestion du fonds pour l'insertion professionnelle des personnes handicapées (AGEFIPH), Fonds pour l'insertion des personnes handicapées dans la fonction publique (FIPHFP), Maisons départementales des personnes handicapées (MDPH), organismes de placement spécialisé (Cap Emploi), missions handicap, Comète France...

Enfin, ces recommandations peuvent éclairer tous les employeurs (et pas seulement ceux concernés par l'obligation d'emploi de travailleurs handicapés), les travailleurs eux-mêmes et tous les acteurs du milieu de travail.

LA RÉGLEMENTATION ET SES LIMITES

PROFESSIONS RÉGLEMENTÉES

Dans certains secteurs d'activité, le travail est très réglementé pour les PPE. Cela concerne les personnels de contrôle aérien et navigant commercial, les métiers de l'aviation civile et militaire, les métiers associés à un port d'armes (police, gendarmerie, armée) ou liés à la sécurité des personnes (pompier dont Brigades des sapeurs pompiers professionnels, Défense nationale) pour lesquels des textes spécifiques

d'aptitude fixés par arrêtés ministériels et/ou des recommandations internationales s'appliquent aussi bien à l'engagement qu'en cours de carrière. En outre, les professions impliquant les transports maritimes, ferroviaires et routiers sont également encadrés.

En revanche, les restrictions concernant l'emploi des PPE au sein de l'Éducation nationale ont désormais toutes été abrogées. Par ailleurs, la quasi-totalité des concours de la Fonction publique sont ouverts aux personnes handicapées et des aménagements d'épreuves sont mis en place. Si la maladie est confirmée alors que la personne occupe un emploi, c'est la compatibilité avec le poste de travail qu'il convient d'analyser en adaptant les conditions de travail si nécessaire. Ceci se fait en concertation avec le médecin du travail.

À noter que ces textes réglementaires sont en cours de modification : la loi n° 2021-1575 du 6 décembre 2021 relative aux restrictions d'accès à certaines professions en raison de l'état de santé introduit un **« principe de proportionnalité »** dans l'appréciation des conditions de santé particulières prévues par des dispositions législatives ou réglementaires pour l'accès à certains emplois. Le texte prévoit que *« l'appréciation médicale de ces conditions de santé particulières prévue par des dispositions législatives ou réglementaires est réalisée de manière individuelle et tient compte des possibilités de traitement et de compensation du handicap »*. Des travaux sont en cours avec les ministères concernés, des représentants d'associations et des personnalités qualifiées pour préciser les caractéristiques à intégrer dans l'évaluation au cas par cas en fonction des pathologies et des postes de travail occupés.

LE CODE DU TRAVAIL

Le Code du travail introduit, sans la préciser, la notion de **postes à risques** et de **risque d'atteinte à la sécurité pour le travailleur, ses collègues et les tiers « évoluant dans l'environnement immédiat de travail »** (articles R. 4624-22 et R. 4624-24 du Code du travail). Dès lors se pose la question de la conduite à tenir face à une maladie telle que l'épilepsie, susceptible d'entraîner un risque de chute, de perte de conscience ou de contact, d'altération de la vigilance ou de la concentration...

CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉPILEPSIE PERMETTANT D'ÉVALUER LE RISQUE DES CRISES ET LEURS RÉPERCUSSIONS DANS LE CADRE PROFESSIONNEL

CADRE SYNDROMIQUE

Les questions abordées ci-dessous supposent que le diagnostic d'épilepsie est posé de manière formelle après une évaluation neurologique. En cas de doute avec un diagnostic différentiel de crise d'épilepsie (syncope, malaise psychogène...) ou de crise(s) épileptique(s) situationnelle(s) en lien avec une agression cérébrale aiguë, il peut être utile de réaliser des examens complémentaires et de prendre un avis épileptologique pour confirmer le cadre nosologique.

- Âge de début : un début dans l'enfance présente davantage de risque de retentissement sur la cognition et le parcours de formation.
- Syndrome épileptique de l'enfance pouvant guérir à l'âge adulte (notamment épilepsie-absence de

Épilepsie et travail: recommandations sur la conduite à tenir dans le cadre d'une décision concernant l'adéquation entre l'état de santé et le poste de travail

l'enfant et épilepsie à pointes centrotemporales).

- Épilepsie focale *versus* généralisée.
- Existence de plusieurs types de crise.

ÉLÉMENTS SÉMIOLOGIQUES PERMETTANT D'ÉVALUER LE RISQUE TRAUMATIQUE EN CAS DE CRISE SUR LE LIEU DE TRAVAIL

- Existence de chute?
- Rupture de contact : durée? totale ou partielle? sidération ou comportement anormal (automatismes gestuels, agitation, fuite)?
- Antécédent de conséquences traumatiques de l'épilepsie : fracture, accident, chute...
- Sémiologie et durée de l'état post-critique : chez certains patients, le retour à l'état de fonctionnement habituel peut parfois prendre plusieurs heures et impacter la capacité de travail. Ainsi une crise survenue au domicile peut justifier un absentéisme ou une réduction de l'efficacité.
 - confusion/agitation;
 - asthénie;
 - déficit (phasique, moteur, sensoriel).

> FACTEURS DE PROTECTION

- Aura consciente systématique et prolongée laissant le temps suffisant au patient pour se mettre en sécurité.
- Absence de rupture de contact et d'impact sur la capacité d'action.
- Crises strictement morphéiques ou au réveil.
- Présence de facteurs déclenchants systématiques et évitables.
- Dernière crise datant de plus de 12 mois.

MARQUEURS D'ACTIVITÉ DE LA MALADIE PERMETTANT D'ÉVALUER LA PROBABILITÉ DE SURVENUE D'UNE CRISE SUR LE LIEU DE TRAVAIL

- Fréquence des crises.
- Intervalle libre maximum sans crise.
- Répartition : crise isolée ou organisation en salve.
- Date de la dernière crise.
- Circonstances de survenue :
 - relation avec l'état de vigilance : la survenue prédominante ou exclusive des crises en lien avec le sommeil est un élément rassurant pour le risque de crise au travail;
 - existence de facteurs favorisants (dette de sommeil, oubli du traitement, stress, émotion intense, sevrage ou consommation de toxique ou psychotropes...); s'ils existent, leur caractère est-il systématique ou occasionnel?
- Antécédent d'état de mal.
- Pharmacorésistance : persistance de crises malgré deux monothérapies bien conduites.
- Traitement :
 - une polythérapie, un nombre important de traitements essayés par le passé, la présence d'un stimulateur du nerf vague sont des marqueurs de pharmacorésistance;
 - évaluation chirurgicale si épilepsie focale pharmacorésistante. Si chirurgie, date et effet sur la fréquence et la sémiologie des crises.

COMORBIDITÉS

- Si lésion neurologique sous-jacente : existence d'un déficit sensoriel, moteur ou cognitif?
- Effets indésirables des traitements : plus de la moitié des PPE connaît ou a connu un effet secondaire de son traitement. Les plus

fréquents sont sédation, vertiges, diplopie, nausées.

- Troubles cognitifs : entre 16 et 50 % des PPE sont touchées par un certain degré de dysfonctionnement cognitif, variable selon le cadre syndromique et l'âge, les plus fréquents étant les troubles de mémoire, attentionnels et exécutifs. Les troubles du neurodéveloppement sont également plus fréquents que dans la population générale (déficit de l'attention/hyperactivité (TDAH), troubles «dys», traits autistiques).
- Troubles psychiatriques : la prévalence de la dépression et de l'anxiété est 2 à 3 fois supérieure à celle de la population générale.

NB: La crise avec rupture de contact est l'élément d'inquiétude principal vis-à-vis du risque traumatique, pouvant entraîner des comportements involontaires et la non perception du danger. Les crises sans rupture de contact mais comportant des manifestations motrices (myoclonie, dystonie...) peuvent entraîner des chutes ou des gestes involontaires, accidentogènes. Le principal facteur prédictif d'accident est la durée de période libre de crise: une période d'au moins douze mois est significativement associée à une réduction du risque d'accident.

PARAMÈTRES DU TRAVAIL À PRENDRE EN COMPTE POUVANT IMPACTER L'ÉPILEPSIE

LES FACTEURS POUVANT FAVORISER LA DÉCOMPENSATION DE L'ÉPILEPSIE: TEMPS DE TRAVAIL, HORAIRES, CHARGE DE TRAVAIL

- Temps de travail : temps global, temps de trajet domicile-travail,

heures de lever et de coucher imposées par le poste de travail.

● Horaires de travail : amplitude globale, répartition journalière et hebdomadaire, variations d'horaires prévisibles ou non, travail de nuit, travail posté régulier ou non (3x8, 5x8...).

● Charge de travail : nombre de dossiers à traiter, marge de manœuvre, aides disponibles, au regard des performances cognitives. La composante cognitive de la fatigue est importante dans l'épilepsie. Le « coût cognitif » peut ainsi être plus important chez les PPE en comparaison des personnes sans atteinte neurologique, pour une même tâche, avec un retentissement sur la capacité à maintenir le niveau de fonctionnement sur une durée prolongée.

LES SITUATIONS PROFESSIONNELLES À RISQUE TRAUMATIQUE EN CAS DE SURVENUE D'UNE CRISE

● Risque de chute : travail isolé, possibilité de dispositif homme couché impliquant la présence d'un poste de contrôle, environnement de travail pouvant constituer un surrisque en cas de chute (quais, fosses non sécurisées, milieu aquatique), blessures d'autres personnes...

● Travail en hauteur non sécurisé : travailler en hauteur dans des nacelles ne constitue pas un surrisque par rapport au travail au sol, la hauteur jusqu'à laquelle le salarié peut monter sans être sécurisé doit être précisée (harnais, ligne de vie, garde-corps...).

● Nécessité de vigilance : poste qui requiert en permanence ou pas la surveillance du fonctionnement d'une installation, d'un processus où un défaut de vigilance pourrait mettre en péril la sécurité du travailleur ou son entourage. Par exemple

la conduite de véhicules, tour de contrôle, sûreté ferroviaire, port d'armes.

● Machines « dangereuses » : dans le cas des machines, le risque mécanique est le plus important même s'il existe aussi le risque électrique ou de brûlure thermique ou chimique. Il s'agit d'examiner précisément les dispositifs visant à assurer effectivement la sécurité et prendre différents paramètres en compte :

- accessibilité, forme et état des surfaces ;
- machines avec inertie (= dont le temps d'arrêt est supérieur au temps d'accès à la zone dangereuse) : comme tronçonneuse, meuleuse, scie circulaire portative, scie à ruban, malaxeur, hachoir, mélangeur... Ces machines, même après la coupure de l'alimentation, peuvent mettre du temps à s'arrêter ;
- dispositif d'arrêt : arrêt d'urgence automatique ou nécessitant une commande manuelle.

NB : Les machines les plus dangereuses sont les machines portatives ou mobiles sans protecteur et avec inertie.

LES FACTEURS DANS L'ORGANISATION ET LES RELATIONS DE TRAVAIL POUVANT AGGRAVER OU ATTÉNUER L'IMPACT DES CRISES

● Marge de manœuvre : la flexibilité des horaires, des tâches et de l'organisation du travail en général sont de nature à diminuer l'impact des conditions de travail sur l'épilepsie, et à favoriser la possibilité de récupération en cas de crise sur le lieu de travail.

● Soutien social : la présence de collègues à proximité immédiate, leur information quant à la maladie, et leur disposition à porter assistance en cas de crise sont de

nature à diminuer l'impact des crises et favoriser la possibilité de récupération.

COMMENT CARACTÉRISER PRÉCISÉMENT LES RISQUES ASSOCIÉS À CERTAINES SITUATIONS DE TRAVAIL DITES « DANGEREUSES » ?

Un des enjeux de ces recommandations est précisément d'aller au-delà de la définition stéréotypée d'une situation de travail, d'un outil ou d'une machine dits « dangereux » pour intégrer tous les éléments permettant d'évaluer le risque.

Bien que ces recommandations ne portent pas sur l'évaluation des risques professionnels, il est proposé de reprendre ici le raisonnement et la terminologie utilisés habituellement dans ce domaine. Schématiquement, on considère que : Risque = Danger x Exposition. Danger : caractéristiques intrinsèques d'une machine, d'un outil, ou d'une situation de travail (par exemple, le travail en hauteur est une situation intrinsèquement dangereuse ; une tronçonneuse est un outil intrinsèquement dangereux). L'évaluation du danger peut être faite *a priori*.

Risque : probabilité de survenue d'un dommage dans les conditions habituelles du travail réel. L'évaluation du risque ne peut pas être faite *a priori*. Elle nécessite une fine connaissance du poste de travail, et de l'exposition.

Exposition : Elle intègre différents paramètres comme la fréquence (fréquence d'utilisation d'un outil, fréquence d'une situation de travail), la nature des procédures de travail, l'existence de facteurs susceptibles d'atténuer ou d'aggraver la probabilité du risque...

Épilepsie et travail: recommandations sur la conduite à tenir dans le cadre d'une décision concernant l'adéquation entre l'état de santé et le poste de travail

Dans le cadre de l'évaluation des risques professionnels, on intègre habituellement l'utilisation des équipements de protection individuelle et/ou collective. Dans le cadre de ces recommandations, ces notions ne sont pas strictement superposables mais trouvent néanmoins des éléments de correspondance.

Ainsi peut-on considérer que la présence systématique d'une aura laissant à la PPE suffisamment de temps pour se mettre en sécurité est un facteur de nature à atténuer la probabilité de survenue du risque et/ou la gravité des dommages encourus (analogie avec un équipement de protection individuelle). De même, la présence systématique

à proximité immédiate de collègues susceptibles d'assurer la sécurité d'une personne en cas de crise et/ou la sécurité des personnes qu'elle prend en charge sera de nature à atténuer la survenue du risque et/ou la gravité des dommages encourus.

Le **tableau I** récapitule certains éléments permettant de caractériser plus précisément les risques associés à certaines situations de travail dites « dangereuses ». Il n'est pas exhaustif et peut être complété en fonction de chaque situation. Il est destiné à guider le raisonnement dans l'évaluation individualisée des risques associés à certaines situations de travail dites « dangereuses ».

Les critères d'aptitude médicale à la conduite peuvent également servir de guide concernant l'aptitude professionnelle : un patient dont l'équilibre de l'épilepsie autorise la conduite d'un véhicule léger est généralement apte à la majorité des activités professionnelles à risques. Ces critères sont fixés par l'arrêté du 28 mars 2022 qui propose une stratification du risque en fonction de la classe de véhicules (groupes 1 ou 2) et de la situation diagnostique (première crise spontanée, crise provoquée ou épilepsie diagnostiquée). Pour le groupe 1, le type de crise est également pris en compte. Les critères sont résumés dans le **tableau II**.

↓ **Tableau I**

➤ **FACTEURS INFLUENÇANT LE RISQUE OU LA GRAVITÉ DES DOMMAGES ENCOURUS**

Danger (outils, situation de travail...)	x Exposition *	= Risque
Travail en hauteur	Hauteur, protections (type « garde-corps »...)	Chute
Outils, machines « piquant, coupant, tranchant »	Inertie, dispositif d'arrêt	Blessure
Conduite de véhicules	Groupe 1 ou 2 ? Durée et horaires ?	Accident
Conduite d'engins		Accident
Voie publique		Accident
Environnement aquatique		Noyade
Travail auprès des personnes (personnes âgées, petite enfance...)	Âge et degré d'autonomie/dépendance des personnes prises en charge	Chute, blessure, accident

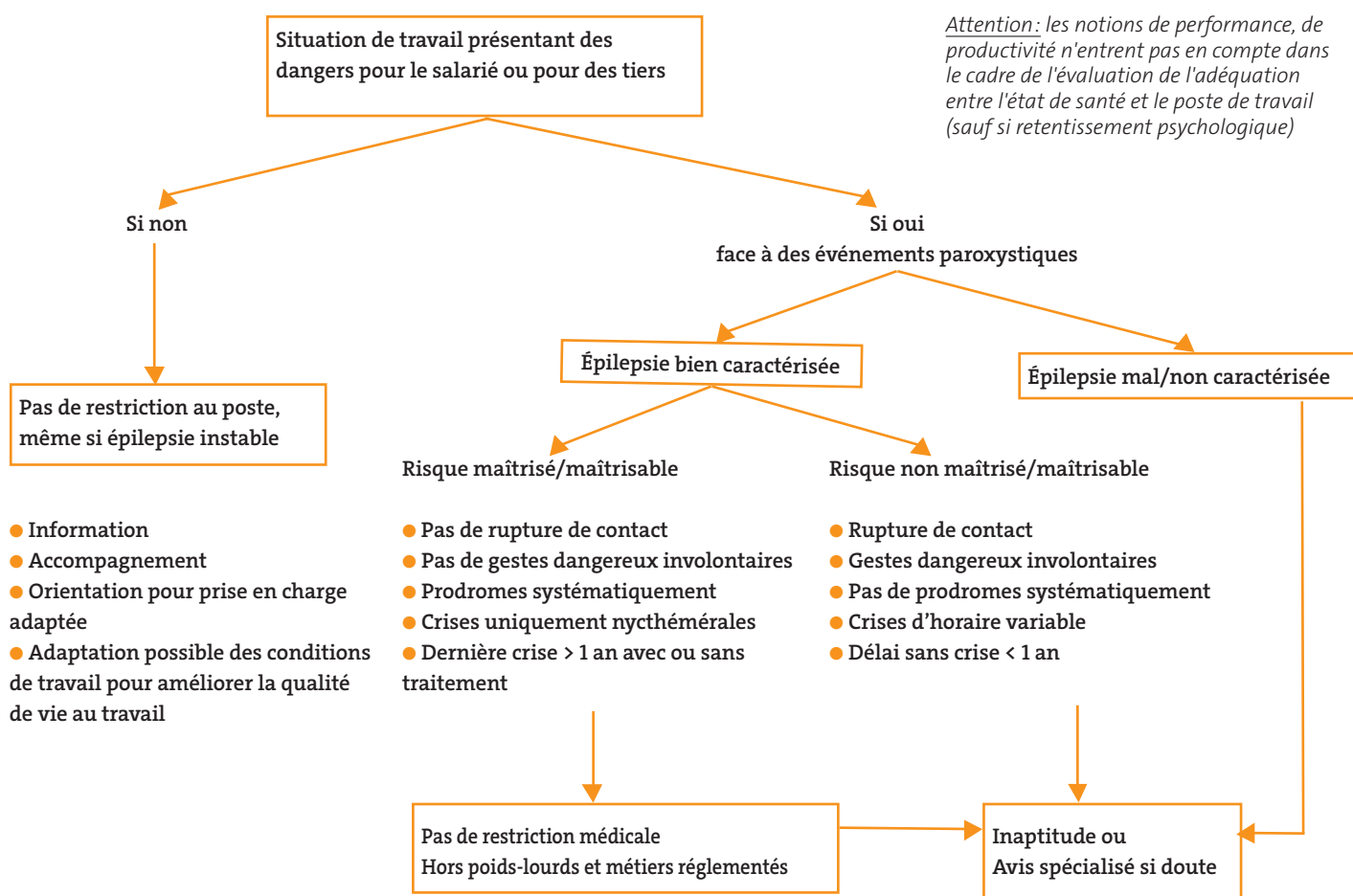
* Pour chaque situation évaluée, la fréquence de la situation de travail ou d'utilisation d'outils sont des facteurs qui influencent le risque ou la gravité des dommages encourus

↓ **Tableau II**

➤ **CRITÈRES D'APTITUDE MÉDICALE À LA CONDUITE**

Permis	Épilepsie	Situation particulière de crises uniquement morphéiques ou sans effet sur la conscience ou la capacité d'action	Crise spontanée unique	Crise provoquée
Groupe 1	1 an sans crise avec ou sans traitement → aptitude temporaire	6 mois sans autre type de crise → aptitude temporaire ou définitive si avis motivé du neurologue	6 mois sans crise → aptitude temporaire	Au cas par cas selon avis neurologique
	5 ans sans crise → aptitude définitive		5 ans sans crise → aptitude définitive	
Groupe 2	10 ans sans crise et sans traitement → aptitude	Incompatibilité	5 ans sans crise et sans traitement → aptitude	

QUELLE CONDUITE À TENIR POUR FAIRE LA SYNTHÈSE DE LA SITUATION MÉDICO-PROFESSIONNELLE?



BIBLIOGRAPHIE

1 | Guides du parcours de santé de l'adulte et de l'enfant avec épilepsie. Haute Autorité de santé, 2023 (https://www.has-sante.fr/jcms/p_3444925/fr/guides-du-parcours-de-sante-de-l-adulte-et-de-l-enfant-avec-epilepsie).

2 | Épilepsie et travail. Quelques conseils pour un recrutement ou un maintien dans l'emploi réussi. ÉPI Bretagne: Rennes; 2014: 12 p. (<https://www.epibretagne.org/sites/>

[epibretagne/files/ressources/EPI%20-%20Brochure%20Epilepsie%20et%20Travail.pdf](https://www.epibretagne.org/sites/epibretagne/files/ressources/EPI%20-%20Brochure%20Epilepsie%20et%20Travail.pdf)).

3 | Recommandations de bonne pratique. Santé et maintien en emploi: prévention de la désinsertion professionnelle des travailleurs. Haute Autorité de santé, 2019 (https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-02/reco271_recommandations_maintien_en_emploi_v1.pdf).

4 | YAACOUB-JENNINGS P -

Épilepsie et travail en France: cartographie et description des consultations pluridisciplinaires et autres structures dispensant des avis spécialisés: Étude qualitative réalisée de juin à octobre 2022 auprès des CHU et autres organismes spécialisés dans l'épilepsie en France. Thèse présentée pour le diplôme d'état de docteur en médecine. Diplôme d'état mention DES de médecine et santé au travail. Strasbourg: Université de

Strasbourg, faculté de médecine, maïeutique et sciences de la santé de Strasbourg; 2023: 130 p. 5 | JENNINGS P, KLEINLOGEL S, GONZALEZ M - Épilepsie et Travail en France: cartographie et description des consultations pluridisciplinaires spécialisées. Étude qualitative auprès des CHU et autres organisations. 28^{es} Journées franco-suisse de médecine et de santé au travail. Arch Mal Prof Environ. 2023; 64 (6): 11-12



Épilepsie et travail: recommandations sur la conduite à tenir dans le cadre d'une décision concernant l'adéquation entre l'état de santé et le poste de travail

> PILOTES DES RECOMMANDATIONS ET GROUPE DE LECTURE

PILOTES DES RECOMMANDATIONS

- Sébastien BOULOGNE
- Sophie FANTONI QUINTON
- Jean-Baptiste FASSIER

GROUPE DE LECTURE:

- Sylvain CHAMOT, médecin du travail CCA et consultation épilepsie et travail Amiens
- William SURHAJ, PUPH neurologie CHU Amiens, consultation épilepsie et travail
- Philippe DERAMBURE, PUPH Lille, service d'électrophysiologie CHU Lille

- Philippe CONVERS, PH neurologie St-Etienne, consultation épilepsie & travail
- Flavie BOMPAIRE, PH neurologie, Hôpital Instruction des armées Percy, Clamart
- Paola JENNINGS, docteur en médecine, Strasbourg
- Simone FORTIER, docteur en médecine, Neurologue, Épilepsie-France.
- Lucie PLOMHAUSE, neuropsychologue, CHU de Lille
- Christophe COLLOMB, médecin du travail, AGESTRA Metz
- Jean-Claude PAIRON, PUPH Médecine et santé au travail, CH Créteil

POUR EN SAVOIR +

- Livre blanc. Épilepsie France: Paris; 2022: 78 p (<https://livre-blanc.epilepsie-france.com/>).
- Épilepsie et sport. Institut de recherche du bien-être, de la médecine et du sport santé: hauts-de-France (<https://www.irbms.com/epilepsie-et-sport/>).

➤ RÉFÉRENTS ET COORDONNÉES DES CONSULTATIONS PLURIDISCIPLINAIRES « ÉPILEPSIE ET TRAVAIL »

Reproduit avec l'aimable autorisation de Paola Jennings, dans le cadre de son travail de thèse soutenue en mai 2023
« Les consultations pluridisciplinaires Épilepsie et Travail en France » (Strasbourg) [4, 5]

CH/CHU/Autre	Référents	Contacts
Amiens	Dr Sylvain CHAMOT; Dr Simone CHEN	Chamot.Sylvain@chu-amiens.fr; Chen.Simone@chu-amiens.fr
Angers	Dr Jules SURGE; Dr Marc FADEL	Jules.Surge@chu-angers.fr; Marc.Fadel@chu-angers.fr
Annecy	Dr Sandra FELIX; Épi Centre	sfelix@ch-annecygenevois.fr
ÉPI Bretagne		info@epibretagne.org
Caen	Pr Bénédicte CLIN-GODARD; Dr Françoise BERTRAN	clin-b@chu-caen.fr
Grenoble	Dr Cécile SABOURDY; Pr Vincent BONNETERRE	avispathopro@chu-grenoble.fr
Lille	Pr Sophie FANTONI-QUINTON	secretariatpathopro@chu-lille.fr
Lyon	Pr Barbara CHARBOTEL; Dr Sébastien BOULOGNE	barbara.charbotel@chu-lyon.fr ghs.crppe@chu-lyon.fr
Nancy	Dr Emmanuelle PENVEN; Pr Louis MAILLARD	e.penven@chru-nancy.fr
Paris GH Sainte-Anne	Dr Éléonore GUINARD	epilepsie-insertion@ghu-paris.fr; https://www.ghu-paris.fr/fr/consultation-epilepsie-insertion
Épilepsie France	Île-de-France	epiemploi@epilepsie-france.com
Rennes	Dr Arnaud BIRABEN	arnaud.biraben@univ-rennes1.fr Secrétariat: Mme Emilie BOUSHU emilie.boushu@chu-rennes.fr
Rouen	Dr Mihaela LUPSE; Dr Nathalie CHASTAN	Mihaela.lupse@chu-rouen.fr; Nathalie.chastan@chu-rouen.fr
Saint-Etienne	Pr Luc FONTANA; Dr Philippe CONVERS; Dr Laure MAZZOLA	luc.fontana@chu-st-etienne.fr Secrétariat: Mme Marie MARCONNET consult.patho.prof@chu-st-etienne.fr
Strasbourg	Dr Stéphanie KLEINLOGEL; Dr Maria Paola VALENTI HIRSCH	stephanie.kleinlogel@chru-strasbourg.fr; mariapaola.valentihirsch@chru-strasbourg.fr
Tain l'Hermitage	Dr Jérôme PETIT Pr Barbara CHARBOTEL	jerome.petit@teppe.org ghs.crppe@chu-lyon.fr

**STOP
AUX
TMS**
Troubles musculosquelettiques
dans votre entreprise

LES TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES



LE ET SI C'ÉTAIT TRAVAIL ?



inrs Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles - 65 bd Richard-Lenoir 75011 Paris - www.inrs.fr • Création graphique : Éva Minem • © INRS 2013 • AD 766

POUR EN SAVOIR PLUS :
www.inrs.fr/tms

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Les fins de vies actives à l'épreuve des conditions de travail

Séminaire annuel « Âges et travail » du CREAPT*

Paris, 15-16 mai 2023

EN
RÉSUMÉ

AUTEUR:

S. Guyot, département Homme au travail, INRS

Largement portées par les débats sociaux autour des réformes des retraites, les fins de vie active suscitent de nombreuses réflexions en matière de santé au travail, de prévention des risques professionnels, mais aussi d'emploi, de travail et de protection sociale. Les évolutions des systèmes de production, les conditions de travail, et les parcours professionnels qui en résultent, interrogent les modalités d'exercice d'une activité de travail en fin de carrière, dans des contextes très différents voire inégalitaires. Penser et construire des fins de vies professionnelles en santé et en compétence nécessite de comprendre les liens de réciprocité entre travail, parcours et santé. C'est dans cette perspective que s'orientent les différentes interventions d'ergonomes, de sociologues, d'économiste et de statisticiens de ce séminaire.

MOTS CLÉS

Vieillesse /
Maintien dans
l'emploi /
Conditions de
travail / Santé au
travail / Travailleur
âgé / Travailleur
vieillissant

* Centre de
recherches sur
l'expérience, l'âge
et les populations
au travail

En introduction du séminaire, *W. Buchmann (Conservatoire national des arts et métiers – centre de recherche sur le travail et le développement – CNAM-CRTD, CREAPT)* rappelle utilement les objectifs du CREAPT et son positionnement scientifique. Sa vocation est de produire des connaissances sur les relations entre âge, santé, expérience et travail pour favoriser des actions anticipatrices. L'approche développée est dite constructive: elle considère le vieillissement comme un processus de transformations tout au long de la vie résultant des interactions entre évolutions individuelles et milieux professionnels. Les issues de ce processus n'ont rien de prédéterminées: elles tiennent à la variabilité inter et intra-individuelle dans les changements au fil du temps et à

l'influence des environnements de travail sur ces changements. Cette approche propose une lecture alternative aux conceptions dominantes du «vieillesse-déclin» ou du «vieillesse-compensation» en mettant l'accent sur la construction de l'expérience avec le temps vécu. L'expérience est ici entendue à la fois comme l'accroissement d'une pratique professionnelle et une pratique réflexive sur ses propres ressources et contraintes. Elle ouvre des opportunités pour mettre en œuvre des régulations individuelles ou dans les collectifs, qui permettent à la fois de tenir les objectifs de performances et de préserver sa santé, voire de la construire. Dans cette approche, le vieillissement est fréquemment relié à la notion de parcours, ce qui, sur le plan de l'analyse, appelle à s'intéresser à la manière

Les fins de vies actives à l'épreuve des conditions de travail

Séminaire annuel «Âges et travail» du CREAPT

dont les parcours professionnels s'élaborent et sont parfois fragilisés par des changements au niveau des secteurs d'activité, des métiers, des technologies ou des organisations du travail. Appréhender ces multiples transformations à différentes échelles de temps implique d'opter pour une analyse systémique et diachronique. Au plan de la méthode, les recherches du CREAPT mettent la focale sur l'activité de travail pour observer et comprendre comment se jouent les liens entre âge, travail et expérience. C'est ce que W. Buchmann appelle adopter « le point de vue de la myopie » : regarder au plus près les situations concrètes de travail puis « dézoomer » afin de voir comment l'activité est infléchiée par des configurations sociales, économiques, démographiques et organisationnelles. Une attention particulière est ainsi portée :

- aux politiques publiques en matière d'âge, d'emploi, de formation, aux accords sur lesquels elles débouchent et à leurs conséquences en matière de gestion des âges dans les entreprises ;
- à la gestion de la main d'œuvre dans les entreprises et aux choix techniques et gestionnaires ainsi qu'aux orientations commerciales pouvant avoir un impact sur les conditions de travail ;
- aux rôles des collectifs de travail et de leur encadrement sur la santé, les apprentissages et le développement des compétences ;
- aux activités individuelles et collectives pour ce qu'elles révèlent des compétences, de l'expérience et des difficultés dans le travail au fil de l'âge et des transformations du travail.

Cette année encore, le séminaire cherche à témoigner de cette volonté de mettre en discussion les questions d'âge, de travail et d'expérience en faisant intervenir plusieurs disciplines et méthodes d'analyse.

CHANGEMENTS DANS LE TRAVAIL, INTENSIFICATION DU TRAVAIL : DES ENJEUX POUR LES TRAVAILLEURS EXPÉRIMENTÉS

Depuis une décennie, la part des seniors ni en emploi ni en retraite (NER) s'accroît, surtout parmi les plus âgés. Chez les 55-61 ans, près de la moitié des NER sont inactifs pour des raisons de santé. Selon *C. Delgoulet (CNAM-CRTD, CREAPT)*, ces données récentes de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) renforcent les interrogations sur les relations entre avancée en âge et travail, plus particulièrement les mutations que vivent les entreprises et les administrations en termes d'intensification du travail et d'accélération des changements. Les enquêtes successives de la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES) sur les conditions de travail montrent que la proportion des salariés dont le rythme de travail est imposé reste à un niveau élevé (69 % en 2019 vs 39 % en 1984) ; celui des salariés déclarant au moins trois contraintes de rythme dans leur travail connaît également une forte progression entre les deux dates (6 % en 1984 et 34 % en 2019). D'autres enquêtes mettent en exergue, d'une époque à l'autre, l'accélération des changements dans le travail. Cette fréquence accrue et le cumul des contraintes physiques et de rythmes induisent rigidification, intensification et hâte au travail. Ce n'est pas forcément travailler vite qui est difficile, mais devoir se hâter souvent et respecter des butées temporelles multiples sans marge de manœuvre suffisantes pour effectuer son travail peut devenir insoutenable. Les possibilités d'anticipation des aléas et du travail futur sont empêchées,

tout comme celles permettant de se construire son temps de travail. C. Delgoulet rapporte ici deux exemples dans lesquels les salariés cherchent à composer avec les contraintes temporelles. Le premier met en scène une des stratégies opératoires construites par des ouvriers expérimentés de la fabrication de pneumatiques lors de la découpe de blocs de soufre, pour ré-agencer les temps dédiés à cette tâche. En trempant leur couteau dans des seaux d'eau froide plus souvent que les plus novices, ils gagnent en qualité et rapidité de coupe. Le « temps perdu » par la fréquence de cette opération de trempage est largement « rentabilisé » par les économies de temps faites sur les autres actions, et par les micro-pauses gestuelles aidant à tenir la cadence. Le second exemple relate l'organisation collective informelle mise en place par des équipes de compagnons affectées aux postes d'assemblage d'ailes d'avion, pour réguler leurs exigences posturales et temporelles. Une répartition s'opère entre âgés et plus jeunes laissant les premiers réaliser des tâches aux exigences physiques et temporelles moindres mais requérant des savoir-faire pointus acquis avec l'expérience, et les seconds effectuer des tâches plus « simples » mais cumulant les contraintes. Même imparfaite, cette organisation présente le mérite de permettre l'expression de l'expérience des plus âgés.

Les salariés doivent faire face à de multiples changements dans le travail : des changements de soi avec l'avancée en âge ; des changements du travail en lui-même, et des changements de travail, à savoir le passage d'un poste à un autre à l'occasion d'une promotion, d'une reconversion ou d'une (ré)insertion professionnelle. Dans ce dernier type de changement, se posent des questions de transmission

des savoirs et de circulation de l'expérience dans les collectifs de travail dont C. Delgoulet illustre les écueils au travers de l'accueil des nouvelles recrues dans une entreprise de génie civil. Pour tenir les contraintes de production, les tuteurs assignent le plus souvent les nouveaux à des tâches qui « ne s'apprennent pas » et, dans les rares moments de transmission, s'appuient sur les opportunités offertes par les situations rencontrées. Les apprentissages reposent sur un pari risqué et non maîtrisable tenant aux occasions fortuites d'apprendre en situation et à la capacité des nouveaux à s'imposer auprès des anciens pour les « laisser faire ». Dans cette entreprise, cette approche a contribué à rendre le changement de travail aléatoire et à renforcer le *turnover*. Sur la base des recherches évoquées, l'intervenante souligne la nécessité de prendre en compte l'âge dans un objectif de soutenabilité du travail, à la fois tolérant les changements de soi au fil de la vie professionnelle, et laissant place aux stratégies développées grâce à l'expérience, y compris dans les situations de changement. Ceci implique de reconnaître ces stratégies et de laisser à chacun des marges de manœuvre dans son travail. Si ces stratégies d'expérience ne sont pas, ou plus, réalisables, du fait par exemple de l'intensification du travail, beaucoup de salariés expérimentés en fin de carrière risquent de se retrouver dans le « sas de précarité » que connaissent les personnes NER. C'est, selon C. Delgoulet, sur les politiques du travail et de la santé au travail qu'il faut intervenir afin de développer un modèle de prévention ancré sur et dans la transmission, par-delà les modèles basés sur la réparation, la compensation ou encore la substitution.

LE TRAVAIL ET LES CHOIX CONCERNANT LA FIN DE VIE ACTIVE : APPROCHES STATISTIQUES

C. Mardon (CNAM-CRTD, CREAPT) et S. Volkoff (CREAPT) proposent dans leur communication d'éclairer les relations entre le travail et les choix de départ à la retraite, à partir de résultats d'études statistiques locales, nationales et européennes. Les âges auxquels les salariés ont l'intention de partir à la retraite ou pronostiquent leur départ sont souvent proches de ceux de leur départ effectif, même si celui-ci ne se traduit pas nécessairement par un départ immédiat à la retraite mais par une perte d'emploi. Il y a, dans les intentions de départ, à la fois une appréciation des capacités physiques, cognitives et psychiques à continuer à travailler ou à faire le même métier, et l'expression de souhaits d'un âge de départ. Ces deux dimensions sont liées entre elles : les souhaits de départ sont pour partie conditionnés par la capacité estimée par les salariés de pouvoir tenir dans leur travail, comme le montre l'étude *Âges et vies professionnelles dans les services du Premier Ministre* (2022). Autant dans les capacités que dans les souhaits, les conditions de travail et la santé apparaissent comme des facteurs importants, aux côtés des aspirations personnelles, de l'image de la retraite et, pour partie, des règles du système de retraite. Avant de détailler divers aspects des conditions de travail participant aux choix de fin de vie active, les intervenants insistent tout d'abord sur le rôle incontournable du travail. Selon l'enquête *Viellissement, Santé, Travail* (VISAT) en 2005, la capacité perçue à tenir au travail apparaissait plus élevée chez les salariés dont les parcours professionnels ont été stables et ininterrompus. La perception

de cette capacité est également influencée par les conditions physiques et psychosociales actuelles du travail. Plus les contraintes de travail cumulées sont nombreuses, plus les chances de déclarer ne pas être capable de tenir dans son travail jusqu'à la retraite sont importantes, d'après l'enquête *Conditions de travail de 2019*. Outre ces conditions, l'intérêt du travail intervient également dans le choix du moment du départ à la retraite. Dans les raisons de prendre sa retraite avant l'âge du taux plein, l'intérêt du travail occupe une place importante : 30 % des personnes qui, dans l'enquête *Santé et Vie Professionnelle après 50 ans* (SVP50) en 2004, déclaraient penser partir à la retraite avant cet âge invoquaient comme raison de ce départ précoce un travail où elles s'ennuient.

Qu'en est-il plus particulièrement des incidences des aspects de pénibilité du travail, de travail sous pression ou encore de sens de travail sur les choix de départ ? C. Mardon et S. Volkoff mobilisent notamment des enquêtes européennes pour répondre à la première partie de la question. Croisant deux sources de données, ils mettent en évidence un lien entre indice d'environnement physique et souhaits de « départ au plus tôt » chez les plus de 50 ans. Moins cet indice est bon, plus le nombre de personnes souhaitant partir tôt est élevé. Cet indice est plus bas dans les pays du Sud-Est de l'Europe. Ce n'est pas seulement l'exposition à tel ou tel autre facteur de pénibilité qui rend plus probable l'intention de partir avant l'âge de la retraite à taux plein ou de se considérer incapable de rester au travail jusqu'à 60 ans, mais aussi l'effet du cumul de plusieurs contraintes. Ainsi, l'enquête locale *Vie Professionnelle et santé des 45-55 ans* (VPS 45-55) en Gard-Lozère menée en 2019 et 2022 montre que

Les fins de vies actives à l'épreuve des conditions de travail

Séminaire annuel «Âges et travail» du CREAPT

plus les salariés se disent exposés à plusieurs conditions de travail qu'ils estiment poser des difficultés avec l'âge, plus il est probable qu'ils portent un jugement d'ensemble négatif sur leur capacité à tenir. En revanche, les effets de la durée d'exposition aux contraintes ne sont pas toujours manifestes, comme l'ont souligné les résultats d'une enquête auprès des postiers; ce qui peut sans doute s'expliquer par les mécanismes de sélection s'opérant auprès des salariés exposés durablement à des contraintes professionnelles. Le travail sous pression, quant à lui, n'est pas vécu de manière univoque et n'induit pas nécessairement le projet de partir à la retraite au plus tôt. Tout dépend si cette pression est considérée par les salariés comme difficile ou pénible. C'est ce dont a témoigné l'enquête SVP50. Ainsi, les projets de partir avant le taux plein sont plus fréquents lorsque le travail actuel sous pression est ressenti comme difficile; en revanche, quand la pression n'est pas mal vécue, les projets de partir après sont là plus fréquents. Dans cette même enquête, tous les items se rapportant au sens du travail sont fortement associés à une intention de départ avant l'âge de la retraite à taux plein. On retrouve des résultats analogues dans l'enquête interactive *Parlons retraites* de la CFDT – Confédération française démocratique du travail. Celle-ci permet en outre de saisir que ce lien s'observe quel que soit l'âge, et pas seulement en fin de carrière. Les intervenants achèvent leur présentation en rendant compte plus précisément de la combinaison des aspects du travail associés aux souhaits et intentions de départ à la retraite dans l'enquête réalisée auprès des services du Premier ministre. Parmi les répondants à moins de 10 ans de la retraite, la proportion de ceux qui disent ne pas

être en capacité de faire le même travail jusqu'à la retraite ou ne pas souhaiter le faire est plus élevée chez les salariés se disant dépassés par les changements dans le travail, n'ayant pas les possibilités d'apprendre dans leur travail, non reconnu professionnellement par leur entourage professionnel ou ne parvenant pas à concilier vie professionnelle et vie hors travail.

Ce sont donc, selon C. Mardon et S. Volkoff, différentes configurations de caractéristiques du travail qui contribuent au sentiment de vouloir partir plus tôt ou de ne pas se sentir capable de travailler jusqu'à la retraite. Ces composantes peuvent être indépendantes les unes des autres. Cela complexifie les actions de prévention pour aménager les parcours des salariés et ne facilite pas leur coordination. Les choix en matière de fin de vie professionnelle, quelles qu'en soient les dimensions, dépendent de la possibilité de s'affranchir d'un certain nombre de contraintes professionnelles, et de défendre le sens même de son parcours professionnel.

PRATIQUES DE TERRAIN SUR LES FINS DE CARRIÈRE ET LES CONDITIONS DE TRAVAIL : TABLE RONDE

Animée par C. Gaudart (centre national de recherche scientifique – CNRS, CNAM laboratoire interdisciplinaire pour la sociologie économique – LISE) cette table ronde portant sur les pratiques de terrain en matière de fin de carrière et de conditions de travail, réunit trois intervenants, respectivement médecin du travail, conseiller en prévention et ergonomiste.

Dans sa pratique, **F. Toné (Pôle Santé Travail, Métropole Nord)** note un accroissement de l'intensification

du travail à laquelle sont soumis les salariés suivis, quels que soient leur secteur d'activité et leur âge. Cette intensification est le résultat à la fois d'une augmentation des normes de production, d'un raccourcissement des délais, d'une exigence renforcée de satisfaction des clients; mais aussi d'une complexification du travail, de l'organisation du travail ou de la production. À ce tableau s'ajoutent bien souvent des injonctions contradictoires de la part du management et des risques psychosociaux toujours très prégnants. Face à cette intensification, il est de plus en plus difficile de rester force de propositions en matière d'aménagement des conditions de travail. À l'échelle de son service, F. Toné indique que les salariés de 55 ans et plus se voient moins souvent proposer un aménagement de poste que les 45-54 ans alors que les taux d'inaptitude sont quasi identiques dans ces deux tranches d'âge. Ce ne serait pas le cas si l'ensemble des aménagements possibles étaient préconisés aux employeurs. Or, ce n'est pas systématique, principalement en raison des risques de licenciement encourus par les salariés concernés lorsque les aménagements sont considérés comme trop contraignants à déployer. Il est en outre nécessaire de s'intéresser également au collectif de travail qui peut être fragilisé par la multiplication des aménagements individuels. En termes de suivi individuel, la visite de mi-carrière peut aider à améliorer l'accompagnement des travailleurs pendant leur deuxième partie de carrière, en explorant le caractère soutenable de leur travail au vu de leurs capacités, de leurs parcours mais aussi de leurs souhaits professionnels. Dans une autre mesure, la visite de fin de carrière est une autre occasion de faire le point sur la carrière passée afin de faciliter le suivi post-exposition.

Sur le plan collectif, les demandes d'accompagnement des entreprises en lien avec les questions sur l'âge portent principalement sur le travail posté et le maintien dans l'emploi des salariés vieillissants. Du côté des services de prévention et de santé au travail, F. Toné fait le constat d'un intérêt envers la construction d'indices de risque de désinsertion professionnelle afin d'anticiper l'accompagnement de populations fragilisées au travail.

B. Cottet (Didacthem) aborde les principaux épisodes législatifs autour de la pénibilité du travail jusqu'à la suppression en 2017 de quatre facteurs physiques de risques dans le compte professionnel de prévention (C2P), jugés non mesurables. Ce compte a pour finalité de permettre aux salariés, selon les circonstances, de partir plus tôt à la retraite ou de pouvoir financer une formation pour une reconversion ou un aménagement du temps de travail. Outre la difficulté de son usage dans les petites structures et la non prise en compte des risques psychosociaux dans la mesure de la pénibilité, les seuils d'exposition aux facteurs de risque ouvrant droit au dispositif posent question. Ces seuils très élevés ne sont pas adaptés à l'ensemble des métiers. De plus, le dispositif ne prend pas en compte le cumul de facteurs de risque dans une même activité. Toutefois, le travail sur un référentiel professionnel de branche peut être l'occasion pour une filière de définir les postes, métiers ou situations de travail exposés, d'établir des mesures de prévention et d'évaluer leur impact sur l'exposition des salariés aux facteurs de risque. Le cabinet conseil de B. Cottet a réalisé 12 des 20 référentiels de branches existants. Ces douze branches professionnelles ont décidé d'inclure les 10 facteurs de risque, même après la suppression de 4 d'entre eux

dans la législation, convaincues que cette démarche leur permettrait des avancées en matière de prévention. Ces référentiels ont été établis sur la base de la mesure des expositions dans les différentes activités au sein des structures du secteur professionnel. Un outil informatique a été créé pour évaluer l'exposition à chacun des 10 facteurs de pénibilité à partir de la saisie des données du référentiel. Cet outil permet d'aller dans le détail des activités en intégrant les différents matériels utilisés et en tenant compte du fait que les salariés peuvent, dans une même journée, changer d'activité. Son existence bat en brèche l'idée que des facteurs de risque ne seraient pas mesurables. D'autres facteurs mériteraient d'être inclus dans cette liste du C2P pour permettre d'avoir une action encore plus efficace sur les conditions de travail et le maintien en activité des salariés les plus âgés. Les entreprises se posent trop peu souvent la question de l'évolution de la santé avec l'âge mais aussi celle de l'évolution des expériences, des aspirations et des besoins des salariés, comme si la situation d'un salarié était la même à tous les âges de la vie. Rares sont donc celles qui mettent à l'épreuve de ces évolutions, leur organisation du travail. C'est ce que montre **L. Mas (ergonome consultante)** au travers de l'exemple d'une de ses interventions dans l'industrie textile. Interpellée par une entreprise sur l'augmentation de troubles musculosquelettiques (TMS) chez ses opératrices, elle met en évidence que les fortes sollicitations biomécaniques posent moins problème que les horaires de nuit qui se font de plus en plus difficiles à supporter avec l'âge. Or, ce sont ces horaires de travail jamais remis en question au fil du temps par l'entreprise qui ne permettent plus aux salariées de tenir et conduisent certaines à

envisager de quitter leur emploi. C'est, selon L. Mas, sur le « travail d'organisation » au sein des entreprises qu'il faut intervenir pour impulser des réflexions sur l'âge au et dans le travail. Quant au dispositif sur la pénibilité, elle regrette que les entreprises n'aient pas pris la mesure de l'opportunité d'y travailler sous l'angle des fins de carrière. Elle a, pour sa part, cherché à faire évoluer la manière d'appréhender la prévention dans les entreprises qu'elle a accompagnées dans l'usage des référentiels « pénibilité », principalement, en co-construisant avec des ergonomes, des préventeurs et des acteurs des ressources humaines des entreprises adhérentes, les méthodes d'évaluation des facteurs de pénibilité. Ce sont ces mêmes méthodes qu'ils ont testées et éprouvées ensemble sur le terrain, aidant ainsi les entreprises à monter en compétences sur le sujet. C'est aussi en se saisissant des obligations légales auxquelles doivent répondre les entreprises, qu'on peut tenter d'infléchir les représentations et les modalités d'action des entreprises.

LES CONDITIONS DE LA REMISE ET DU MAINTIEN EN ACTIVITÉ DES PERSONNES PRIVÉES DURABLEMENT D'EMPLOI: REGARD SUR UN TERRITOIRE DE L'EXPÉRIMENTATION TERRITOIRE ZÉRO CHÔMEUR DE LONGUE DURÉE (TZCLD)

Il y a un peu moins de 10 ans que l'expérimentation TZCLD a débuté avec pour objectif de résorber le chômage de longue durée à l'échelle des territoires, en garantissant l'emploi par des créations d'activité. À

Les fins de vies actives à l'épreuve des conditions de travail

Séminaire annuel «Âges et travail» du CREAPT

l'occasion d'une recherche menée sur la santé au travail et au chômage, **C. Tuchsirer, M.C. Bureau et L. Grouet (CNAM-LISE)** se sont notamment intéressés aux conditions permettant aux chômeurs de se maintenir en activité dans l'emploi proposé par TZCLD. Cette intervention est l'occasion de dresser les différents parcours professionnels des salariés d'une entreprise à but d'emploi (EBE) dans le Val d'Oise, leurs représentations du monde du travail et des acteurs institutionnels de l'emploi ainsi que leurs perceptions des facteurs favorisant leur maintien dans l'emploi. En propos liminaires, les intervenants précisent les spécificités de cette expérimentation, en insistant sur ses dimensions innovantes dans le champ des politiques de l'emploi. Se situant délibérément au niveau des territoires, elle repose sur un choix politique de «faire entreprise» pour redonner fierté, dignité et considération aux salariés et d'opter pour une organisation du travail qui soit respectueuse du bien-être individuel et collectif et n'exclut personne. Le maintien dans l'emploi est une dimension importante du projet: au niveau national, les chômeurs recrutés sont vieillissants (plus de 35% d'entre eux ont plus de 55 ans) et connaissent des problèmes de santé (30% sont des travailleurs handicapés).

Sur les territoires, deux acteurs portent le projet:

- le comité local pour l'emploi (CLE) en est le garant; il décide de la mise en place d'une EBE. Il recrute directement les volontaires pour participer au projet, sans sélection, en contrat à durée indéterminée (CDI), payés sur la base d'un SMIC et d'un temps de travail choisi par le salarié. Chaque comité établit ses propres critères d'accès au dispositif indépendamment des catégories administratives du chômage de longue

durée. La définition de «privation durable d'emploi» adoptée s'étend au halo autour du chômage et considère le point de vue des demandeurs d'emploi sur la qualité de leurs emplois précédents;

- l'EBE est garante de la mise en œuvre du projet. L'expérimentation est financée pour partie par l'État et les départements, et par le chiffre d'affaire généré par les activités des EBE.

Les investigations menées par C. Tuchsirer, M.C. Bureau et L. Grouet au sein d'une des entreprises de TZCLD ont permis de dégager trois types de parcours chez ces salariés. La trajectoire professionnelle dominante correspond à un parcours marqué par la discontinuité de l'emploi où se succèdent emplois précaires et périodes de chômage plus ou moins récurrentes et massives. La seconde trajectoire correspond à un parcours relativement linéaire, brutalement interrompu par un accident de parcours (licenciement économique, maladie invalidante...). Enfin, plus rare, on trouve des trajectoires de non insertion professionnelle, dominée par un chômage quasi ininterrompu. Chez ces anciens chômeurs de longue durée, apparaît ce même constat désenchanté sur le monde du travail, quels que soient leur parcours et leur âge. Ils partagent la même vision d'un travail qui était devenu toxique, destructeur, sources de multiples traumatismes et troubles de santé. Avant de s'engager dans le projet TZCLD, tous avaient rompu avec l'idée de retravailler un jour. En outre, ils considèrent que les institutions de l'emploi n'ont pas répondu à leurs attentes: le contrôle et «l'infantilisation» des chômeurs auraient pris le pas sur la qualité de l'accompagnement et de l'écoute. Peu à peu, ils ont renoncé à y faire appel. Le sentiment qui prévaut est non seulement celui d'avoir été

privé d'emploi, mais aussi d'avoir été «privé de territoires». Voulant disparaître aux regards des autres, ils ont désinvesti les lieux de vie sociale, mais aussi toutes les activités récréatives creusant plus encore leur isolement. Le projet TZCLD est venu bousculer ce paysage, en remobilisant ces anciens chômeurs. Selon eux, plusieurs facteurs ont contribué à leur remise en activité et surtout à leur maintien en emploi auprès de l'EBE:

- la non sélection des participants à l'expérimentation rendant accessible le projet à chacun;
- la possibilité de travailler selon des horaires choisis;
- la prise en compte de la santé dans la répartition des tâches au sein de l'entreprise;
- l'ouverture de nouvelles possibilités d'apprentissage grâce notamment au temps accordé pour apprendre;
- la possibilité pour les travailleurs de proposer eux-mêmes des ateliers, de créer et choisir les activités;
- la force d'un collectif où règne l'entraide, la cohésion et le soutien mutuel permettant de se sentir utile.

Ceci pourtant ne doit pas masquer les limites de l'expérimentation et les tensions que peut connaître ce modèle. En ce sens, au terme de leur présentation, C. Tuchsirer, M.C. Bureau et L. Grouet évoquent trois. La première d'entre elles relève de l'organisation collective du travail et de la polyvalence. La polyvalence et la rotation des tâches entre les salariés sont un des principes du fonctionnement de l'entreprise. Or, celles-ci se heurtent parfois à des incapacités physiques de la part des salariés, mais aussi à leur absence d'intérêt pour certaines tâches. L'accueil de tous les volontaires correspondant aux critères de privation durable d'emploi fixés par le CLE constitue une seconde limite. Il est

contrarié par la difficulté de gérer au sein de l'entreprise des profils avec des capacités d'intégration très différentes. Enfin, le principe d'un management horizontal visant à redistribuer du pouvoir d'agir aux salariés met les encadrants sous tension : entre travail d'accompagnement auprès des salariés et encadrement hiérarchique, entre rationalisation du travail, recherche de rentabilité de l'activité et respect du principe d'un travail qui s'adapte aux particularités de chacun.

APPRENTISSAGE, FORMATION ET FIN DE VIE ACTIVE : LE CAS D'UN CENTRE D'APPEL

Quelles sont les pratiques et les attentes des salariés seniors et des employeurs en matière de formation professionnelle ? Quels sont les freins et les facteurs de réussite d'une politique efficace de formation des travailleurs alors que l'âge apparaît aggraver les inégalités d'accès à la formation continue ? Ce sont à ces questions posées par un appel à projet de recherche lancé en 2016 par la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES) et la Mission d'animation de la recherche (MAR) qu'une équipe pluridisciplinaire de chercheurs a tenté de répondre.

J. Thébault (membre du laboratoire Psychologie : interactions, temps, émotions, cognition – PSITEC – de l'Université de Lille et du groupe d'intérêt scientifique CREAPT – GIS-CREAPT) en présente les principaux résultats, tout en rappelant que ces préoccupations ne sont pas récentes. En effet, de nombreux travaux ont porté sur les différents facteurs contribuant au plus faible accès des actifs plus âgés à la formation (stéréotypes

d'âge, représentations négatives sur les capacités d'apprentissage et sur le retour sur investissement de la formation des seniors, méthodes pédagogiques non adaptées...). Les évolutions des modes d'organisation du travail et de la production, de gestion des ressources humaines, du cadre législatif de la formation et la diversification des modalités de formation, renouvellent toutefois ces interrogations.

La recherche a été menée auprès d'un centre d'appel, secteur d'activité au sein duquel les problématiques des fins de carrière et de formation restent un « point aveugle ». Les études tendent à montrer que, dans ce secteur, le vieillissement au travail semble relever d'une « non-question » en matière d'activité, de contraintes de travail, d'objectifs de performance et de formation. L'entreprise qui a participé à la recherche, l'une de celles associées au travail du Conseil d'orientation des conditions de travail (COCT) sur les accords pour l'emploi des seniors, semblait faire exception. Employant une proportion plus importante de salariés seniors que dans les autres entreprises du même secteur, elle développait différents types et modalités de formation continue en interne et communiquait sur son engagement en faveur de l'emploi des seniors. Cependant, la logique de production de l'entreprise et son modèle de formation ont été fortement remaniés à l'issue d'une crise économique. Les opérations traitées par les téléopérateurs se sont complexifiées exigeant davantage d'activité de diagnostic des besoins des clients, une plus grande maîtrise des outils informatiques, une polyvalence accrue et des compétences renforcées en force de vente. Ces changements vont être au cœur des difficultés rencontrées par les seniors. Alors que du temps leur est nécessaire

pour s'approprier les nouveaux produits, l'entreprise réduit les temps de formation - dont les coûts ne sont pas pris en charge par les donneurs d'ordre - afin de démarrer rapidement chaque nouvelle campagne d'appel. Les salariés seniors sont fragilisés par la fréquence des apprentissages et les durées courtes de formation, d'autant que les régulations collectives informelles ne sont plus admises. Les échanges d'informations entre collègues sur les produits sont dorénavant considérés comme une entrave à la performance et source potentielle d'erreurs. Particulièrement victimes de cette pression pour atteindre les objectifs de performance, certains des seniors sont incités à travailler en temps partiel ou à envisager un départ à la retraite. Cette organisation de la production et de la formation devient pour les salariés, notamment les plus âgés, de moins en moins « capacitantes ». À la réduction du temps de formation et des occasions de se former en situation de production s'ajoute une standardisation de la formation ne prenant pas en compte la diversité des télévendeurs et les besoins particuliers des seniors.

Ce sont notamment sur ces aspects que conclut J. Thébault, en soulignant l'importance d'intégrer la diversité des salariés dans la conception des formations afin de favoriser les apprentissages en fin de vie active : c'est aux formateurs de s'adapter aux spécificités des salariés pour leur permettre de réussir. L'idée d'une formation standard doit être abandonnée. Les programmes de formation nécessitent en cela de proposer des progressions, modulables en temps, permettant de tenir compte des difficultés des uns et des autres, ainsi que des rythmes différents d'acquisition. Il importe pareillement de faciliter les processus d'entraide entre collègues

Les fins de vies actives à l'épreuve des conditions de travail

Séminaire annuel «Âges et travail» du CREAPT

en formation et en situation de production. La présentation se termine sur une citation de F. Hubault : «*La gestion des âges doit se fonder sur une capacité de distinguer sans pour autant discriminer : la distinction organise la manière dont le singulier est relié à une totalité dont il décline une des formes possibles*».

PASSAGE À LA RETRAITE ET INÉGALITÉS D'ACCÈS AUX DROITS

En France, la question des retraites et, plus particulièrement, de l'accès à la retraite, ont peu fait l'objet d'études sociologiques. Or, c'est un moment au cours duquel se reconfigurent les inégalités entre actifs, structurées par le travail et l'emploi. C'est à ce sujet que **P. Hobeika (Université Paris VIII, Centre de recherches sociologiques et politiques de Paris – cultures et sociétés urbaines – Cresppa-CSU)** s'interroge dans sa thèse de doctorat sur la manière dont l'assurance retraite (Caisse nationale d'assurance vieillesse – CNAV) reproduit certaines inégalités dans sa façon de traiter les dossiers des assurés, malgré l'homogénéisation des statuts s'opérant lors du passage à la retraite. Dans sa présentation, P. Hobeika se centre sur les pratiques de contrôle de cette administration, concernant la liquidation de la retraite, le minimum vieillesse et les pensions de réversion.

Afin d'évoquer deux procédures spécifiques à la liquidation de pension de retraite, il revient utilement sur le processus de régularisation de carrière. Sur la base des déclarations des employeurs, de celles de Pôle emploi et de l'assurance maladie, la CNAV produit des relevés de carrière, résumant l'ensemble des trimestres validés

par une personne au cours de sa vie. Lorsque des périodes sont manquantes, des questionnaires de périodes lacunaires sont envoyés aux assurés pour régularisation de la carrière avant l'âge légal de départ. La caisse peut ensuite ajouter des périodes au compte des personnes sur la base des documents qu'elles lui ont transmis ou en recherchant des preuves de cotisation dans ses propres données. C'est seulement lorsque la régularisation est achevée que l'assuré peut liquider sa pension. Même si la Cour des comptes estime que la moitié des erreurs affectant le montant des prestations concerne la régularisation des carrières, ces chiffres sont à prendre avec précaution, les données enregistrées par l'administration étant incomplètes. Enquêter sur cette question pose également d'autres problèmes tenant à la nature du travail de régularisation essentiellement réalisé en *back office*, aux restrictions d'accès pour pouvoir l'observer et à la prise en charge encore modeste du sujet par les associations de recours. De manière générale, la régularisation de carrière peut faire naître des inégalités entre les retraités dans l'accès à leurs droits en fonction de l'état de complétude de leur dossier, de la nécessité de produire soi-même des documents justificatifs ou, en leur absence, de retrouver ses anciens employeurs. Les chances d'accéder à ses droits peuvent différer selon les conditions d'emploi, les pratiques des employeurs (erreur de déclaration ou non-déclaration des salariés), la taille des entreprises et les secteurs d'activité dans lesquels les salariés ont travaillé. De manière plus spécifique, deux procédures particulières produisent plus encore d'inégalités en imposant un contrôle plus strict envers certains assurés : les dossiers «*carrière à risque*» et les mélanges

de comptes. La première procédure vise à repérer les assurés pour lesquels aucune information n'a été collectée pendant 24 mois consécutifs sur une carrière. Leur carrière est alors considérée à risque financier pour l'assurance retraite et fait l'objet d'une attention accrue. Cette catégorie «*carrière à risque*» n'apparaît ni dans le Code de la Sécurité sociale, ni dans des circulaires de la CNAV. Toutefois, elle est réservée aux assurés dont les carrières sont marquées par la précarité de l'emploi, par la migration ou par les mauvaises déclarations des employeurs. La seconde procédure concerne les mélanges de comptes intervenant lorsqu'un même relevé de carrière enregistre les trimestres de deux assurés. Cette situation se produit quand les caisses ont des difficultés à identifier des assurés, par exemple en raison de patronymes étrangers ou quand deux personnes ont partagé la même identité pour accéder à un emploi. Il est dès lors demandé aux personnes concernées de produire l'ensemble de leurs bulletins de salaire. Extrêmement exigeante pour les assurés, cette procédure entraîne un contrôle différencié des déclarations conduisant à des conditions plus restrictives d'accès à la retraite pour les salariés le plus souvent étrangers et ayant travaillé pour de nombreux employeurs.

D'autres prestations, comme le «*minimum vieillesse*» et les pensions de réversion, font l'objet d'inégalités plus facilement repérables. Après la suppression du critère de nationalité conditionnant le versement du «*minimum vieillesse*», les caisses ont mis en place dans les années 2000 une nouvelle logique de contrôle basée sur le lieu de résidence. Selon l'Inspection générale des Affaires sociales (IGAS), les étrangers et immigrés sont non seulement surreprésentés parmi

les bénéficiaires de cette allocation, mais aussi parmi les personnes contrôlées. Dans son enquête au sein d'une caisse régionale, P. Hobeika a été le témoin indirect du caractère discriminatoire des contrôles effectués par la caisse et de l'étendue des ressources mises à disposition des enquêteurs. À l'avenir, l'augmentation du nombre de mois de résidence par an pour faire valoir ses droits risque, de son point de vue, d'augmenter ces situations où les assurés étrangers seront considérés comme des fraudeurs. À la différence du minimum vieillesse, les pensions de réversion sont versées en contrepartie de cotisations, mais au bénéfice d'une autre personne que le cotisant. Leur condition d'attribution en reflète le caractère genré, puisqu'elles sont avant tout destinées aux femmes afin de réduire les inégalités de retraite entre les sexes.

Ainsi, d'après l'intervenant, l'accès à ces différentes prestations retraite n'est pas seulement révélateur d'inégalités passées liées au travail mais aussi à l'origine d'inégalités renforçant celles existantes entre les assurés. Les modalités différentielles de contrôle des bénéficiaires y participent, et leur effet est renforcé par l'intensification de la lutte contre la fraude.

PÉNIBILITÉ DU TRAVAIL ET RETRAITE : UNE COMPARAISON INTERNATIONALE DES DISPOSITIFS EXISTANTS

A. Jolivet (CNAM-CRTD et CNAM-Centre d'études de l'emploi et du travail – CEET, GIS CREAPT et chercheure associée à l'Institut de recherches économiques et sociales – IRES) présente ici une comparaison de dispositifs nationaux de

retraite prenant en considération la pénibilité du travail. Réalisée à la demande du Conseil d'orientation des retraites, cette revue s'intéresse à 14 pays et plus particulièrement aux dispositifs dans 7 pays qui tiennent compte des conditions de travail pour un départ anticipé à la retraite. L'absence d'une définition internationale de la pénibilité du travail, mais aussi, dans une partie des pays examinés, d'une définition nationale (Belgique et Pays-Bas pour le secteur privé, Suède, Royaume-Uni, Canada, États-Unis) rend l'exercice comparatif difficile. Dans les autres pays, deux cas de figure sont rencontrés : soit la pénibilité est approchée à partir des conditions de travail (Finlande), des métiers, professions ou activités pris en compte dans les dispositifs de retraite (Belgique pour la Fonction publique) ou bien les deux (Autriche) ; soit elle est définie au travers des effets du travail et d'une liste des conditions de travail et/ou d'emplois concernés, plus ou moins détaillée. C'est le cas de la France, de l'Espagne, du Portugal, de l'Italie, de la Pologne, et de l'Allemagne. Dans ce pays, par exemple, il n'existe ni définition légale de la pénibilité, ni dispositions générales de retraite anticipée. En revanche, l'Allemagne s'appuie sur une « définition inférentielle » du travail lourd, établi par l'Institut fédéral pour la santé et la sécurité au travail (*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin - BAuA*) et de métiers déterminés par des conventions collectives dans des accords de branche ou d'entreprise. Les conditions de travail les plus souvent reprises dans les dispositifs nationaux sont d'abord les rythmes de travail (le travail de nuit associé ou non à d'autres rotations horaires), les environnements physiques de travail (le travail en milieu hyperbare, à la chaleur, au

froid ou en espace confiné, le bruit, les substances nocives), le travail physique (les postures, les efforts physiques – mesurés ou non par les dépenses énergétiques – les manutentions), et moins fréquemment la charge mentale ou émotionnelle (travail sur écran, pression psychologique, violences...). La France et l'Italie sont les pays qui intègrent le moins de conditions de travail dans leur dispositif. Les métiers jugés les plus pénibles sont variables d'un pays à l'autre, avec des différences tenant à des dimensions culturelles, sociales ou historiques. On retrouve toutefois quasi systématiquement certains métiers, comme les marins, les mineurs, les métiers de la métallurgie, mais aussi les danseurs et les scaphandriers. Certains pays, comme l'Autriche et la Pologne, ont établi des listes très détaillées de métiers. Pour l'Autriche, il s'agit de distinguer les métiers susceptibles de remplir la condition d'un travail physiquement lourd. En Pologne, l'actuel système inclut des travaux dans des conditions particulières, principalement liées à l'environnement de travail (températures, efforts physiques...) et des travaux particuliers dont l'exercice engage une responsabilité envers autrui ou des aptitudes psychophysiques spécifiques (conducteurs de véhicules de transport publics, personnels des hôpitaux psychiatriques...). Dans le cadre du dialogue social, l'Espagne a mis en place en 2011 une procédure visant à établir une liste de métiers pénibles. Cette procédure concerne les activités dont la performance entraîne l'exposition à un niveau exceptionnel de travail pénible, dangereux, insalubre ou toxique et dont la difficulté de réalisation, vu la nature des exigences physiques ou psychologiques qu'elles requièrent, augmente considérablement à

Les fins de vies actives à l'épreuve des conditions de travail Séminaire annuel «Âges et travail» du CREAPT

partir d'un certain âge. Il était question que l'âge minimum de départ à la retraite soit abaissé sur la base d'un coefficient de réduction dès lors que les conditions de travail ne pouvaient être améliorées. Toutefois, cette procédure a fait l'objet de blocage de la part du gouvernement conduisant les organisations syndicales à tenter des actions en justice. En 2023, les tribunaux ont donné raison aux syndicats et plusieurs mouvements sociaux ont été menés, notamment par les professions de santé, pour que cette procédure soit enfin appliquée. La Finlande, elle, a mis en vigueur une « pension de carrière » lorsque la réduction de la capacité de travail n'est pas suffisante pour ouvrir à une pension d'invalidité. Cette pension de carrière est versée jusqu'à l'âge d'ouverture des droits à la pension de retraite et est accessible à partir de 63 ans et de 38 années d'activité, sous conditions d'avoir été exposé à une ou plusieurs conditions de travail et à trois facteurs supplémentaires (utilisation d'équipement de protection ajoutant à l'effort de travail, travail de nuit répété ou travail stressant en équipe ou longues journées répétées de travail).

Dans les pays qui ont un dispositif de retraite anticipé (Autriche, Espagne, Finlande, France, Italie, Pologne, Portugal), les conditions d'éligibilité sont très hétérogènes. Certains pays ont par exemple établi un âge fixe unique, d'autres un âge fixe selon les professions, ou un âge dépendant de la durée de l'exposition à des conditions de travail pénibles. Ces âges peuvent également varier selon le sexe. En matière de durée d'assurance requise, trois pays ont opté pour des durées minimales particulièrement longues : l'Italie (35 années), la Finlande (38 années) et l'Autriche (45 années).

A. Jolivet évoque différentes pistes pour prolonger son travail de comparaison. D'autres pays ou d'autres modalités de compensation (par exemple, les retraites partielles avec des accords de branche ou d'entreprise) pourraient être inclus dans l'analyse comparative. Le financement de ces dispositifs mais aussi l'articulation avec la prévention (la diminution de la durée d'exposition avant la retraite par réduction du temps de travail, l'octroi de jours de congés supplémentaires ou la mobilité vers d'autres emplois moins exposés) mériteraient également des investigations complémentaires.

CONCLUSION

Ce séminaire s'achève par les interventions conclusives de **C. Delgoulet et S. Volkoff**. Parmi les points évoqués, on en retiendra particulièrement trois.

Le premier relève de la nécessité d'anticipation par les concepteurs des politiques publiques et les concepteurs de stratégies d'entreprise des questions de fins de vie active. Celles-ci se jouent bien avant le terme de la carrière et concernent tout autant les travailleurs âgés que les plus jeunes.

Le deuxième point tient aux modèles alternatifs du travail et de la santé au travail abordés lors du séminaire. Face au modèle de la « hâte » – celui de la pression des délais et des changements perpétuels –, d'autres modèles permettent de penser autrement le travail : un travail qui puisse se faire à son rythme selon ses capacités, qui permette d'apprendre et évolue en fonction des expériences, qui soit vecteur de santé et créateur de nouvelles valeurs en lien notamment avec les enjeux de la transition

écologique ou de la revitalisation des territoires. Ces modèles proposent des options aux approches considérant le travail sous les prismes de l'usure et de la pénibilité, en ouvrant à des questionnements plus larges sur sa soutenabilité. Ces alternatives n'ont rien de « miraculeux ». Elles supposent un surcroît de démocratie dans la gouvernance des entreprises pour débattre du travail et des objectifs poursuivis. Ce sont des modèles en perpétuelle construction et renégociation. Pour préserver la santé des salariés, il importe de faire des enjeux de soutenabilité un principe fondateur du travail et non la solution aux maux du travail. Dans cette perspective, il ne s'agirait pas d'évaluer le degré de (in)soutenabilité du travail mais de se demander comment atteindre cette soutenabilité, comment concevoir un travail qui permette de « durer » et soit porteur de sens et d'orientation pour les salariés. Selon C. Delgoulet, ce présupposé d'un travail soutenable pourrait utilement enrichir les scénarios de simulation de l'activité dans les projets ergonomiques de conception.

Le troisième point renvoie à l'importance « d'émanciper » les questions du travail des questions d'emploi concernant les fins de vie active. D'après les intervenants, les questions du travail se retrouvent trop souvent enferrées dans des sujets touchant par exemple aux taux d'emploi des seniors, aux âges de droit à la retraite, aux critères de seuil des dispositifs pénibilité... Le séminaire a permis de traiter les fins de vie active autrement que sous cet angle en les replaçant dans le temps long des parcours, de la construction des expériences et des évolutions d'ensemble.

Travailleurs intérimaires et santé - Journée de l'Institut de médecine du travail de Lorraine

Nancy, 3 octobre 2023

AUTEURS:

A. Aublet-Cuvelier (INRS), **M. Léonard** (Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités Grand Est), **C. Rossetti** (Fonds d'action sociale du travail temporaire – FASTT), **V. Visser** (FASTT), **A. Labbate** (Service de prévention et de santé au travail interentreprises – SPSTi – BTP Lorraine), **A. Gérard** (SPSTi BTP Lorraine), **A. Cussonneau** (SPSTi BTP Lorraine), **A. Molter** (SPSTi BTP Lorraine) et **J.M. Schweitzer** (FASTT)

EN RÉSUMÉ

La journée thématique annuelle 2023 de l'Institut de médecine du travail de Lorraine (IMTL) était consacrée à la prévention des risques professionnels des travailleurs intérimaires. Après un panorama global dressant le portrait de l'intérim en France et les spécificités de ces travailleurs au regard des risques professionnels, le point a été fait sur les principales dispositions réglementaires en matière de conditions d'emploi et de travail ainsi que de suivi par les services de prévention et de santé au travail (SPST). Des initiatives menées par un SPST du BTP et des organismes très impliqués dans l'intérim ont été présentées; elles visent à améliorer la prévention pour ces travailleurs vulnérables, en favorisant notamment une meilleure coordination du suivi en santé au travail ainsi que l'accès à des ressources sur la santé et la sécurité au travail adaptées aux spécificités de l'intérim.

MOTS CLÉS

Réglementation / Intérimaire / Travail temporaire / Suivi médical / Surveillance médicale

L'INTÉRIM EN FRANCE ET LES PRINCIPAUX RISQUES PROFESSIONNELS

En s'appuyant sur les sources de données issues de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE), de la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES) et de la Caisse nationale de l'assurance maladie (CNAM), **A. Aublet-Cuvelier (INRS)** a dressé le portrait des intérimaires en France, en se focalisant sur la sinistralité et les principaux facteurs de risque d'exposition professionnelle. L'intérim est une forme d'emploi largement utilisée en France, avec une prépondérance dans le Bâtiment et les travaux publics (BTP), le transport et la logistique ainsi que dans l'industrie manufacturière. C'est un moyen de faire face à un surcroît temporaire d'activité, à des problèmes d'absentéisme sous certaines conditions, ou encore de mettre à l'épreuve du personnel avant un recrutement pérenne. Après un fort ralentissement lors de la crise sanitaire Covid-19, les missions d'intérim ont repris

intensément jusqu'à dépasser fin 2022 le niveau antérieur à la crise sanitaire. Un recul de plus de 6 % a néanmoins été observé en 2023. Les créations d'emploi en intérim les plus récentes concernent très majoritairement les ouvriers non qualifiés de type industriel. Les intérimaires sont majoritairement des hommes (> 60 %), plus jeunes que la moyenne des salariés (37 ans vs 42 ans), avec une surreprésentation de la main d'œuvre étrangère. Un million travaille moins de 150 heures par an. Le fait pour eux de travailler à temps partiel est plus souvent contraint que pour les salariés en contrat à durée indéterminée (CDI). Globalement, les intérimaires travaillent dans des secteurs d'activité qui les exposent plus fréquemment à certains facteurs de risques physiques et psychosociaux que l'ensemble des salariés. Comme le souligne la DARES, la plupart des surexpositions sont attribuables à la nature des métiers exercés plus qu'à leur statut d'intérimaires. Néanmoins, toutes choses égales par ailleurs, les intérimaires sont significativement plus exposés au travail répétitif et aux vibrations

Travailleurs intérimaires et santé

Journée de l'Institut de médecine du travail de Lorraine

main-bras et plus fréquemment soumis à la cadence automatique d'une machine et au déplacement automatique d'un produit ; ils sont aussi plus exposés à une faible latitude décisionnelle et à l'insécurité d'emploi. Ils présentent un indice de fréquence d'accidents de travail (AT) beaucoup plus élevé que pour l'ensemble des salariés ; ces AT sont également plus graves. Parmi les 51 AT mortels recensés dans l'intérim par la CNAM en 2019, 53 % étaient imputables au secteur du BTP. En revanche, la prévalence des maladies professionnelles (MP) reconnues ou à caractère professionnel est moindre pour les intérimaires et peut s'expliquer par différents facteurs (difficultés de suivi, de traçabilité des expositions, sous-estimation des liens entre exposition et problèmes de santé, sous-déclaration par crainte de perdre son emploi). Les moyens de prévention sont limités par les difficultés de suivi à long terme, les changements répétés d'environnement professionnel et la situation de nouveaux entrants permanents, la recherche de compromis entre emploi et santé qui peut engendrer des prises de risque ou l'occultation de certains dangers pour préserver l'emploi.

PRINCIPALES DISPOSITIONS JURIDIQUES S'APPLIQUANT À L'INTÉRIM

M. Léonard (médecin inspecteur du travail Grand Est) a ensuite effectué un rappel réglementaire sur le statut des intérimaires et les spécificités du Code du travail (CT) les concernant. Le travail temporaire se caractérise par la relation tripartite entre l'entreprise de travail temporaire (appelée désormais agence d'emploi – AE), l'entreprise utilisatrice (EU) et le salarié intérimaire.

L'AE et l'EU ont des rôles et obligations spécifiques. La première met à disposition, de manière temporaire, un salarié intérimaire auprès de la seconde. L'AE est l'employeur de l'intérimaire, elle le recrute et le rémunère. Un contrat commercial, appelé contrat de mise à disposition, est signé entre l'EU et l'AE qui doit comporter un certain nombre de données dont le motif de recours à un salarié temporaire, les caractéristiques particulières du poste de travail, les risques pour la santé et la sécurité et la qualification professionnelle exigée (article L. 1251-43 du CT). L'EU indique si le poste occupé par l'intérimaire présente des risques nécessitant un suivi individuel renforcé par le service de prévention et de santé au travail (SPST).

L'EU peut avoir recours à l'intérim pour un accroissement temporaire d'activité ou le remplacement temporaire d'un salarié. Il s'agit toujours d'un contrat temporaire pour l'exécution d'une tâche précise et temporaire, dénommée mission. Le recours à un salarié intérimaire reconnu en qualité de travailleur handicapé (RQTH) est dorénavant une des voies possibles d'insertion professionnelle. La réglementation prévoit une interdiction de recourir à des salariés temporaires et à des salariés sous contrat à durée déterminée (CDD) pour effectuer certains travaux particulièrement dangereux listés dans l'article D. 4154-1 du CT. Il est cependant possible à l'employeur de l'EU de demander une dérogation auprès de la Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités (DREETS) après avis du médecin inspecteur du travail. En pratique, ces demandes de dérogation sont très rares, en moyenne deux à trois par an dans le Grand Est ; la rareté de ces demandes est liée en partie à une méconnaissance de la

réglementation, ce qui signifie que des travailleurs temporaires n'ayant pas fait l'objet d'une demande de dérogation peuvent être exposés à des travaux dangereux, comportant des risques pour leur santé, sans bénéficier de mesures de prévention adaptées. Les entreprises utilisatrices ont également une obligation d'information et de formation en matière de santé et de sécurité pour les intérimaires, équivalente à celle des salariés permanents. Elles doivent assurer une formation renforcée à la sécurité quand elle est prévue réglementairement, par exemple pour la conduite des appareils de levage, mais aussi quand le salarié temporaire est affecté à un poste à risque sur le plan de sa santé ou de sa sécurité. C'est aussi l'EU qui doit fournir les équipements de protection individuelle (EPI) (article L. 1251-23 du CT). Cependant les EPI personnalisés (casques, chaussures de sécurité) peuvent être pris en charge par l'AE. Quoiqu'il en soit, ils ne doivent entraîner aucune charge financière pour les intérimaires. L'employeur de l'EU doit vérifier que les EPI sont conformes et s'assurer de leur port effectif.

L'AE passe un contrat de mission avec l'intérimaire qui comporte, notamment, sa qualification professionnelle et les modalités de sa rémunération. En tant qu'employeur de l'intérimaire, l'AE est seule titulaire du pouvoir disciplinaire. Elle doit informer les intérimaires sur les risques pour la santé et la sécurité de l'emploi prévu dans le cadre de la mission et sur les mesures pour y remédier. Elle doit également assurer les formations particulières prévues réglementairement. Les agences d'emploi ont aussi comme objectif de renforcer les compétences du salarié intérimaire dans son métier et d'adapter les compétences à l'évolution des métiers et des techniques. Le CDI

intérim a été introduit par la loi 2018-771 du 5 septembre 2018 pour la liberté de choisir son avenir professionnel (article L. 1251-58-1 du CT). Il permet de sécuriser le parcours des intérimaires avec un recrutement pour des missions successives, pour des missions plus longues dans une EU et sans délai de carence sur le même poste. De plus, dans les périodes intermissions, le salarié intérimaire en CDI est rémunéré.

Pendant sa mission, le salarié intérimaire dispose des mêmes droits que les salariés de l'EU et bénéficie des mêmes équipements collectifs (transport, restauration, tickets restaurant, douches, vestiaires...). Il est placé sous l'autorité et le contrôle du chef d'EU. Sa rémunération est au moins égale à celle que percevrait un salarié de l'EU en CDI après la période d'essai, de qualification équivalente et occupant le même poste.

Les règles en vigueur dans l'Union Européenne s'appliquent à l'intérimaire comme le respect de la durée du travail, les conditions du travail de nuit, du repos hebdomadaire et jours fériés, la sécurité et l'hygiène sur les lieux du travail... Le salarié intérimaire peut faire valoir son droit de retrait et son droit d'alerte pour toute situation de danger grave et imminent le concernant.

ACCOMPAGNEMENT DU FASTT DANS LA PRÉVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS DES INTÉRIMAIRES

C. Rossetti a présenté le *Fonds d'action sociale du travail temporaire (FASTT)* dont elle est coordinatrice du service d'accompagnement social. Créée en 1992, cette association loi 1901 à but non lucratif constitue la plateforme d'animation de la politique sociale de la branche

et agit au bénéfice des trois millions de personnes qui, au cours d'une année, réalisent au moins une mission de travail temporaire. Le FASTT est financé au travers d'un accord de branche par toutes les entreprises de travail temporaire et géré par les partenaires sociaux.

Il apporte des aides, des services et solutions pour faciliter la vie quotidienne, les projets et sécuriser la vie professionnelle des salariés intérimaires : mobilité, garde d'enfant, recherche de logement, accès au crédit... Il joue également un rôle dans la protection de la santé et la préservation des ressources des intérimaires. Ainsi, le service social du FASTT accompagne les salariés intérimaires en fragilité pour résoudre leurs difficultés budgétaires, de logement, de santé, de mobilité, de reconversion, à très court terme ou dans la durée.

Partant du constat que les salariés intérimaires se trouvent souvent soumis à un niveau de risque plus élevé que les autres salariés, du fait des contextes de travail changeants, des environnements renouvelés, des consignes propres à chaque lieu de mission, le FASTT pilote notamment des actions de sensibilisation. Pour ce faire, il va à la rencontre des salariés intérimaires sur leur lieu de mission, au sein des EU pour parler prévention, santé et sécurité grâce à la tournée « À vous la Santé et la Sécurité ». De même, des collaborations sont engagées avec des SPST pour renforcer la prévention pour les salariés intérimaires. Le FASTT apporte aussi son expertise et met en œuvre de nombreuses actions pour préserver la santé des intérimaires et assurer leur sécurité au travail. Il complète le panel des solutions par l'accès au soin avec une complémentaire santé « Intérimaires Santé » et un régime de prévoyance « Intérimaires Prévoyance ». Afin de prévenir la

désinsertion professionnelle et de maintenir les parcours d'emploi des salariés intérimaires, le service social du FASTT accompagne depuis 2004 les salariés intérimaires en situation d'AT ou de MP au travers du dispositif « SOS Accident du travail ». La démarche intègre à la fois la prise en compte des problématiques sociales, médicales et professionnelles de la personne afin de renforcer son parcours et faciliter, le cas échéant, la construction d'un nouveau projet professionnel compatible avec son état de santé. L'accompagnement personnalisé « Maintien dans le projet professionnel » est réalisé pendant l'arrêt de travail en lien avec l'AE et en coordination avec les partenaires de droit commun : Association nationale de gestion du fonds pour l'insertion professionnelle des personnes handicapées (AGEFIPH), Maisons départementales des personnes handicapées (MDPH), SPST, Caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT), Cap Emploi, Pôle Emploi... Des outils d'aide à la reconversion de la branche du travail temporaire peuvent être mobilisés comme le bilan de reconversion ou le contrat d'alternance reconversion (CAR). Ce contrat s'adresse aux intérimaires victimes d'un AT ou d'une MP survenus durant une mission d'intérim et qui ont besoin de se reconvertir vers un métier adapté à leur état de santé.

MODALITÉS DE SUIVI EN SANTÉ AU TRAVAIL DES INTÉRIMAIRES

M. Léonard a ensuite développé les modalités de suivi de la santé des intérimaires. Identifiés comme des salariés vulnérables, peu ou pas suivis médicalement, ils font également face à de fréquentes

Travailleurs intérimaires et santé

Journée de l'Institut de médecine du travail de Lorraine

difficultés sociales et financières et une certaine méconnaissance de leurs droits. Ils sont souvent surexposés aux facteurs de risques professionnels (physiques, chimiques et organisationnels...) qu'ils méconnaissent. Le suivi individuel de leur état de santé par les professionnels de santé des SPST est de ce fait particulièrement important et nécessite d'être amélioré.

Les intérimaires sont concernés par toutes les visites médicales prévues par la réglementation, y compris la visite de mi-carrière et de fin d'exposition. Cependant, en dehors des missions longues et des salariés ayant signé un CDI intérimaire, il est rare en pratique qu'ils bénéficient de visites de reprise et de visites/examens périodiques. Pour rappel, la périodicité de ces visites est fixée à 2 ans pour les salariés intérimaires. De plus, il existe des dispositions particulières pour les salariés intérimaires pour qui l'attestation de suivi ou l'avis d'aptitude portent sur trois emplois. S'il n'existe pas de définition réglementaire du terme « emploi », la définition suivante paraît pertinente « *l'emploi est l'ensemble des postes ayant des exigences et des caractéristiques communes* ». Lorsqu'il passe sa visite d'information et de prévention initiale ou son examen médical d'aptitude d'embauche, la méconnaissance par le salarié intérimaire de sa future mission en ce qui concerne l'entreprise, le poste occupé, les contraintes et risques professionnels rend complexe l'appréciation de l'adéquation entre son état de santé et les emplois possibles. Par ailleurs, la nature des emplois définis par l'AE est souvent très vague, comme par exemple « opérateur de production ». En conséquence la traçabilité des expositions des salariés intérimaires s'avère globalement insuffisante, notamment concernant

des facteurs de risques spécifiques dans les différentes entreprises où ils ont effectué des missions.

Par quel SPST le salarié intérimaire est-il suivi ? Les réglementations précédentes avaient déjà ouvert la possibilité pour les agences d'emploi de s'adresser à d'autres SPST que celui auquel elles adhèrent pour le suivi de leurs intérimaires (autre SPST inter-entreprises – SPSTI – ou service autonome de l'EU). La loi du 2021-1018 du 2 août 2021 renforce ces dispositions. Elle stipule notamment que lorsque l'activité exercée par le salarié temporaire nécessite un suivi individuel renforcé, les obligations correspondantes sont à la charge de l'EU. Elle ouvre également la possibilité d'un suivi par le médecin du travail de l'EU lorsqu'elle dispose d'un SPST autonome, dans le cadre d'une convention conclue avec l'AE. Enfin, des améliorations possibles dans le suivi des salariés intérimaires ont été mises en exergue. Une meilleure définition des emplois et des suivis, notamment des suivis individuels renforcés par les agences d'emploi, est souhaitable. Elle passe par une réelle connaissance des postes de travail auxquels sont affectés les salariés intérimaires dans les entreprises utilisatrices. Le suivi des salariés intérimaires devrait davantage être pris en charge par les médecins du travail des services autonomes lorsqu'ils existent dans les entreprises utilisatrices. Pour les intérimaires suivis par des SPSTI, des visites régulières des postes de travail où sont affectés les intérimaires dans les EU disposant d'un SPST autonome devraient être organisées à destination des professionnels de santé des SPSTI. Dans les entreprises utilisatrices adhérant à un SPSTI, envisager la possibilité de visites communes entre l'AE et le SPSTI est une piste pertinente

pour l'évaluation des risques, la mise en œuvre de mesures de prévention et une surveillance médicale adaptées. L'élaboration de chartes de bonne pratique entre les agences d'emploi et les SPSTI peut favoriser une organisation adaptée, au bénéfice d'un meilleur suivi et d'une amélioration de la prévention pour les intérimaires. Au-delà des risques génériques liés à chaque emploi, il est souhaitable que chaque SPSTI recense les risques spécifiques pour les postes de travail où sont affectés prioritairement les salariés intérimaires pour chaque EU. Il est également important de favoriser la prise en compte des aménagements de poste préconisés, notamment pour les salariés intérimaires avec RQTH, dès lors qu'ils en ont informé leur AE, via une meilleure concertation entre l'AE et le médecin du travail. Autrement dit, il s'agit de proposer à ces salariés intérimaires des missions à des postes aménagés, compatibles avec leur état de santé.

PRISE EN CHARGE DES INTÉRIMAIRES DANS LE BTP, RETOUR D'EXPÉRIENCE D'UN SPSTI

Représentant le SPSTI BTP et des activités connexes de Lorraine (*SPSTi BTP Lorraine*), **A. Labbate et A. Gérard** ont fait part d'une expérience originale avec la mise en œuvre de bornes interactives visant à faciliter la communication sur des questions de santé et sécurité au travail pour les salariés étrangers ayant une connaissance limitée de la langue française. C'est le cas pour 10 % des salariés du BTP. La barrière de la langue engendre des contraintes et interrogations lors des échanges avec les équipes médicales. Parmi elles,

la méconnaissance du lien qui unit le salarié en visite et son accompagnant, chargé de traduire les échanges, peut constituer une difficulté pour le personnel médical, s'agissant notamment du respect du secret médical. Il peut également s'avérer difficile d'inclure les salariés dans les études et les questionnaires relevant des missions des SPSTI. De même, il est parfois impossible d'expliquer aux salariés non accompagnés pourquoi le service ne peut les recevoir en visite. Une problématique se pose alors : comment faire pour que les salariés ne maîtrisant pas la langue française aient accès aux mêmes informations que les autres salariés ? Pour y répondre, le SPSTi BTP Lorraine a fait l'acquisition de bornes interactives afin d'y intégrer un « parcours salarié étranger ». Ainsi, le salarié peut cliquer sur le drapeau de son pays d'origine, trouver des informations relatives à la santé au travail, et exprimer son consentement pour que son accompagnant assiste à la visite médicale. À la suite de quoi l'accompagnant signe une attestation de confidentialité l'engageant à ne pas divulguer les informations vues ou entendues. De même, les questionnaires réalisés au sein du service ont été traduits dans différentes langues et numérisés afin que chaque salarié puisse y répondre de façon anonyme. À ce jour, les retours des équipes médicales sont positifs ; plus de 5 000 salariés, toutes nationalités confondues, ont répondu jusqu'à présent aux questionnaires et études du service. Cependant, le « parcours salarié » construit par le SPSTi via un support PowerPoint présente quelques points faibles et un manque de praticité. Par conséquent, celui-ci est en cours d'amélioration afin d'assurer une meilleure traçabilité, d'enregistrer

l'accord du salarié dans le logiciel métier et d'améliorer l'expérience utilisateur.

EXPÉRIMENTATION DANS LE BTP POUR MIEUX COMPRENDRE LES MÉCANISMES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE DES INTÉRIMAIRES ET LES PRÉVENIR

A. Cussonneau et A. Molter (SPSTi BTP Lorraine), accompagnés de **J.M. Schweitzer (FASTT)** ont présenté une intervention expérimentale centrée sur la relation tripartite AE, EU, salarié intérimaire, pour mieux comprendre les mécanismes d'exposition professionnelle des intérimaires dans le secteur du BTP. Ils ont d'abord rappelé que la santé et la sécurité impliquaient chaque partie, avec une complémentarité des responsabilités et des compétences. Ils sont partis du constat que la démarche de prévention se heurtait à la diversité des situations d'emploi, des profils des intérimaires et de leurs savoir-faire de prudence, mais dépendait aussi de la maturité des EU et des AE, eu égard à leurs relations et à leurs dispositifs respectifs de prévention. Le BTP est un secteur utilisateur problématique, caractérisé par une surreprésentation des AT, un fort taux de gravité, d'incapacité permanente et de décès. Ainsi, pour améliorer la prévention, le SPSTi BTP Lorraine et le FASTT expérimentent une méthode d'intervention centrée sur la relation tripartite, reposant sur l'observation de collectifs sur des chantiers, des entretiens ainsi qu'un dialogue avec les managers des AE et EU. Concrètement, une première expérimentation s'est déroulée auprès de 3 EU d'un

même groupe, en se concentrant sur des activités spécifiques : électricité, génie civil et voirie ; 4 AE ont également été interviewées.

Les analyses montrent que la santé et la sécurité des salariés intérimaires sont conditionnées par plusieurs éléments actifs dans la relation tripartite :

- en amont de la mission, les processus de recrutement, de préparation et d'intégration des intérimaires reposent sur une coopération EU-AE. La demande de l'EU en amont de la mission avec la description des emplois nécessite souvent un complément de formation et de sensibilisation adaptés aux risques ;
- l'EU gère le processus d'intégration, de tutorat, d'apprentissage des méthodes au sein du collectif de travail. La qualité de ce processus conduit éventuellement à la fidélisation des intérimaires, lorsqu'elle est souhaitée. L'enjeu pour le salarié intérimaire est d'effectuer un travail de qualité pour maintenir une bonne relation avec l'EU ;
- progressivement, on constate une reconstruction du collectif de travail, avec une répartition des tâches et des responsabilités, variable en fonction des individus et souvent basée, dans ce secteur, sur des comportements « virils ». Ce nouveau collectif de travail, porteur ou non d'une culture de prévention, évolue en fonction des savoir-faire de prudence partagés ;
- sur un même chantier, les conditions de vie, l'accès aux droits et à la surveillance médicale sont hétérogènes selon l'AE. Par exemple, le droit d'accès à la complémentaire santé n'est pas toujours connu. Le suivi de santé est très hétérogène, l'éclatement géographique de cette population rend difficiles la collecte d'informations et une démarche d'appui par les multiples SPSTI ;
- on observe une grande disparité

Travailleurs intérimaires et santé

Journée de l'Institut de médecine du travail de Lorraine

de vêtements de travail et d'EPI, en fonction des agences et des chantiers. Les conditions de mise à disposition et d'entretien sont très variables. On constate que la fourniture d'EPI de qualité peut être un critère de fidélisation.

Le but de cette expérimentation était de rechercher des pistes d'amélioration dans la prévention des risques pour les salariés intérimaires, population hétérogène. L'analyse de la relation tripartite montre une complexité pouvant décourager *a priori* la démarche de prévention. Le suivi très hétérogène de cette population de travailleurs, les difficultés à cerner les conditions réelles d'emploi, de même que le manque de traçabilité des expositions constituent des obstacles. Cette première exploration montre pourtant des potentiels de prévention, encore faut-il qu'ils soient adaptés à la relation tripartite. Elle suscite des recherches approfondies qui permettront de mieux qualifier ses conditions de réussite. Parmi les pistes identifiées, on retient d'ores et déjà les besoins d'une meilleure connaissance des conditions réelles de travail par les SPSTI et la nécessité d'une meilleure coordination entre SPST, l'identification de populations particulièrement à risque nécessitant une surveillance renforcée et un travail d'analyse approfondie des AT pour en améliorer la prévention.

ACTIONS D'UNE ORGANISATION PROFESSIONNELLE POUR FAVORISER LA PRÉVENTION DANS L'INTÉRIM

La journée s'est terminée par une présentation de **P. Perran, directrice adjointe de Prism'emploi, organisation professionnelle patronale**, représentant plus de 600 entreprises de travail temporaire, soit 90 % du secteur. Présent sur l'ensemble du territoire, cet organisme apporte à ses adhérents des informations juridiques, sociales et économiques et assure leur promotion au niveau territorial, national et international. Les agences d'emploi adhérentes comptent 30 000 salariés permanents, ont procédé à plus de 106 000 recrutements en 2022 et assuré 22 millions de missions d'intérim. L'observatoire de l'intérim et du recrutement (OIR) fait état de plus de 3 millions de salariés intérimaires en 2022, correspondant à 825 000 équivalents temps plein, pris en charge par plus de 10 000 agences d'emploi. L'intérim est le plus présent en région Île-de-France et en Auvergne-Rhône-Alpes et le moins pratiqué dans les territoires d'outre-mer, d'après la DARES. Engagé aux côtés des organisations représentatives des salariés, au sein de la Commission paritaire nationale de santé et de sécurité

au travail (CPNSST), Prism'emploi contribue à la politique de prévention des risques professionnels, dans le cadre de l'accord relatif à la santé et à la sécurité dans le travail temporaire du 26 septembre 2002, mis à jour le 3 mars 2017 ; il élabore des documents et outils issus d'un travail collectif. Au travers de la Commission santé sécurité de la branche du travail temporaire, il met notamment à disposition des AE une plateforme de formation à distance « e-prévention intérim » pour sensibiliser les intérimaires à la sécurité. Cette plateforme comporte un module générique sur la santé et la sécurité au travail et des modules « accueil sécurité » spécifiques de certains secteurs d'activité, traduits en plusieurs langues. En matière de suivi en santé au travail, certains obstacles sont relevés. Ils concernent notamment les difficultés à réaliser les visites médicales dans les délais souhaités ou encore les problèmes de coordination avec les services autonomes des entreprises utilisatrices pour l'organisation du suivi des intérimaires. Parmi les pistes de progrès identifiées figurent l'incitation à conclure plus de conventions avec les services autonomes ou encore la possibilité d'effectuer des téléconsultations dans certaines situations, notamment d'éloignement géographique des lieux de travail par rapport aux SPSTI de rattachement.

Charge de travail et chronobiologie: la nécessité de concilier les organisations de travail et la santé

Journée ISTNF*, 16 novembre 2023 (en distanciel)

EN RÉSUMÉ

AUTEUR:

M. Lebéhot, interne en médecine et santé au travail, département Études et assistance médicales, INRS

Cette journée de l'Institut de santé au travail du Nord de la France (ISTNF) a permis de s'interroger sur la nécessité de concilier les organisations de travail et la santé pour faire face au développement de rythmes de travail atypiques. En effet, ces derniers impactent les rythmes biologiques des travailleurs, entraînant des atteintes à la santé (fatigue, épuisement professionnel, troubles du sommeil, maladies cardiovasculaires...). Quelles pistes explorer pour une meilleure organisation du travail (innovations, semaine de 4 jours...)? Ces questions s'appuient sur la présentation de plusieurs études épidémiologiques.

MOTS CLÉS

Horaire atypique / Organisation du travail / Conditions de travail / Travail de nuit / Évaluation des risques / Sommeil

* Institut de santé au travail du Nord de la France

LES NOUVEAUX RYTHMES, ENTRE FATIGUE ET ÉPUISEMENT?

LES RYTHMES DE TRAVAIL: QUELS MÉCANISMES BIOLOGIQUES POUR QUELS EFFETS?

L. Weibel (INRS)

En comparaison de la semaine standard, la semaine atypique peut être définie par des horaires de travail de nuit (entre 21h et 6h) un nombre variable de jours travaillés, un jour fréquemment travaillé les week-ends ou jours fériés, une amplitude variable (moins de 5 heures ou plus de 8 heures par jour), parfois fragmentée avec des coupures de durées variables, et un rythme de travail pouvant être régulier ou totalement irrégulier. Des formes d'horaires atypiques, ne comportant pas forcément de nuit, émergent de plus en plus : horaires longs (parfois associés au télétravail, semaine de 4 jours, rythmes en 2x8, travail du soir...), travail le

week-end ou jour férié, horaires flexibles, imprévisibles, fractionnés, pluriactivités professionnelles, astreintes...

Selon une enquête de la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES) publiée en 2022, 45 % des salariés et 78 % des non-salariés sont concernés par les horaires atypiques.

Alors que les effets sur la santé du travail posté/travail de nuit sont bien connus (expertise de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail – ANSES – de 2016), ceux des autres types d'horaires sont moins documentés (une expertise ANSES est en cours sur les horaires atypiques sans nuit).

Toutes ces organisations du travail en horaires atypiques véhiculent l'illusion d'un état constant des personnes au travail, quelle que soit l'heure du jour ou de la nuit, alors que leurs performances ne sont pas les mêmes au cours des 24 heures. L'être humain est rythmique (la plupart de ses fonctions physiologiques sont régies par des rythmes

Charge de travail et chronobiologie:

la nécessité de concilier les organisations de travail et la santé

biologiques endogènes) et diurne (génétiquement programmé pour être actif le jour et au repos la nuit). Parmi ces rythmes endogènes, les rythmes circadiens sont au cœur de la problématique des horaires atypiques. Ils sont régis par une horloge biologique centrale localisée dans les noyaux suprachiasmatiques de l'hypothalamus qui gouverne l'ensemble des fonctions rythmiques. La période de l'horloge biologique centrale ne correspond pas exactement aux 24 heures de l'environnement et nécessite une synchronisation quotidienne, principalement par les signaux photiques de l'environnement (alternance lumière/obscurité) *via* des voies non visuelles (dont les photorécepteurs à mélanopsine), et également par des influences non photiques (exercice physique, privation de sommeil, composition des repas). À côté de cette horloge centrale, des horloges périphériques sont localisées dans l'ensemble de l'organisme (concept de «corps-horloge»).

En fonction du moment d'exposition à la lumière, les effets sur l'horloge biologique sont différents. Ainsi, l'exposition à la lumière le soir et en début de nuit retarde cette horloge alors que l'exposition à la lumière le matin ou en fin de nuit l'avance. Le travail posté, mais également les nouvelles formes d'organisation du travail (très tôt le matin, très tard le soir, télétravail avec exposition plus tardive aux écrans, semaine de quatre jours accompagnée d'une intensification du travail...) favorisent la désorganisation des synchroniseurs.

L'heure et la composition des repas ont des conséquences sur les rythmes biologiques. Le travail de nuit ou posté a des effets sur les rythmes de leptine, de glucose ou d'insuline, sur l'obésité, le surpoids, le syndrome métabolique. La

composition des repas a une influence directe sur l'horloge biologique principale, et le moment des repas sur les horloges périphériques. L'altération des temps de repas s'observe également avec le travail très tard le soir, fractionné, en télétravail, en semaine de quatre jours... sans forcément qu'il y ait du travail de nuit/posté. Dès 2015, plusieurs études ont pointé l'importance de la position des repas au cours du nyctémère, montrant que plus le jeûne est long pendant la nuit et plus les marqueurs de l'inflammation sont bas. Le lien entre diners tardifs (un temps court de deux heures entre la prise du repas le soir et le moment du coucher) et effets sur la santé, notamment la survenue de cancers du sein ou de la prostate, a été montré dans deux études publiées en 2018.

L'altération des temps de repos intervient également dans la désorganisation des rythmes biologiques. Les enquêtes menées par l'Institut national du sommeil et de la vigilance (INSV) montrent que la population des pays industrialisés dort de moins en moins, en partie du fait des rythmes de travail. Plus de la moitié des Français ne dort pas assez, près d'un tiers déclare souffrir d'au moins un trouble du sommeil, 16 % d'insomnie chronique, 73 % se réveillent au moins une fois par nuit pendant au moins 30 minutes et 28 % somnoient en journée. Le sommeil du travailleur posté/de nuit est réduit à la fois en quantité et en qualité, provoquant sur le long terme une dette de sommeil. Des interrogations émergent sur les effets des autres formes d'horaires atypiques sans nuit et sur les mécanismes potentiels, notamment *via* des mécanismes en lien avec les RPS ou *via* une privation de sommeil et la construction d'une dette de sommeil. Cette privation de sommeil induit, à court terme,

une altération des performances cognitives avec des troubles de l'attention et de la mémoire, une hypovigilance, des temps de réaction augmentés, une prise de décision altérée ayant pour conséquence une augmentation du risque d'erreur et d'accident. La privation de sommeil chronique augmente les risques de pathologies cardiovasculaires, respiratoires, neurologiques, gastro-intestinales, immunitaires, dermatologiques, endocriniennes et de la reproduction. Les effets d'une privation de sommeil ont été comparés aux effets de l'alcool: 17 heures d'éveil continu ont des effets équivalents à une alcoolémie de 0,5 g/L; 24 heures d'éveil continu correspondent à une alcoolémie de 1 g/L. Concrètement, 17 heures de veille peuvent correspondre à un lever à 7h le matin et un coucher à minuit, une situation de plus en plus fréquente.

Il a également été montré que le risque d'erreur augmente considérablement au-delà de 8 heures de travail et particulièrement à partir de la dixième heure de travail, ce qui questionne la mise en place de plus en plus fréquente des postes en 12h.

Un lien entre la dette de sommeil et certains paramètres métaboliques et endocriniens a été étudié en laboratoire, chez des sujets jeunes, en bonne santé, soumis expérimentalement à une restriction de sommeil (4 heures par nuit pendant 6 nuits). Les prélèvements sanguins réalisés à l'issue de cette restriction de sommeil ont objectivé une baisse de la tolérance au glucose. Les mêmes prélèvements, refaits après une semaine avec des durées de sommeil de 12 heures, ont montré la réversibilité des effets.

En conclusion, certains rythmes de travail, même sans nuit, altèrent l'exposition aux synchroniseurs (lumière, repas...) et questionnent

les effets sur le système circadien et le sommeil. Il apparaît donc pertinent pour les préventeurs que ces nouvelles formes d'horaires atypiques soient intégrées dans l'évaluation des risques professionnels et clairement tracées dans les dossiers des salariés.

TRoubles DU SOMMEIL ET FATIGUE/LASSITUDE: CE QU'EN DIT L'OBSERVATOIRE EVREST

A. Leroyer (Université de Lille/GIS EVREST)

L'observatoire EVREST (EVolutions et Relations en Santé au Travail) est un dispositif pérenne de veille en santé au travail, mis à disposition des équipes de santé au travail depuis 2008. Co-construit par des médecins du travail et des chercheurs, il s'appuie sur un questionnaire court permettant de recueillir le ressenti des salariés sur leurs conditions de travail et leurs plaintes de santé. Le recueil de données se fait au moment des visites périodiques, éventuellement des visites d'embauche lorsqu'elles sont réalisées après au moins deux mois sur place dans l'entreprise. L'objectif est double: d'une part, pour les chercheurs, l'exploitation de données au niveau national ou régional permet de fournir des références, déclencher des travaux de recherche et participer à la veille sanitaire; d'autre part, pour les équipes de santé au travail, l'exploitation de données à l'échelle d'une entreprise, d'un secteur, d'un métier permet des actions ciblées.

Sur la période 2021-2022 (10 858 fiches recueillies), les troubles du sommeil concernaient 1 salarié sur 5 et la fatigue/lassitude près d'un salarié sur 4, sans évolution significative par rapport aux données 2018-2019.

Les **troubles du sommeil** concernent plus souvent les femmes (près de 25 % des femmes, 16 % des hommes) et augmentent très nettement avec l'âge. Ils ne semblent pas liés à la catégorie socioprofessionnelle. En revanche, des disparités existent selon les secteurs d'activité: les travailleurs de la construction sont les moins concernés, à l'inverse de ceux des activités financières et d'assurance puis de l'administration publique/enseignement/santé/actions sociales qui sont les plus touchés par ces troubles.

Les plaintes de **fatigue/lassitude** sont également plus souvent retrouvées chez les femmes, augmentent légèrement avec l'âge et sont moins fréquentes chez les ouvriers. Le secteur d'activité le moins représenté est également la construction. Une prévalence de 30 % de plaintes est retrouvée dans les secteurs de l'information-communication, les activités financières et d'assurance, les activités immobilières et l'administration publique/enseignement/santé/actions sociales.

Des troubles du sommeil sont retrouvés chez 30 à 40 % des salariés se plaignant de troubles ostéo-articulaires, 50 % des salariés se plaignant de fatigue et 55 % de ceux faisant état d'anxiété.

Une fatigue/lassitude est rapportée par 40 à 50 % des salariés se plaignant de troubles ostéo-articulaires (membres supérieurs, dorso-lombaires, cervicales), 60 % de ceux se plaignant de troubles du sommeil et 70 % de ceux se plaignant d'anxiété.

Après ajustement, des liens significatifs ont été observés entre les troubles du sommeil et certains facteurs psychosociaux issus des 6 axes du rapport Gollac. Une relation forte, la plus marquée dans cette étude, a été observée entre les troubles du sommeil et une conciliation travail/hors travail

défaillante. Les autres facteurs psychosociaux étaient, par ordre décroissant: la pression psychologique, le fait de travailler chez soi en dehors des horaires normaux, avoir un travail peu varié, et l'ensemble des facteurs de l'axe souffrance éthique (devoir traiter trop vite une opération qui nécessiterait davantage de soin, faire des choses que l'on désapprouve, ne pas pouvoir faire un travail de qualité). Il n'a pas été trouvé de lien significatif avec les autres facteurs psychosociaux (entraide et reconnaissance, et peur de perdre son emploi).

Concernant la fatigue/lassitude, des résultats relativement proches ont été observés et ont montré des liens forts avec tous les axes du rapport Gollac, en dehors de l'axe « insécurité de la situation de travail » (peur de perdre son emploi). Les deux facteurs les plus fortement liés à la fatigue/lassitude sont la pression psychologique et le manque de conciliation travail/hors travail. Des liens forts ont été observés avec la pression temporelle et le fait de travailler chez soi en dehors des horaires normaux; le fait d'effectuer un travail qui n'est pas varié, l'absence de reconnaissance au travail; le fait de faire des choses que l'on désapprouve, de ne pas pouvoir faire un travail de qualité ou bien encore de devoir traiter trop vite une opération qui nécessiterait davantage de soin.

À la question « pensez-vous que dans deux ans votre état de santé vous permettrait d'effectuer votre travail actuel? », les salariés ne rapportant ni lassitude, ni troubles du sommeil étaient 12,2 % à ne pas se projeter à deux ans dans leur travail actuel du fait de leur état de santé. Ils étaient 19 % lorsqu'ils rapportaient soit de la fatigue, soit des troubles du sommeil, et 32 % lorsqu'ils déclaraient à la fois de la fatigue et des troubles du sommeil.

Charge de travail et chronobiologie: la nécessité de concilier les organisations de travail et la santé

L'EFFET DU TRAVAIL DE NUIT DANS LA SURVENUE DE MALADIES CARDIOVASCULAIRES ISCHÉMIQUES

S. Boini et E. Bourgkard (INRS)

Les résultats présentés sur les **facteurs de risque cardiovasculaires** se basent sur une revue systématique de revues systématiques de la littérature (« *umbrella review* »), parue en 2022 dans *Frontiers in Public Health*.

Concernant le diabète (9 revues systématiques retenues correspondant à 51 études publiées entre 1983 et 2018), en cas d'exposition au travail posté en général (nuit fixe, ou alternant avec ou sans nuit), les individus présentent un excès de risque d'environ 10 %. Plus précisément, l'excès de risque varie entre 9 et 19 % en cas de travail de nuit fixe ou alternant, et entre 8 et 42 % en cas de travail alternant avec ou sans nuit. Le lien entre la durée d'exposition au travail de nuit et le diabète est peu étudié. Deux méta-analyses estiment cependant un excès de risque de diabète de 5 à 7 % par 5 années d'exposition au travail posté, à partir de peu d'études, menées chez les femmes uniquement.

Concernant le surpoids/obésité (9 revues avec 71 études entre 1986 et 2017), en cas d'exposition au travail posté, l'excès de risque de surpoids varie de 25 à 32 %, celui d'obésité de 17 à 25 %. Plus précisément, l'excès de risque de surpoids est de 38 % en cas de travail de nuit et de 21 % en cas de travail alternant ; l'excès de risque d'obésité est de 5 % en cas de travail de nuit, et de 18 % en cas de travail alternant. Une étude a observé une augmentation de l'indice de masse corporelle (IMC) de 0,24 kg/m² par année de travail de nuit.

Concernant l'hypertension artérielle (4 revues avec 81 études entre 1986 et 2015), un excès de risque de 31 % en cas de travail posté est observé. Plus précisément, l'excès de risque varie entre 26 et 34 % en cas de travail alternant. Une revue a observé une augmentation significative de la pression artérielle avec l'exposition au travail de nuit fixe et alternant.

Concernant les autres facteurs de risque cardiovasculaires, en particulier les troubles lipidiques et le tabagisme, et bien que les résultats des revues analysées concluent plutôt à un excès de risque en cas de travail posté/de nuit, d'autres études sont nécessaires pour confirmer ces associations.

Enfin, concernant les facteurs psychosociaux au travail et la sédentarité, les associations avec le travail posté/de nuit sont très partiellement étudiées, il est donc difficile de conclure sur l'existence d'un excès de risque lié au travail de nuit. Les résultats présentés sur le lien entre travail posté/de nuit et les **maladies cardiovasculaires** (MCV, regroupant maladies cardiaques ischémiques, infarctus du myocarde et accidents vasculaires cérébraux – AVC) se basent sur 4 méta-analyses et 6 revues systématiques (correspondant à 33 études de cohorte publiées entre 1972 et 2022).

Concernant les maladies cardiaques ischémiques, 3 méta-analyses rapportent des excès de risque en cas de travail posté de nuit (par rapport au travail de jour) variant entre 13 % et 26 %. Plus précisément, des méta-risques relatifs (basés sur une méta-analyse de 3 études) sont rapportés, 1,10 pour le travail alternant et 1,44 pour le travail de nuit. Dans les études citées dans les revues systématiques, pour le travail posté, le risque varie entre 0,9 et 2,5, et est majoritairement

et significativement supérieur à 1. Pour le travail de nuit fixe, le risque varie entre 1,07 et 2,3 selon les études et est significatif moins d'une fois sur deux. Pour le travail alternant, le risque varie entre 0,62 et 2,32, dont la majorité est supérieure à 1 et statistiquement significative pour la moitié. Une méta-analyse (basée sur 2 études) a estimé un excès de risque de 0,9 % par année de travail posté.

Concernant l'infarctus du myocarde, une méta-analyse rapporte un risque relatif de 1,23 en cas de travail posté. Dans les revues systématiques, les études rapportent un risque entre 1 et 1,53 pour le travail posté, et de 1,31 pour le travail alternant.

Concernant les AVC, ischémiques et hémorragiques, les résultats sont moins francs, avec une méta-analyse de 2 études estimant le risque relatif lié au travail posté à 1,05, statistiquement significatif, alors qu'une autre méta-analyse basée sur 5 études ne retrouve pas cette significativité. Des études, peu nombreuses, rapportent des résultats contradictoires quant à la relation entre durée de travail posté et AVC. Pour le travail de nuit fixe, les résultats ne sont pas significatifs, que ce soit pour le risque (estimé entre 0,88 et 1,98) ou la relation entre durée du travail de nuit et AVC. Pour le travail alternant, le risque est estimé entre 1,06 et 1,56 mais non significatif ; en revanche, une étude rapporte un excès de risque d'AVC de 6 % statistiquement significatif par durée de cinq ans de travail alternant.

Concernant le lien entre durée de travail posté et MCV en général, les études ne montrent pas de risque statistiquement significatif pour une durée inférieure à cinq ans. En revanche, à partir de cinq ans de travail posté, un excès de risque de

MCV de 7 % par cinq ans de travail posté est observé.

En conclusion, d'après la littérature, une exposition professionnelle au travail de nuit fixe ou alternant est associée à un risque d'hypertension artérielle, de diabète, de surpoids et d'obésité. Il semble qu'il y ait une association entre le travail de nuit (fixe ou alternant) et les troubles lipidiques, le tabagisme et les maladies cardiaques ischémiques, mais ces résultats nécessitent d'être confirmés. Pour les facteurs psychosociaux au travail, la sédentarité et les AVC, il n'y a pas suffisamment d'études pour pouvoir conclure sur l'existence d'une relation avec le travail de nuit (fixe ou alternant). Afin de documenter un effet dose-réponse, il est nécessaire, dans de futures études, de détailler les caractéristiques du travail de nuit (horaires de travail, sens de rotation, type de travail...) et de mieux caractériser l'exposition sur la carrière professionnelle (nombre de nuits travaillées, nombre d'années, en continu ou intermittent...). Il est également nécessaire d'évaluer une potentielle réversibilité des effets sur la santé chez les anciens travailleurs de nuit.

ÉPUISEMENT DES PROFESSIONNELS DE SANTÉ ET RELATION AVEC LE SOMMEIL : RÉSULTATS DE L'ÉTUDE NATIONALE AMADEUS

J. Coelho (Université de Bordeaux)

En France, les perturbations du sommeil (insomnies, somnolence) sont fréquentes, croissantes, sévères et coûteuses. Fréquentes car 60 à 70 % des Français rapportent une plainte de sommeil (insomnie ou somnolence) sur les 8 derniers jours. Croissantes car ces plaintes sont en augmentation depuis la

pandémie de Covid-19 (avec un possible biais lié à l'intérêt grandissant pour les études sur le sommeil). Sévères car les répercussions sur le risque accidentel et la santé (cardiovasculaire, métabolique, psychiatrique...) sont importantes. Coûteuses car ces perturbations du sommeil ont un retentissement sur l'absentéisme et donc sur le fonctionnement des organisations avec des conséquences économiques. Le sommeil est donc un enjeu majeur de santé publique.

L'enquête CoviPrev de Santé publique France a montré, à la fin du premier confinement lié à la pandémie de Covid-19, une augmentation des plaintes de sommeil alors que celles de dépression et d'anxiété diminuaient. En même temps, une amélioration des comportements de sommeil a été observée, avec un allongement du temps de sommeil et moins de décalage entre la semaine et le week-end, qui semblerait s'expliquer par le télétravail associé à une diminution des déplacements.

Un environnement contraint, tel que le travail de nuit ou posté, génère des comportements de sommeil particuliers, avec des horaires de coucher décalés, induisant somnolence et/ou insomnie. Certaines altérations de la physiologie provoquent directement des troubles du sommeil, malgré de bons environnements et comportements de sommeil. Des maladies, non spécifiques du sommeil, comme le diabète, l'adénome de prostate ou la dépression peuvent également retentir sur le sommeil entraînant insomnies, somnolence et fatigue. Enfin, certains comportements tels que la privation de sommeil, la consommation de substances psychoactives, le *jetlag* social, participent également à l'altération du sommeil.

Les maladies les plus fréquentes en médecine du sommeil sont le syndrome d'apnée du sommeil, celui des jambes sans repos et le trouble insomnie chronique.

Le **syndrome d'apnées obstructives du sommeil** (SAOS) concerne 4 à 8 % de la population générale et correspond à des réveils nocturnes avec une facilité de rendormissement. Il est lié à un rétrécissement/fermeture des voies aériennes supérieures pendant le sommeil tandis que l'effort respiratoire persiste. Le diagnostic se fait par polygraphie respiratoire pendant le sommeil. Les traitements sont principalement la pression positive continue et les orthèses d'avancée mandibulaire. Le retentissement du SAOS est la somnolence, avec une sensation de n'être jamais reposé et ce quelle que soit la durée du sommeil, avec des épisodes d'endormissement diurne.

Le **syndrome des jambes sans repos** (SJSR) concerne 4 à 8 % de la population générale et repose uniquement sur la clinique. Le patient rapporte des impatiences, des sensations désagréables qui obligent à bouger, survenant principalement le soir, et entraînant des difficultés à trouver le sommeil. Les diagnostics différentiels à écarter sont l'insuffisance veineuse chronique et l'artériopathie périphérique. Une carence martiale doit toujours être recherchée. Le SJSR peut se traiter avec différentes thérapeutiques (alpha- Δ -ligands ; agonistes dopaminergiques ; morphiniques).

Le **trouble insomnie chronique**, maladie la plus fréquente en médecine du sommeil, concerne 10 à 15 % de la population générale. Les critères diagnostics sont une insomnie (quel que soit le moment de la nuit), fréquente (au moins 3 fois par semaine depuis au moins 3 mois), avec un retentissement

Charge de travail et chronobiologie:

la nécessité de concilier les organisations de travail et la santé

diurne (fatigue, troubles cognitifs), et l'absence d'une meilleure explication (SAOS, SJSR, autres). Ce trouble est caractérisé par des réveils nocturnes suivis d'une difficulté de rendormissement pouvant durer plusieurs heures. La moitié des patients prend depuis 1 à 10 ans un traitement médicamenteux (benzodiazépines, zolpidem, zopiclone), difficile à arrêter du fait d'un phénomène de tolérance, et devenant avec le temps inefficace sur l'insomnie. La prescription de ces molécules doit donc être évitée chez ces patients. Sur le plan psychologique, les patients insomniaques vivent des situations d'anxiété anticipatoire croissante à l'approche de l'heure du coucher, qu'ils essaient de contrecarrer notamment par la prise de somnifères. Le traitement validé est la thérapie cognitivo-comportementale (TCC) consistant en une privation de sommeil permettant d'opérer une bascule amenant le patient à souhaiter le moment du coucher. Cette thérapie ne concerne que les patients pour lesquels le trouble insomnie chronique a été précisément diagnostiqué, et ne doit pas être proposée aux personnes pour lesquelles l'insomnie a d'autres explications telles que le travail de nuit ou posté. L'INSV a formulé des recommandations d'hygiène de sommeil. Ainsi, pour un adulte, la durée de sommeil se situe entre 7 et 9 heures, élargie à 6-10 heures en prenant en compte les extrêmes de la norme (courts et longs dormeurs). En dehors de cet intervalle, une durée de sommeil inférieure à 6 heures ou supérieure à 10 heures est associée à des comorbidités.

Le processus circadien basé sur l'adaptation à l'environnement et le processus homéostatique reposant sur la nécessité de dormir après une longue période d'éveil ont pour effet de provoquer le sommeil la

nuit et l'éveil le jour. Quand ces deux processus sont en phase, le sommeil est de bonne qualité, et inversement. Le travail de nuit conduit à un comportement paradoxal de devoir aller se coucher (le processus homéostatique) alors qu'il fait jour (le processus circadien). Certaines personnes ont une flexibilité circadienne permettant un sommeil de qualité malgré ce déphasage. Mais d'une manière générale, le sommeil est de moins bonne qualité lorsque ces deux processus ne sont plus alignés.

Les modes de vie actuels induisent à la fois des privations de sommeil et un déphasage des rythmes biologiques. Ces deux aspects sont fortement intriqués de sorte que pour maintenir une régularité dans les rythmes, il est parfois nécessaire de réduire le temps de sommeil.

Par ailleurs, la somnolence diurne excessive est la première cause de mortalité sur autoroute (30 % des accidents mortels) et figure sur la liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire (arrêté du 28 mars 2022). L'évaluation du retentissement de la somnolence sur la conduite nécessite l'avis du médecin agréé et du médecin du sommeil. Sont pris en compte la sévérité de la somnolence, les horaires et durées des trajets, les antécédents d'accidents ou de presque-accidents, le niveau de dangerosité perçue, les stratégies mises en place... Le patient étant tenu d'informer son employeur et son médecin du travail, un avis défavorable de la commission du permis de conduire peut avoir des conséquences sur l'aptitude au poste et le contrat de travail. Pour caractériser la somnolence, il existe plusieurs approches. L'échelle d'Epworth, historiquement la plus utilisée, permet d'identifier les situations au cours

desquelles le patient somnole. En France, 20 % de la population générale a une somnolence modérée (Epworth ≥ 10) et 3 % une somnolence sévère (Epworth ≥ 16). Une autre approche se base sur l'échelle HSI (*Hypersomnia Severity Index*), et permet de définir les types de somnolence (somnolence diurne excessive, perturbations du réveil, quantité excessive de sommeil...) et d'évaluer précisément le risque accidentel selon chaque type. Plus récemment, l'échelle *Bordeaux Sleepiness Scale* (BOSS) permet en 4 questions de prédire le risque accidentel lié à la somnolence, tout en sachant qu'elle classe beaucoup trop de sujets dans le risque accidentel (fréquence de BOSS ≥ 3 : 45 %). L'évaluation objective de la somnolence excessive s'effectue à l'aide de tests itératifs de latence d'endormissement, réalisés dans des centres du sommeil. Le test de maintien d'éveil (mesure objective de la capacité à se maintenir éveillé en conditions propices à l'endormissement) est le test médico-légal qui permet d'évaluer le risque lié à la somnolence. Combinés avec les différents types de somnolence, les facteurs physiologiques (chronotype), comportementaux (privation de sommeil, consommation de substances...), environnementaux (travail posté, exposition à la lumière...) viennent complexifier les profils de somnolence. Enfin, la plainte subjective est probablement le meilleur marqueur pour évaluer l'altération du sommeil et son retentissement.

Dans le secteur hospitalier, le sommeil est fréquemment perturbé chez les travailleurs du fait de l'environnement de travail, du stress lié à l'activité, des horaires alternants, impactant les performances, augmentant le risque d'erreurs et altérant la qualité des soins. La pandémie a encore aggravé une situation

déjà problématique. Des méta-analyses montrent, au niveau international, que 44 % des travailleurs hospitaliers souffrent de troubles du sommeil et 39 % d'insomnie.

L'étude AMADEUS est une étude transversale nationale portant sur 10 087 soignants en établissement (environ 2 500 infirmiers, 1 900 médecins, 1 600 cadres de santé, 900 aides-soignants...), sur la période de mai-juin 2021. Dans cet échantillon, 81 % sont des femmes, 86 % travaillent dans le public, 47 % sont en travail posté et l'âge moyen est de 42 ans. L'objectif de cette étude était de voir les liens entre l'environnement de travail (évalué à l'aide du questionnaire *Job Content Questionnaire* de Karasek) et le sommeil (évalué à l'aide du questionnaire *Pittsburgh Sleep Quality Index*). Un mauvais sommeil était rapporté par 65 % des soignants. Le résultat global de cette étude a montré que le sommeil est directement lié à l'environnement de travail. L'ensemble des dimensions liées à la charge de travail (rapidité, complexité, fragmentation) dégrade la qualité du sommeil, alors que le contrôle sur le travail (latitude décisionnelle, utilisation des compétences) ainsi que le soutien émotionnel des collègues sont protecteurs pour le sommeil. Après analyse du chronotype, les travailleurs hospitaliers de chronotype du matin sont davantage déprimés, en *burnout* et ont un mauvais sommeil. Les soignants de ce chronotype auraient plus de difficulté que ceux du soir à être flexibles dans leurs horaires de sommeil. Les sujets les plus à risque de dépression et de mauvais sommeil sont ceux avec un chronotype du matin sur un poste de médecin avec des gardes ou sur un travail posté. Les sujets avec un chronotype du soir auraient plus de

flexibilité circadienne et auraient donc plus de facilité à être irréguliers dans leurs horaires de sommeil. Cette étude montre que le contrôle sur le travail et le soutien des collègues sont associés à un bon sommeil, alors que la charge de travail est associée à un mauvais sommeil. Le retentissement sur la santé mentale varie selon le chronotype des professionnels, qui doit être pris en compte pour adapter les postes. Un environnement de travail de qualité pourrait limiter les perturbations du sommeil des soignants et les conséquences sur leur activité professionnelle, notamment la qualité des soins, et sur leur santé.

LE COLLECTIF DE TRAVAIL, ENTRE MODE HYBRIDE ET QUÊTE DE SENS ?

ORGANISATION DU TEMPS DE TRAVAIL, INNOVATION, SATISFACTION ET SANTÉ AU TRAVAIL : LES ÉCLAIRAGES DE DEUX ANALYSES

M. Guergoat-Larivière (Université de Lille, Conservatoire national des arts et métiers - Centre d'études et de l'emploi et du travail)

Au cours des dernières décennies, il est observé une flexibilisation du temps de travail favorisée, entre autres, par la diffusion des technologies du numérique et le développement massif du télétravail (surtout depuis la crise sanitaire liée à la Covid-19). Le basculement vers une économie de services fonctionnant de plus en plus 24h/24 accroît également la probabilité d'avoir des horaires extensifs rendant possible le débordement du temps de travail sur les autres temps de vie.

Une première analyse, réalisée à partir de l'enquête REPONSE (Relations Professionnelles et Négociations en

Entreprise, 2017), a cherché à évaluer les effets des formes d'organisation du temps de travail, favorisées par l'innovation en entreprise, sur la satisfaction déclarée par les salariés. Une seconde analyse, réalisée à partir de l'enquête Conditions de Travail (2013-2019), a consisté à identifier les formes d'organisation du temps de travail les plus fréquentes, à évaluer leurs effets sur la santé déclarée (générale et mentale) et le rôle des dispositifs d'entreprise (instances représentatives du personnel, politiques de prévention...). Les entreprises enquêtées, hors administration publique et agriculture, avaient 11 salariés ou plus.

Concernant la **première analyse**, une entreprise est considérée innovante lorsqu'elle déclare que sa principale stratégie repose sur l'innovation (environ 15 % des entreprises se déclarent innovantes). Par rapport aux autres entreprises, les salariés y sont moins souvent à temps partiel et plus souvent en télétravail, mais sans différence constatée sur le recours aux horaires variables. Les salariés se déclarent plus satisfaits quand ils expérimentent des horaires stables ou quand ils bénéficient de jours de télétravail. En cas d'horaires variables, les femmes sont moins satisfaites que les hommes. Le temps partiel ne semble pas avoir d'effets sur la satisfaction des salariés. Les effets positifs du télétravail sur la satisfaction peuvent s'expliquer par une meilleure conciliation vie professionnelle/vie personnelle et une plus grande autonomie dans le travail, particulièrement pour les femmes, les ouvriers et les employés. Le fait que les salariés déclarent être bien informés sur le temps de travail et qu'il ait fait l'objet de négociations ont un effet très positif sur leur satisfaction. Néanmoins, les effets des négociations sont parfois

Charge de travail et chronobiologie:

la nécessité de concilier les organisations de travail et la santé

plus ambigu, puisque lorsque des négociations sont mises en place, il a été observé moins de temps partiel et plus d'horaires instables, avec une faible satisfaction associée. Plutôt qu'une relation de causalité entre la négociation et certaines formes d'organisation du temps de travail, le faible niveau de satisfaction associé peut s'expliquer par des contextes d'entreprise délétères préalablement à la mise en œuvre des négociations.

La **seconde analyse** a regroupé les formes d'organisation du temps de travail observées selon 2 axes: un axe « horaires de travail atypiques » comportant un travail habituel du soir ou de nuit, samedi ou dimanche, tôt le matin ou bien alterné ; un axe « débordement » dans lequel les salariés déclarent toujours ou souvent ramener du travail à la maison, avoir des heures de travail variables d'un jour à l'autre, ne pas connaître les heures de travail de la semaine ou du jour suivant, avoir des horaires longs (> 42h/semaine), pas de repos de plus de 48h consécutives par semaine, devoir toujours ou souvent travailler au-delà de l'heure de fin habituelle et avoir été contacté au moins une fois au cours des 12 derniers mois par un collègue ou un manager en dehors des heures de travail. Des variables, subjectives ont été utilisées pour juger de l'effet des différentes formes d'organisation du temps de travail sur la santé: l'état de santé général déclaré par le salarié (de très bon à très mauvais en 5 modalités), l'indicateur de santé mentale de l'Organisation mondiale de la santé (OMS — WHO-5) et des indicateurs sur les douleurs déclarées par les salariés sur des zones déterminées du corps. Ainsi, des effets négatifs des organisations « horaires atypiques » et « débordement » sont observés sur l'état de santé général déclaré, sur la santé mentale et sur

l'existence et le nombre de douleurs. Le contrôle sur les horaires améliore la santé générale et mentale et contribue à réduire l'effet négatif des deux formes d'organisation du temps de travail ici définies. L'existence d'un CHSCT (l'étude a été réalisée en 2019) avait un effet positif sur les variables de santé individuelles. La conclusion d'accords sur les conditions de travail a plutôt eu un effet positif sur l'état de santé général et une réduction des douleurs au niveau individuel. En revanche, les négociations seules n'avaient pas d'effets. Lorsque des mesures étaient mises en place par l'entreprise pour prévenir le stress et le mal-être au travail, une corrélation négative avec les variables de santé individuelles a été observée, ceci pouvant s'expliquer par l'existence de situations préalablement dégradées.

SURTRAVAIL ET SANTÉ: ENTRE TRAVAILLER PLUS ET TRAVAILLER TROP

M. Lorient (Centre national de la recherche scientifique – CNRS, Université de Paris 1)

Le workaholisme, ou addiction au travail, est défini par le fait de travailler trop (au-delà de 50h/semaine) et de façon compulsive du fait de traits de personnalité (narcissisme, perfectionnisme) ou d'autres caractéristiques individuelles (notamment génétiques). Le WART (*Work Addiction Risk Test*) permet une évaluation individuelle de cette dépendance. La prévalence serait de 6 % en population générale. Cependant, et bien que le workaholisme soit vu comme une cause du surtravail, il est possible qu'il en soit également une conséquence, s'installant dans le temps et modifiant les équilibres dans l'univers de travail mais aussi dans la vie hors travail.

Plus largement, le surtravail est défini comme le fait de travailler plus que la moyenne, à une époque et dans une société données, quelles qu'en soient les raisons. Le surtravail peut être à la fois un choix et une contrainte, extensif, en terme d'allongement du temps de travail, et intensif, par la compression du travail et son intensification.

Le « travailler trop » est défini, pour l'Union Européenne, par une durée supérieure à 48 heures par semaine en moyenne sur quatre mois, sauf cadres à mission et indépendants. Le « travailler trop » est également une question de normes sociales, avec notamment des différences en fonction du genre.

D'après l'enquête européenne sur les conditions de travail de 2015 (*European Working Conditions Survey – EWCS*), plus les personnes interrogées ont un temps de travail élevé, moins elles se déclarent enthousiastes par rapport à leur travail et moins elles ont l'impression que le temps passe vite quand elles travaillent. Les personnes qui travaillent beaucoup par contraintes (économiques, organisationnelles, hiérarchiques...) déclarent plus de problèmes de santé, notamment mentale, de tensions avec leurs proches, que ceux qui le font par choix. La latitude d'action, les marges de manœuvre, la reconnaissance, la coopération, l'intérêt du travail, sont des facteurs modérateurs du lien entre temps de travail et problèmes de santé ou relationnels. À l'inverse, les mauvaises conditions matérielles de travail, les horaires atypiques, les conflits avec les collègues, les supérieurs ou les usagers sont des facteurs aggravants (mais aussi des conséquences du surtravail).

Les conséquences du surtravail sont le présentisme (travailler alors que l'on est malade), la prise

de substances psychoactives (pour gérer les douleurs, pallier les conséquences des horaires atypiques, anesthésier la peur de l'accident la souffrance éthique, maintenir la vigilance, augmenter ses performances...), la dépendance quantophrénique (la prégnance des indicateurs quantitatifs d'activité, le chiffre compensant et aggravant la perte de sens), le syndrome de fatigue chronique, la dépression...

En 2021, l'OMS et le Bureau international du travail (BIT) ont estimé que 3,7 % des cardiopathies ischémiques et 6,9 % des AVC dans le monde étaient attribuables à un surtravail au-delà de 55 heures, représentant 745 000 décès par an.

Les collectifs de travail jouent un rôle important dans l'organisation du travail et dans la régulation du surtravail. Ils participent à gérer, au quotidien, les écarts entre le travail prescrit et le travail réel et fournissent un ensemble de répertoires d'actions partagées, de routines et d'automatismes, de coopération, de règles du métier, d'intelligence et de connaissances collectives, qui facilitent la réduction du surtravail. Le collectif de travail ne peut se construire qu'à travers le temps et dans un climat de confiance. Ainsi, des cadres supérieurs sont contraints au surtravail car mis en concurrence, avec une organisation du travail en mode projet qui multiplie les réunions et sépare les collectifs, et sont incités à rester le soir pour marquer leur présence. C'est également le cas des ingénieurs débordés par des tâches urgentes mais secondaires (appels à projets, audits, exigences de traçabilité, réunions...) et parfois obligés de faire une partie du travail de fond en dehors des heures de travail, quand ils ne sont pas dérangés. Certaines organisations du travail instrumentalisent l'envie d'avoir

un travail épanouissant, voire passionnant, pour susciter un fort investissement subjectif.

Des pistes générales de prévention seraient de s'appuyer sur les collectifs de travail, d'étudier la question du temps des réunions dans les entreprises, les temps de coordination pour recentrer sur les activités « cœur de métier », éviter les organisations favorisant la mise en concurrence et l'évaluation des performances individuelles.

LA SEMAINE DE 4 JOURS : CERTAINES PRÉCAUTIONS S'IMPOSENT

B. Delecroix (INRS)

La définition commune de la semaine de quatre jours (S4J) est une organisation du travail en quatre jours par semaine, sans diminution de salaire. Deux grandes modalités d'organisation sont mises en œuvre :

- par compression du temps de travail, en conservant la durée de travail (par exemple, 35 heures hebdomadaires) à réaliser en quatre jours au lieu de cinq initialement ;
- par réduction du temps de travail, en travaillant autant par jour mais uniquement sur quatre jours (32h/4jours).

Quelle que soit la modalité, plusieurs variantes sont observées : l'entreprise peut choisir de fermer un jour dans la semaine, tous les salariés sont donc absents un jour fixe dans la semaine, ou bien choisir de rester ouverte aux jours et horaires habituels, avec une partie des salariés ne travaillant pas sur les mêmes jours. Elle peut également choisir de proposer cette organisation à l'ensemble des salariés, ou exclure certains services ou salariés du dispositif (par exemple, les managers pour assurer l'encadrement).

Plusieurs pays d'Europe ont expérimenté la S4J. En Islande, un

projet pilote a démarré en 2015 auprès de 200 entreprises (passage de 40h/5jours à 35h/4jours) et a observé, en 2023, une diminution du stress et de l'épuisement des travailleurs avec une amélioration de l'équilibre vie professionnelle/vie personnelle pour 90 % de la population. Au Royaume-Uni, l'expérimentation « 4 day week global » réalisée en 2022 par 61 entreprises de toutes tailles, tous secteurs, toutes modalités, avec en moyenne un passage de 38 à 34 heures, a permis d'observer une diminution du stress, de l'épuisement professionnel, de l'anxiété, de la fatigue, une amélioration de la santé mentale et physique, une charge de travail maintenue avec une disparition des « temps morts », moins de démissions et d'arrêts maladie, et un chiffre d'affaire identique. Parmi les 61 entreprises de départ, 56 entreprises ont prolongé l'expérimentation. En Espagne, une expérimentation portée par l'État en 2022 incluait 200 PME, avec la modalité 32h/4 jours, et une aide financière. En France, on constate plutôt des initiatives individuelles, même si l'État semble commencer à soutenir ce mouvement.

Les conséquences macro-économiques attendues sont : une éventuelle réduction du niveau de chômage en cas de partage du temps de travail ; une meilleure attractivité de la main d'œuvre pour les secteurs en tension ; une réduction des consommations d'énergie grâce à une réduction des trajets domicile/travail et une diminution du temps d'occupation des locaux ; le développement de certains secteurs économiques (loisirs, travaux d'entretien...). On peut aussi espérer un développement de l'innovation, notamment sur le temps libre, en dehors des services de recherche et développement.

Charge de travail et chronobiologie:

la nécessité de concilier les organisations de travail et la santé

Les conséquences micro-économiques attendues sont : une différenciation de l'entreprise par rapport aux concurrents avec le développement d'une culture d'entreprise autour de la S4J ; une augmentation moyenne des revenus des salariés à temps partiel mais également un frein à la progression des salaires ; un risque de discontinuité de l'activité et de perturbation des relations avec les partenaires (clients, fournisseurs...). Selon ses promoteurs, la S4J est supposée apporter un ensemble d'avantages aux salariés : une meilleure conciliation vie professionnelle/vie personnelle, une réduction de la fatigue, une amélioration de la santé, moins d'arrêts maladie et une amélioration de leur bien-être.

Mais il existe de nombreux points de vigilance. Si la S4J promet une meilleure conciliation vie professionnelle/vie personnelle, il existe un risque de perturbation de la vie familiale en cas d'allongement des durées de travail et un risque de double activité. On peut également craindre une intensification de l'activité pour maintenir le niveau de production. Ce risque est parfois renforcé par les salariés eux-mêmes qui souhaitent continuer à bénéficier de ce jour de repos supplémentaire. On constate alors un possible débordement de l'activité dans la sphère privée pour maintenir la production. Pour les entreprises qui optent pour une compression des horaires sur 4 jours, des journées plus longues peuvent induire une fatigue accrue et être à l'origine d'accidents, notamment routiers, ou même augmenter les expositions professionnelles. Le travail d'encadrement peut se trouver particulièrement perturbé par la nécessité pour les managers de maintenir la coordination des activités et de devoir conserver un

travail sur 5 jours pour rester en contact avec tous les salariés. Ainsi, comme dans tout contexte de réorganisation, les collectifs de travail peuvent être mis à mal et un sentiment d'insécurité et d'instabilité peut apparaître.

La mise en place de la S4J induit une modification des rythmes de travail ayant pour corollaire une réorganisation de l'activité. Or, toute réorganisation nécessite une évaluation des risques, et doit être menée en concertation avec les salariés, leurs représentants et le service de prévention et de santé au travail. Les mesures doivent porter notamment sur l'organisation du travail, l'aménagement des postes, la formation. L'évaluation doit être répétée et les mesures correctives évaluées et ajustées.

DE NOUVEAUX ARRANGEMENTS SPACIO-TEMPORELS DU TRAVAIL POUR RÉPONDRE À DES ENJEUX MULTIPLES : À CONSTRUIRE, EXPÉRIMENTER, NÉGOCIER
M. Coppi et C. Wagner (Agence régionale pour l'amélioration des conditions de travail – ARACT, Hauts-de-France)

De nouveaux arrangements spacio-temporels émergent depuis quelques années et ont été précipités par les dernières crises : le télétravail, la S4J, le travail en 12 heures, les tiers-lieux, le *flex-office*... Ces nouvelles organisations, portant à la fois sur l'espace et le temps de travail, ont permis de répondre à des enjeux sanitaires pour diminuer les risques pandémie et économique en réduisant les coûts (trajets des salariés, coût énergétique pour les entreprises), et constituent aujourd'hui une demande sociale forte avec un enjeu d'attractivité pour les entreprises.

Ces nouvelles configurations sont plébiscitées, d'une part, par les employeurs (hausse de productivité, meilleure attractivité de leurs emplois, baisse du *turn-over*, renforcement de l'engagement au travail avec un sentiment de confiance augmenté, baisse des coûts d'énergie et d'entretien des locaux...) et, d'autre part, par les salariés (meilleur équilibre entre vie personnelle et vie professionnelle, moins de fatigue, de stress et de temps passé dans les trajets).

Mise en place dans des entreprises de taille variable, la S4J est parfois considérée comme une alternative au télétravail dans les secteurs d'activités qui ne sont pas télétravaillables et comme un moyen de réduire le risque de dislocation des collectifs de travail observé avec le télétravail. Avec cette S4J, la question du temps de travail à la carte commence à être évoquée.

Les questions posées par ces arrangements sont les effets sur la santé des salariés et des entreprises, les effets sur le collectif, dans un mouvement d'individualisation de ces arrangements, et la nécessité de co-construction.

Concernant les effets sur la santé, pour les orateurs le passage aux 35 heures, par l'intensification du temps de travail, a induit une augmentation des troubles musculo-squelettiques (TMS) et des risques psychosociaux (RPS). Ces risques sont possibles avec la semaine de 4 jours si la même production est attendue sur un temps de travail réduit. L'annualisation du temps de travail a également contribué à une augmentation des accidents du travail du fait des ruptures de rythmes. Le télétravail a conduit à la sédentarité avec les risques associés et favorise plus fortement les conditions de la double activité (domestique et salariée) pesant de manière prédominante sur les femmes. Le

management à distance a souvent conduit à une intensification du travail (*via* les visioconférences) et à un isolement (perte de soutien du collectif). Le *flex-office*, par la réorganisation et la diminution de la présence au bureau, peut conduire à certaines formes de discrimination par l'absence de bureaux aménagés pour les salariés en situation de handicap ou malades. La diversité de ces nouveaux arrangements spatio-temporels peut contribuer à créer des inégalités fortes entre les salariés.

Les attentes en terme d'organisation, du temps et du lieu de travail, vis-à-vis de ces nouveaux arrangements spatio-temporels, sont très variables et vont dépendre notamment du moment du parcours de vie (primo-travailleurs, jeunes parents, familles monoparentales, recomposées, salariés vieillissants, salariés aidants familiaux...), des déplacements pendulaires et de leurs coûts (urbains, périurbains, ruraux, petites ou grandes agglomérations...), de l'activité professionnelle en elle-même, de la perception du management sur les conditions pour effectuer un

travail de qualité et en quantité satisfaisantes.

Du point de vue du travail en lui-même, plusieurs questions se posent, notamment sur le temps de la transmission : comment transmettre son savoir si le télétravail réduit les occasions d'interactions sociales ? La S4J fait la chasse aux temps non directement productifs tels que les transferts de connaissances utiles pour préserver la santé (les savoir-faire de prudence), les temps de travail collaboratif (risque de parcellisation du travail), le temps de la socialisation et du soutien social.

Certains arrangements spatio-temporels sont subis, d'autres choisis, mais cette approche binaire doit laisser place à une troisième voie pour envisager une construction collective de l'organisation du temps et des espaces de travail tenant compte des spécificités de l'entreprise et des salariés. Cette co-construction des arrangements nécessite d'impliquer à la fois les acteurs du dialogue social (direction et représentants des salariés), les managers et les salariés dans leur diversité.

Protégeons-nous



**MOINS
FORT
LE BRUIT**



Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles - 65 bd Richard-Lenoir 75011 Paris - www.inrs.fr - Designer graphique : Éva Minem - © INRS 2020 - AD 837

Découvrez nos nouvelles affiches
sur les risques liés aux nuisances sonores

Pour en savoir plus :
www.inrs.fr/affiches-bruit



Prévenir les troubles musculo-squelettiques ou concevoir le travail futur? Et si on tenait les deux? Séminaire équipe Ergonomie du CNAM*

Paris, 23-24 novembre 2023

AUTEURS:

W. Buchmann (Conservatoire national des arts et métiers – CNAM, France), **K. Chassaing** (Institut polytechnique de Bordeaux, France), **C. Rossetti** (Fonds d'action sociale du travail temporaire – FASTT), **F. Coutarel** (Université Clermont Auvergne, France), **M.E. Major** (Université de Sherbrooke, Canada), **A. Savescu** (INRS, France).

EN
RÉSUMÉ

L'équipe Ergonomie du Conservatoire national des arts et métiers (CNAM) a organisé un séminaire, avec le soutien du Groupe de recherche francophone sur les troubles musculo-squelettiques (TMS). Ces journées ont été l'occasion de questionner les enjeux actuels et futurs de prévention des TMS autour de 4 thématiques principales: (1) promesses et mirages de l'industrie du futur; (2) travail des managers des organisations à TMS; (3) conception des systèmes de travail: nouveaux enjeux santé-travail?; (4) enjeux de formation. De qui? Sur quoi? Comment? En complément, des communications orientées pour la pratique des ergonomes sont venues dynamiser les échanges.

MOTS CLÉS

TMS / Trouble musculo-squelettique / Ergonomie / Organisation du travail / Conditions de travail

* Conservatoire national des arts et métiers

PROMESSES ET MIRAGES DE L'INDUSTRIE DU FUTUR

Le premier thème abordé suscite de nombreuses interrogations sur les réalités des conditions de travail en évolution face aux innovations technologiques inventées et implémentées dans le milieu industriel. Est-ce que ces thématiques renouvellent vraiment des questions plus anciennes de conception? Est-ce que ces projets « Industrie du futur » ouvrent des opportunités de conception et d'action pour l'ergonomie? Quels seraient les objectifs à tenir? **F. Barcellini (professeur d'ergonomie, CNAM CRTD – Centre de recherche sur le travail et le développement)** dans la communication **Enjeux santé travail et industrie du futur : Promesses et réalités** a commencé par rappeler quelques éléments généraux

sur le programme Industrie du futur, porté par une volonté gouvernementale de modernisation de l'outil de production industriel français. Elle attire l'attention sur trois promesses de ce programme qu'elle propose de mettre en regard des réalités du terrain: (i) le technodéterminisme ou la promesse que les solutions technologiques permettraient de résoudre à elles seules les problèmes de productivité et de santé; (ii) la promesse d'une collaboration humain-technologie qui permettrait de réduire les pénibilités du travail, améliorerait la flexibilité et l'autonomie, ou encore (iii) la promesse d'une place renouvelée de l'humain dans les évolutions nécessaires des organisations et modes de conception. Ainsi plusieurs questions se posent: Quelles visions du travail et de la santé sont portées par ce programme? Quelle est la place

Prévenir les troubles musculo-squelettiques ou concevoir le travail futur? Et si on tenait les deux?

des connaissances sur le statut ressources/contraintes des liens technologies-travail-santé ? Quelle place occupent les enjeux de santé (de performance et de développement) dans les modèles technico-organisationnels de l'industrie du futur ? Quels sont les modèles de conduite de projet de ces transformations ?

Il est d'abord constaté une grande diversité de technologies hétérogènes (cobotique, *big data*, réalité virtuelle, intelligence artificielle – IA...) qui posent des enjeux en termes de risques de rigidification du travail ou de subordination des travailleurs aux possibilités de la machine. Il existe des risques liés aux nouveaux modèles de supervision que ces technologies encourageraient, faisant remonter des données « mortes », extraites de leur contexte, de la complexité de la réalité, de l'expérience sensible des travailleurs. Ces technologies sont parfois présentées comme des remèdes aux troubles musculo-squelettiques (TMS), mais sans intégrer la dimension plurifactorielle du problème. Elles sont également des prétextes pour des réductions de personnel.

Les travaux sur le sujet pointent l'intérêt à passer d'une question d'acceptabilité de ces technologies (qui est souvent la porte d'entrée des demandes) à une question d'un usage pertinent pour soutenir l'activité humaine, individuelle et collective. En effet, les recherches de terrain montrent souvent un impensé des transformations organisationnelles et sociales du travail liées à l'industrie du futur, avec une faible présence du dialogue social, des questions collectives et organisationnelles traitées comme des conséquences des choix techniques et financiers, une mise en avant de l'innovation collaborative, mais peu de propositions opérationnelles

de conduite de projets réellement collaboratifs dans ce contexte de transition, et une faible intégration des questions énergétiques et écologiques. L'exemple est donné, dans le secteur hospitalier, de l'usage des dispositifs de transcription vocale automatique, qui fonctionnent grâce à de l'intelligence artificielle, comme palliatif à un déficit de secrétaires médicales, pour déporter la rédaction des comptes rendus vers les médecins radiologues, en déposant les secrétaires médicales d'une tâche qui avait un sens pour elles et en entravant un travail collectif radiologue/secrétaire médicale dans la qualité des comptes rendus produits.

En conclusion, F. Barcellini rappelle l'intérêt à porter un point de vue critique et mesuré sur les promesses de l'industrie du futur, sur les apports du solutionnisme technologique, sur les promesses de travail en santé et en performance. Elle insiste également sur les apports d'une prise en compte de l'histoire et des temps longs des organisations, et de la mise en exergue des injonctions contradictoires dans lesquelles les dirigeants sont parfois pris. Elle propose également de ré-interroger, par les apports de l'analyse du travail, les décisions stratégiques de l'entreprise qui conduisent aux choix de conception. Enfin elle encourage à construire des démarches de recherche et d'intervention interdisciplinaire, par exemple entre Sciences humaines et sociales et Sciences pour l'ingénieur, ou avec également les Sciences économiques, pour réinterroger les démarches de conduites de projet, mais également pour alimenter le débat public, les politiques publiques par une approche critique des modèles dominants de transformation des organisations.

Au cours de l'intervention **Évaluation participative des**

facteurs de risques de TMS pour concevoir la future collaboration avec un cobot, A. Landry (*maître de conférences en ergonomie, Université Grenoble Alpes*) présente une recherche action pluridisciplinaire dans une entreprise de sérigraphie sur des objets en verre pour la cuisine (brocs mesureurs, bouteilles...). La demande initiale est d'aider à l'introduction de cobots pour prendre en charge les tâches les plus pénibles. Après le rappel des précautions à prendre, notamment l'importance d'intégrer les travailleurs à la démarche, pour éviter toute évaluation experte, se pose un certain nombre de questions: la prévention des TMS est-elle inscrite dans un projet qui mobilise l'entreprise? L'opérateur a-t-il la même évaluation des facteurs de charges de travail que l'ergonome? Comment vit-il son travail? Qu'est-ce qui fait sens et fait pénibilité pour l'opérateur? Quelle prise en compte des différences inter-individuelles?

Pour répondre à ces questions, le recueil de données a été constitué d'observations ouvertes puis filmées, d'évaluation des facteurs de charge de travail aux postes (en utilisant la méthode APACT - Analyse pour l'amélioration des conditions de travail), d'une évaluation des charges de travail ressenties, d'entretiens d'auto-confrontation et de simulations de l'activité de collaboration future.

Alors que la charge physique de travail ressort comme importante dans les résultats des évaluations, une nouvelle question a émergé: le sens du travail pourrait-il être impacté négativement par une réduction de la charge physique de travail? En effet, bien que la plupart des travailleurs s'accordent à déclarer que leur travail est très répétitif, certains décrivent la charge physique comme une contrainte

de leur activité alors que d'autres y voient le principal centre d'intérêt. Ces réponses complexifient l'intégration du cobot, car elles dévoilent qu'il y a de la variabilité inter-individuelle dans le ressenti de ce qui est pénible, et donc des tâches pouvant être déléguées au cobot : un groupe d'opérateurs souhaite déléguer au cobot la détection des erreurs de sérigraphie, un autre plutôt la charge physique (manutentions), alors qu'un troisième groupe attend du cobot d'être une aide polyvalente. Les chercheurs constatent des différences entre les opérateurs sur ce qui fait tensions et ressources dans l'activité. Le dénominateur commun aux préoccupations des opérateurs étant l'entraide, les chercheurs ont cherché à positionner le cobot à une place et pour des tâches qui casseraient le moins l'entraide, le collectif de travail, permettant une souplesse d'organisation lors des montées de cadence.

En conclusion, la dynamique de l'industrie du futur peut être vue comme une quadruple opportunité : (1) de mettre en débat au sein de l'entreprise le travail réel, (2) de construire une démarche participative favorable pour prendre le temps de l'analyse et questionner les solutions technologiques choisies *a priori*, (3) de mettre au cœur de la démarche un modèle holistique de l'humain au travail et (4) d'exploiter le potentiel des IA dans ce qu'elles permettent d'adaptations à chacun et aux variabilités des situations de travail.

La communication de **A. Savescu (responsable de recherche biomécanique, INRS)** et **A. Cuny-Guerrier (chercheur en ergonomie, INRS)**, **Regard pluridisciplinaire sur l'usage d'un cobot pour la prévention des TMS**, traite de l'analyse du geste lors de l'usage d'un cobot dans la sidérurgie, en s'appuyant

pour partie sur les travaux menés avec C. Schoose. Dans un premier temps, les enjeux de prévention des TMS liés à ce type de machine sont mis en avant. L'objectif initial de l'étude présentée était d'apporter des réponses argumentées, d'une part, sur les sollicitations biomécaniques liées à l'usage du cobot (en situation contrôlée) et, d'autre part, sur l'évolution des gestes professionnels des opérateurs (ébarbeurs de grosses pièces métalliques) utilisant le cobot (en situation réelle de travail). Pour cela, il a d'abord été procédé à une analyse globale du contexte de l'entreprise (*via* des observations, des entretiens et des analyses de documents internes), notamment pour comprendre ses besoins et les facteurs qui l'ont poussée à chercher une solution cobotique. En complément, des observations ont été menées dans le but de caractériser les usages de la meuleuse traditionnelle et de l'usage du cobot (postures, angulations de la meuleuse) afin de pouvoir procéder ensuite à des tests comparatifs en situation contrôlée. Ces analyses ont permis dans un second temps, en situation contrôlée, de quantifier et comparer les sollicitations biomécaniques et d'évaluer le résultat en termes de qualité de l'ébarbage. En situation réelle de travail, les chercheurs ont procédé à des analyses du geste professionnel de meulage, dans ces différentes dimensions (biomécanique, cognitive, psychosociale), avec la meuleuse traditionnelle et avec le cobot. Pour cela, des analyses vidéo (biomécanique) mais également des analyses des verbalisations en situation et des échelles visuelles analogiques ont été utilisées.

En situation contrôlée, les résultats montrent qu'il y a une différence significative de sollicitations entre le meulage traditionnel et avec

le cobot. Par exemple, les angles articulaires du membre supérieur sont plus importants avec le cobot qu'avec la meuleuse. Les sollicitations musculaires (relevés électromyographiques) des membres supérieurs sont moins importantes avec l'usage du cobot, mais pas les sollicitations du dos. En termes de qualité du travail rendu, la meuleuse permet d'être près de deux fois plus précis dans les gestes qu'avec le cobot. Ceci pourrait s'expliquer, pour partie, par une moindre expérience des ébarbeurs à utiliser le cobot.

En situation réelle de travail, il a été procédé à une analyse comparative pour chacune des dimensions du geste professionnel lors de l'usage du cobot et de la meuleuse. Parmi les nombreux résultats, la présentation s'attarde sur l'effort global ressenti (mesuré par échelle visuelle analogique) qui est un peu inférieur avec le cobot qu'avec la meuleuse, quelle que soit la surface à meuler. Cela est dû à une réduction de l'effort lié au port de l'outil mais, de façon combinée, apparaissent des efforts de maintien des poignées, de retenue et de positionnement de l'outil, notamment liés à leur manque de sensations sur la force appliquée sur le métal à meuler et aux difficultés de positionnement de l'outil pour faire un meulage de qualité. Les difficultés rencontrées par les ébarbeurs trouvent par ailleurs leur origine dans des déterminants élargis de la situation de travail, qui touchent la conception du cobot mais également des enjeux d'organisation du travail ou de formation.

En conclusion, quatre principaux enseignements peuvent être retirés de cette recherche : dans la situation de travail analysée, avec le cobot, l'effort physique global diminue mais de nouveaux efforts émergent (les efforts sont

Prévenir les troubles musculo-squelettiques ou concevoir le travail futur? Et si on tenait les deux?

déplacés); la diversité des postures à adopter pour faire un travail de qualité avec le cobot n'est pas toujours en faveur de la prévention des TMS ; la précision de travail diminue et la durée de réalisation des opérations augmente avec l'usage du cobot; enfin, la situation de travail et le geste professionnel dans toutes ses dimensions sont à prendre en compte lors de la mise en œuvre d'une solution de robotique collaborative. Pour finir, les auteurs attirent l'attention sur des points de vigilance ou d'amélioration à destination des concepteurs de robots (systèmes de sécurité, interface humain-robot), des concepteurs des situations de travail (réorganisation des tâches, prise en compte des caractéristiques des pièces) et responsables des opérateurs (formation au fonctionnement du robot, redéfinition des critères de qualité partagés, développement du geste professionnel).

En clôture de cette session, **P. Jourdain (ergonome, Réseau santé au travail d'entreprises de Vendée)** a souligné les questionnements entre sa pratique en service de prévention et de santé au travail (SPST) et les enjeux et/ou développements techniques liés à l'industrie du futur. À ce jour, les demandes transitant par les médecins du travail, la porte d'entrée est plus souvent la santé que les technologies. Toutefois, se posent de plus en plus des questions relatives à l'acceptabilité des solutions, aux motifs et modalités de résistance au changement, aux solutions pour pallier les difficultés de recrutement. Se posent également la place de la solution technique pour résoudre les problèmes de TMS et l'enjeu pour les ergonomes à ramener vers des questions de travail avant de penser aux aides techniques. Enfin, l'orateur souligne la

posture experte qu'il serait à la fois facile et dangereux de prendre, de définir *a priori* et sans démarche concertée, les tâches sur lesquelles les nouvelles technologies d'assistance seraient pertinentes.

TRAVAIL DES MANAGERS DES ORGANISATIONS À TMS

La survenue des TMS s'accompagne d'une réduction des marges de manœuvre à tous les niveaux de l'entreprise, allant de celui des opérateurs directement concernés par le risque jusqu'au niveau hiérarchique des managers, en passant par les encadrants de proximité. Cette session sur le travail des managers s'est intéressée à la prise en compte de l'activité de travail d'encadrants de proximité et de managers pour mieux comprendre les leviers, les défis et les marges de manœuvre dont disposent ces acteurs clés pour leur permettre d'agir en faveur d'une prévention efficace, opérationnelle et durable des TMS.

La présentation de **A. Cuny-Guerrier, Marge(s) de manœuvre des encadrants de proximité : un enjeu de prévention des TMS**, a porté sur l'analyse de la marge de manœuvre situationnelle (MMS)¹ d'encadrants de proximité dans la régulation de situations critiques à risque de TMS. Cette analyse a été réalisée auprès de deux encadrants de la découpe de viande, prestataires intervenant dans les locaux d'une entreprise cliente. Par le biais d'une analyse documentaire, d'observations et d'entretiens, les résultats ont permis d'illustrer que la MMS articule des composantes individuelles (mobilisées ou construites à partir de leur expérience, leur conception du métier

ou leur modèle de compréhension des TMS), organisationnelles (à partir de la conception des postes, des modalités de recrutement...) et collectives (l'entraide). Les résultats ont ainsi mis en évidence que pour favoriser des milieux propices au développement de la MMS des encadrants de proximité dans une perspective de prévention des TMS, il semble nécessaire de combiner la mise à disposition en amont de conditions organisationnelles, matérielles, temporelles et collectives, avec un accompagnement des encadrants à la construction de leur marge de manœuvre en situation. En ce sens, il apparaît essentiel de proposer de nouvelles formes d'intervention qui placent les opérateurs de tous niveaux hiérarchiques, dont les encadrants de proximité, en situation de principaux protagonistes de l'intervention pour influencer durablement les processus qui configurent leurs situations de travail.

La présentation de **A. Morel et É. Fortineau (ergonomes, Ergonova), Intégrer les TMS lors de la conception d'une usine : "Il ne manquait plus que ça !" - Donnons la parole aux managers**, a permis un partage de succès et de défis rencontrés dans plusieurs projets de conception réalisés pour un même groupe agro-industriel et qui se concentraient sur l'activité des managers de proximité. Sur la base de leurs riches expériences de terrain, les succès constatés convergent vers un même principe d'intervention désigné sous le néologisme d'une « ligne manageable ». L'idée est d'analyser les propositions technico-organisationnelles sous l'angle des besoins des managers de proximité pour gérer leur activité au quotidien : la future installation facilite-t-elle la gestion des restrictions d'aptitude ? Offre-t-elle des conditions favorables pour l'intégration de nouvelles

1. La marge de manœuvre situationnelle (MMS) renvoie ici aux ressources construites et mobilisées par les travailleurs dans leur activité dans une situation particulière et à un moment donné alors que la notion « des marges de manœuvre » correspond aux ressources fournies par l'environnement sans préjuger des possibilités effectives de régulation des travailleurs.

ressources ? Il ressort qu'une telle intégration des besoins des encadrants de proximité dans la conception peut amener une entreprise à retenir des solutions techniques qui s'avèrent plutôt éloignées des standards. Malgré le bilan réalisé avec l'entreprise sur une telle conception révélant des retombées positives sur la santé, la performance productive et l'attractivité, un tel écart par rapport aux standards a occasionné des négociations internes complexes et coûteuses pour les acteurs qui les portent au sein des milieux de travail. De tels défis interrogent la pratique de l'intervention: pourquoi les succès, actés par l'entreprise, ne suffisent-ils pas à imposer «*la ligne manageable*» comme un critère de conception central ? Quels mécanismes gestionnaires s'y opposent ? Pourquoi l'application de standards est-elle perçue comme plus rassurante que des résultats effectifs et positifs sur la santé et la production ? Comment soutenir les directions locales dans des choix de conception parfois disruptifs des standards ?

Au cours de l'intervention **La prise en charge de la prévention des TMS par les managers : l'exemple dans des entreprises agroalimentaires et agricoles**, **K. Chassaing (maître de conférences en ergonomie, Université de Bordeaux)** rappelle que les managers sont au cœur d'une prévention efficace, mais qu'il ne s'avère pas si simple, en tant que préventeurs et/ou ergonomes, d'intervenir auprès d'eux, avec eux, pour faire une prévention efficace, opérationnelle et tenable. À partir de plusieurs interventions menées dans le secteur de l'agro-alimentaire et une collectivité territoriale, trois principaux constats ont été soulevés permettant d'aborder la complexité pour les managers à construire du sens à la prévention. Le premier constat traite des conflits de temporalités pouvant

naître dans le travail des managers pour articuler la temporalité de la prévention (plutôt à moyen et long termes) et celle du quotidien du manager (à court terme). Le deuxième constat aborde le fait que les managers mènent des actions de prévention dans leur quotidien sans qu'elles soient reconnues comme telles par les directions des entreprises ou les acteurs professionnels de la prévention. Il importe alors de regarder de près le travail des managers pour penser les actions de prévention. Enfin, le dernier constat met en exergue que les managers doivent construire des actions de prévention sur la base d'incohérences ou même de contradictions dans l'organisation du travail, ce qui n'aide pas à créer des liens avec la prévention des TMS et renforce le rôle des préventeurs et/ou ergonomes dans un accompagnement spécifique auprès des managers.

Pour conclure cette session, **É. Galioot (ergonome, Alternatives ergonomiques, Paris)** a souligné que les demandes associant « travail des managers » et « prévention des TMS » sont rares. Les demandes concernant l'activité des managers sont plutôt centrées sur les facteurs de risque psychosociaux et celles associées aux TMS sont principalement orientées vers les travailleurs non encadrants. Ainsi se dégagent plusieurs axes de développement possibles de la prévention des TMS soutenus par l'activité des encadrants: concevoir des organisations favorables au développement des marges de manœuvres individuelles et collectives des managers nécessaires à la régulation de leur activité et laissant l'opportunité de développer celles de leurs équipes; sensibiliser à la démarche de prévention des TMS au niveau global de la politique de prévention dans l'entreprise, ainsi qu'au niveau

local à travers la conscientisation des actions engagées au cours de l'activité managériale comme des moyens de prévention des TMS (planification du travail, gestion des effectifs et des compétences, mise en discussion des objectifs qualitatifs et quantitatifs...). Il s'agirait donc de rendre visible la pluralité des actions de prévention des TMS et leurs inscriptions dans l'activité managériale quotidienne afin de faire de la prévention non pas une tâche supplémentaire, mais une activité intégrée.

CONCEPTION DES SYSTÈMES DE TRAVAIL: NOUVEAUX ENJEUX SANTÉ-TRAVAIL?

Au cours de l'intervention **Prévention des TMS lors de projets de conception-reconception de postes**, **S. Le Gal (ergonome consultant, Ergotec Nantes)** a présenté un exemple de mise en place d'un marché-cadre pour les services d'inspection vétérinaires (SIV) en abattoirs. Au sein du ministère de l'Agriculture, les SIV emploient 1700 agents dont la mission est de préserver la santé publique (des animaux et des consommateurs) en réalisant l'inspection permanente des animaux de boucherie au sein de 234 sites d'abattage (privés/publics) sur le territoire national. Par ailleurs, le secteur de l'abattage est particulièrement touché par les problématiques de TMS, avec pour corollaire des difficultés de recrutement, de reclassement ou de fonctionnement des SIV. Dans ce contexte, la création d'un marché-cadre en ergonomie avait comme objectifs d'apporter un appui concret aux SIV impactés par des projets de conception/reconception, afin que les

Prévenir les troubles musculo-squelettiques ou concevoir le travail futur? Et si on tenait les deux?

nouveaux espaces et postes soient adaptés aux besoins des professionnels et de favoriser la capitalisation des connaissances dans le but de développer des compétences pour agir dans ces contextes. La démarche est proposée en 5 étapes: (i) analyse et validation de la demande, (ii) mise en place, (iii) identification des besoins, (iv) analyse des plans et propositions, (v) bilan après aménagement de la zone concernée. La mise en place de ce type de démarche sur plusieurs sites a permis de dégager des apports ainsi que les limites et les leviers d'action. Pour les SIV, un appui a été apporté à la définition de solutions adaptées pour bien réaliser l'inspection et préserver sa santé ; à la conduite du projet et à la coopération avec l'abatteur, le bureau d'études, l'équipementier (un dialogue qui remplace le travail à réaliser au centre des discussions) tout au long du processus ; à l'analyse des pratiques existantes avec la mise en discussion par les agents ; à l'implication de ceux-ci dans la définition de leurs futures conditions de travail ; à l'accompagnement de l'appropriation des futurs équipements et enfin à la mise en évidence de situations « à risque » avec possibilité de les traiter dans l'immédiat (avant la re-conception). Au-delà des postes d'inspection vétérinaire, les analyses ergonomiques ont également été discutées avec les industriels d'abattage, car des situations problématiques en termes de santé, et souvent de performance, les concernaient également. Des points d'alerte et des préconisations ont été formulés afin d'être pris en compte au plus tôt dans le projet d'aménagement. Ainsi, des coûts supplémentaires ont pu être évités, liés par exemple à des versions de plans supplémentaires, des modifications après

commande de matériel ou après mise en service... Les analyses réalisées en collaboration avec les acteurs de terrain pourront également servir à la Direction générale de l'Alimentation (au niveau du ministère) pour la capitalisation de solutions techniques et organisationnelles transférables à d'autres abattoirs ou à l'identification d'autres risques.

L'intervention **Une réflexion sur les rapports entre pouvoir d'agir et marges de manœuvre dans une intervention ergonomique. Développer la co-conception du travail comme levier de prévention des TMS ?**, présentée par **D. Cromer (ergonome consultant et maître de conférences associé, Université Clermont Auvergne)** et **A. Bonnemain (ergonome, psychologue de travail et maître de conférences, Université Clermont Auvergne)**, s'est basée sur une intervention ergonomique au sein d'une maison d'accueil pour personnes âgées. S'il est considéré que les TMS sont des pathologies liées au déficit des marges de manœuvre, alors l'intervention ergonomique doit permettre aux acteurs de mieux s'emparer de ces marges pour mieux les transformer à travers, notamment, la possibilité de dialoguer autour de ces problèmes entre acteurs, dans des instances dédiées pour agir. Ce dialogue doit passer par l'expérience faite des contradictions et des points de vue multiples, voire divergents, sur l'activité telle qu'elle se réalise. Ainsi, l'intervention doit permettre de co-élaborer des analyses de l'activité et de co-produire des diagnostics. Ces analyses doivent être considérées comme « co-production entre l'observateur (l'ergonome) et l'observé (le travailleur) qui contribue à constituer le travailleur en observateur de sa

propre activité » lui permettant de « contribuer à transformer son propre point de vue sur son travail ». Ce changement de point de vue au cours de l'analyse du travail est une condition pour l'appropriation des analyses par les différents acteurs et donc pour l'efficacité de la transformation. La prévention des TMS peut alors passer par des méthodes délibératives qui conduisent les acteurs (travailleurs et encadrement), avec l'ergonome, à co-concevoir le travail futur pour agir sur les TMS de manière plus pérenne. Dans l'intervention présentée, cette co-conception du travail a concrètement consisté, grâce au développement du pouvoir d'agir, à faire « descendre » l'organisation et l'encadrement sur les problèmes concrets que les opérateurs rencontrent dans leur activité de travail plutôt qu'à faire « remonter » les problèmes. Les deux auteurs invitent à regarder cette forme de co-conception du travail futur comme une redéfinition de la fonction des opérateurs dans le processus de décision.

Pour finir, **F. Coutarel (maître de conférences en ergonomie, Université Clermont Auvergne)** a mis en discussion le lien entre TMS, activité physique et conception à partir de la question : **Est-il « grave » de parler d'activité physique quand on est ergonome aujourd'hui ?** Dans un premier temps, certaines transformations contemporaines du travail ont été rappelées : la tertiarisation des métiers, la numérisation et la digitalisation des tâches, accélérées par la crise sanitaire, le développement du travail à distance. Ces évolutions majeures exposent les travailleurs à des facteurs de risque de TMS liés à l'hypersollicitation articulaire des membres supérieurs et du tronc, notamment lors de situations de

travail sur écran. Ce sujet est bien connu des ergonomes. Néanmoins, les questions de « sédentarité professionnelle » associées à ces mêmes évolutions restent largement impensées par ces derniers. Celle-ci « représente l'un des principaux facteurs de risque de mortalité liée aux maladies non transmissibles » (Organisation mondiale de la santé – OMS). Les évolutions technologiques ont engendré un déclin des professions physiquement actives et une augmentation des périodes prolongées et ininterrompues de temps passé assis. En conséquence, le travail s'est transformé et participe à l'augmentation de la sédentarité. Face à ce constat, des actions sont mises en place, par exemple par l'OMS, qui encourage les politiques d'amplification de l'activité physique dans la sphère personnelle mais aussi professionnelle, par exemple favoriser les déplacements actifs et les occasions d'être physiquement actif pendant la journée de travail. Ces incitations sont accompagnées, en milieu de travail, par la mise en place de mobilier actif, en particulier des bureaux assis-debout, des « stations de travail actif » ou par des actions d'éveil musculaire, d'échauffements ou d'étirements. Simplement, ces solutions restent superficielles : elles n'interrogent pas le travail et sa conception. On ne peut donc pas en attendre des effets significatifs. Les ergonomes ont tout intérêt à montrer que ce sont des choix de conception qui construisent l'hypersollicitation articulaire et l'hyposollicitation énergétique et que des modèles réducteurs du travail humain sont à l'œuvre à travers des choix d'organisation du travail ou de technologies. En ne prenant pas leur place sur ce sujet, les ergonomes laissent le champ libre à d'autres

professionnels dont les propositions ne transforment pas le travail lui-même. Les ergonomes contribuent ainsi à conforter les choix d'organisation du travail qui sont à l'origine de ces problèmes, et qu'ils savent pourtant très bien interroger par ailleurs. L'orateur invite donc la communauté des ergonomes à (re) développer leur capacité à analyser la mobilisation physique au travail, en lien avec les autres dimensions de la mobilisation de la personne, en articulant notamment hypersollicitation articulaire et sédentarité dans leurs analyses.

ENJEUX DE FORMATION. DE QUI? SUR QUOI? COMMENT?

L'objectif de cette session était de mettre en débat, à travers deux communications, l'utilité et la pertinence des formations en matière de prévention des TMS. Les formations de type « gestes et postures » ou « Prévention des risques liés à l'activité physique – PRAP » ou encore « étirement-échauffement » restent des leviers d'action très utilisés dans les entreprises et les établissements pour prévenir les TMS. Elles sont aussi fréquemment préconisées et portées par les acteurs de la prévention. Des recherches et de nombreux retours d'expérience ont permis de mettre en avant les limites de ces formations lorsqu'elles sont trop déconnectées des réalités du travail ou qu'elles portent sur l'enseignement d'une bonne pratique. Sans forcément remettre en cause la validité scientifique du contenu de ces formations, c'est plutôt le caractère opérant des contenus qui est discuté ou encore la vision du geste véhiculée.

D. Malet (docteur en ergonomie, formatrice et chercheur associé au CNAM), dans son intervention **Conception collaborative d'un dispositif de formation utilisant la simulation : le cas de la formation au soin de manutention raisonné**, a permis de mettre en avant un exemple de dispositif de formation à la manutention, dans le secteur du soin, ancré dans les réalités du travail. L'originalité de ce dispositif réside, d'une part, dans la participation des apprenants et des soignants dans la conception du contenu de la formation et, d'autre part, dans une vision du geste de manutention comme complexe, considéré non seulement comme un acte physique mais aussi comme un soin, d'où le nom de la formation « Soin de Manutention Raisonné » (SMR). Par rapport aux formations gestes et postures plus classiques, cette formation vise à faire émerger les savoirs incorporés des apprenants dans leurs déplacements (se lever, s'asseoir...). Ces savoirs seront mobilisés lors de la construction du soin. Au cours de la formation, les apprenants sont invités à concevoir, par groupe, un scénario sur la base de leurs expériences. Chaque scénario est joué deux fois (la première fois par un autre groupe, la seconde fois par le groupe concepteur). Les échanges, lors de la conception, des simulations et du débriefing permettent de débattre entre pairs de ce qui est acceptable, de ce qui ne l'est pas... La formation au SMR favorise ainsi le raisonnement des apprenants pour la construction d'un geste adapté et situé, émancipateur pour le professionnel et respectueux de l'autonomie et du bien-être du bénéficiaire, (re)donnant ainsi du sens au travail.

Dans leur communication **Quelle formation pour une prévention**

Prévenir les troubles musculo-squelettiques ou concevoir le travail futur? Et si on tenait les deux?

continue des TMS? Réflexion interdisciplinaire, **P. Simonet (docteur en psychologie du travail, enseignant-chercheur, Université de Nantes)** et **A. Savescu** proposaient une réflexion originale en suggérant de lier les deux approches de formations : celles centrées « gestes et postures » et celles « plus en lien avec les réalités du travail » plutôt que de les opposer. Ainsi, il a pu être rappelé que la formation des professionnels est souvent évoquée en réponse à la problématique des TMS. Elle accompagne des propositions d'ordre organisationnel ou de réduction de facteurs de risques biomécaniques. Dans ces conditions, deux types de formations sont rencontrés aujourd'hui : une formation générique, qui apporte des éléments de compréhension de survenue de TMS et présente des leviers d'actions de manière globale, une autre centrée sur l'activité en invitant les professionnels à co-construire un support de formation prenant en compte l'activité à un moment donné. Ces formations ont chacune des avantages et des limites. Les intervenants ont discuté ces éléments en se basant sur une expérience d'interdisciplinarité entre biomécanique et psychologie du travail clinique de l'activité réalisée pour les besoins de l'analyse de l'activité de fossoyeurs municipaux. À la lumière des discussions, les auteurs ont proposé une réflexion sur une formation intégrant des éléments de compréhension génériques (concepts scientifiques) et des savoirs des experts (concepts pragmatiques) en passant par le geste dialogué. Elle se baserait sur une dynamique entre l'activité, l'expérience des travailleurs, leur variabilité individuelle et collective un environnement professionnel spécifique et contextualisé par le métier exercé ainsi que

les avancées des connaissances génériques pour une formation en faveur de la prévention des TMS au plus proche de la réalité du travail.

SÉANCES DE COMMUNICATIONS HORS SESSIONS

La communication de **C. Troussier-Thévenot** et **P. Girardot (ergonomes à l'Organisme professionnel de prévention du Bâtiment et des travaux publics – OPPBTP)**, **L'ergonomie et les échauffements : un positionnement en chantier**, porte sur la contribution des exercices physiques (échauffements, étirements, renforcement) à la prévention des TMS. Les orateurs considèrent ces situations d'exercices physiques comme des situations de travail à part entière – ce qu'elles sont par ailleurs – qui nécessitent une analyse ergonomique. L'enjeu devient donc de répondre à la question : à quelles conditions ces séances pourraient contribuer effectivement à la prévention des TMS ? À partir de la littérature et de cas de terrain, 9 conditions ont été identifiées comme pouvant être utilisées pour dessiner des voies de progrès dans la prévention des TMS pour l'entreprise. Elles concernent l'organisation de la séance elle-même (son animation, les compétences, le public...), l'organisation du travail et la prise en compte des autres situations de la journée de travail (dont la préparation effective aux situations de travail qui vont suivre, la transmission de savoir-faire de prudence, l'organisation du travail en équipe), et l'organisation générale de la prévention (notamment la transformation des situations de travail les plus critiques).

Dans la communication **Quantifier en santé au travail dans**

l'entreprise : quelques pièges à éviter, **C. Mardon (ergonome et statisticienne, GIS CREAPT, CNAM)** présente quelques principes à prendre en compte pour utiliser de manière rigoureuse la quantification en santé au travail dans l'entreprise. Cette communication montre le champ conséquent des questionnements nécessaires pour élaborer une enquête pertinente en santé au travail dans une organisation, au service de la prévention des TMS. Les recommandations apportées par l'oratrice concernent la conception de l'enquête par questionnaire, notamment le champ, l'échantillonnage, la période de passation ; l'organisation de la passation elle-même, du recueil ; l'importance du test préalable à la passation ; la garantie d'anonymat ; la représentativité d'un échantillon et la significativité des résultats. Pour ces différentes raisons, le projet d'enquête est un projet collectif impliquant aussi des non spécialistes de ces démarches, notamment pour concevoir les conditions de l'enquête et aider à l'interprétation des résultats.

La communication **L'archéologie au service du diagnostic ?** de **W. Buchmann (maître de conférences en ergonomie, CNAM)** montre l'importance de reconstruire l'histoire de l'organisation, afin de comprendre l'inscription des TMS dans le passé et le présent de celle-ci, et de pouvoir se projeter dans le futur. En effet, dans de nombreux contextes d'interventions, les choix organisationnels et techniques susceptibles d'être à l'origine des TMS souffrent de l'amnésie partielle des choix stratégiques des entreprises. Pour pallier cela, l'orateur propose une méthode dite de reconstitution diachronique, qui s'appuie sur une analyse des déterminants caractéristiques du travail resitués dans une dimension

temporelle pertinente à investiguer. L'orateur suggère pour cela de construire un support matériel qui permet de situer dans le temps les événements et guider le recueil des données utiles à l'intervention, notamment la réalisation d'entretiens auprès d'acteurs ciblés. Ainsi, il est possible de produire une analyse de la conduite des projets passés et de leurs conséquences en termes de TMS, afin d'orienter les conduites de projet à venir. Enfin, l'auteur défend l'idée que cette reconstitution peut constituer un livrable à part entière de l'ergonome pour l'organisation.

Lors de leur communication **Prise en compte du genre et de l'âge dans l'intervention en prévention des TMS**, **M.E. Major (professeur d'ergonomie, Université de Sherbrooke, Canada)** et **S. Caroly (professeur d'ergonomie, Université Grenoble Alpes)** rappellent que les démarches de prévention des TMS accordent trop peu souvent d'importance à une prise en compte des caractéristiques des personnes. Il s'agit de comprendre ce que déploient les hommes et les femmes, les jeunes et les plus anciens dans le travail. Il y a rarement des demandes directement liées aux questions de genre, alors qu'il peut y en avoir davantage sur le vieillissement. L'enjeu est d'améliorer non seulement la prévention mais également sa conception, c'est-à-dire la manière dont elle sera mise en œuvre. Ce qui implique de travailler aux changements des représentations des acteurs, et contribuer à la confrontation des points de vue, pour comprendre et faire comprendre que les conditions d'exposition, les marges de manœuvre, l'activité et, par conséquent, les effets sur la santé ne sont pas les mêmes selon l'âge et le genre. Les chercheurs encouragent à sortir des stéréotypes sur les liens entre TMS et âge ou entre

TMS et genre, par exemple liés à des prédispositions, pour plutôt chercher à comprendre les expositions, la place des collectifs de travail, la division sexuée/genrée du travail, ou encore la conception des équipements de travail, souvent pensés sur le modèle de « l'homme moyen ». Également, il peut être utile d'investiguer les sphères hors travail actuel, pour intégrer les effets des parcours, des sphères de vie, des temporalités... sur l'activité et la santé. L'intérêt de prendre en compte la diversité des populations au travail à chacune des étapes de la démarche d'intervention est rappelé, et s'interroger sur l'influence de certains éléments du cadre de travail (par exemple, les liens hiérarchiques, les relations avec les clients...) sur l'activité selon les caractéristiques des travailleurs. Il est donc pertinent de procéder à une analyse de l'activité différenciée selon le genre. En conclusion, les intervenantes rappellent qu'elles se sont attardées principalement sur les questions de sexe/genre et d'âge, mais qu'il y a intérêt également à prendre en compte d'autres éléments de diversité comme l'ethnicité et les situations de handicap. Pour la prévention, les enjeux de prise en compte des caractéristiques des populations au travail sont bien réels puisque des situations de discrimination et d'exclusion sont présentes, ce qui confirme l'invisibilité de ces contraintes et les représentations des acteurs. En conséquence, il est important de développer une approche d'intervention et d'analyse qui aborde ces enjeux.

O. Raquin (ergonome consultant, Ergonalliance, Joinville le Pont) rappelle, dans sa présentation **TMS Pros : quelles évolutions des pratiques pour l'ergonomie ?**, que le dispositif TMS Pros a été mis en place en 2014 par la Caisse

nationale de l'assurance maladie, avec l'appui de l'INRS et relayé par les CARSAT et la CRAMIF, dans le but de diminuer la sinistralité liée aux TMS en incitant des entreprises à mettre en place une politique de prévention de ces derniers. Cette démarche s'appuie essentiellement sur deux acteurs : le chef d'établissement (pilote de la démarche) et une personne ressource (interne à l'entreprise) qui reçoit une formation action de cinq jours assurée par des formateurs (majoritairement ergonomes) ayant suivi une formation spécifique assurée par l'INRS. Dans ce contexte, l'orateur pose deux questions. Premièrement : est-ce une évolution des pratiques des ergonomes que de former à l'analyse ergonomique du travail (AET) des acteurs internes ? L'orateur rappelle que la formation comme moyen d'action de l'ergonomie s'est développée dès les années 70. Mais parallèlement, la formation des personnes ressources nécessite de nouvelles compétences liées à l'activité de formation et à l'ingénierie de formation. Deuxièmement : quelles questions ce mode d'intervention posent à l'ergonome et à la discipline ? Selon Delgoulet, Boccara et Santos (2019) les « ouvrages qui cadrent /.../ la pratique demeurent peu diserts sur la manière dont ce pan d'une pratique s'insère ou s'articule à la démarche d'intervention ». Ce mode d'intervention questionne donc les praticiens et les chercheurs sur les outils et méthodes pédagogiques à mobiliser pour faire monter en compétences sur un temps court les apprenants sur les notions clés de l'AET. Par ailleurs, la formation d'acteurs internes à l'AET oblige les ergonomes à accepter de déléguer « une intervention » à des personnes formées en quelques jours. Il est pertinent de déléguer,

Prévenir les troubles musculo-squelettiques ou concevoir le travail futur? Et si on tenait les deux?

car cela crée une dynamique dans l'entreprise et impulse une forme d'autonomie en interne sur la question de la prévention des TMS. Enfin, l'orateur se questionne sur les contraintes ou les satisfactions que TMS Pros peut apporter à l'ergonome : cela dépend de l'implication de la direction, mais cela peut être une satisfaction au regard des qualités des études réalisées par les participants ou de l'acquisition de nouvelles compétences liées à la formation. Mais cela peut également être un épuisement pour les ergonomes formateurs, très mobilisés par ces formations. En conclusion, TMS Pros, via la formation d'acteurs internes à l'analyse ergonomique du travail, est un accélérateur de la professionnalisation des ergonomes formateurs (grâce à la formation de l'INRS) mais également une occasion d'intervenir différemment, de pénétrer dans les entreprises qui n'auraient autrement pas les moyens de faire appel à des ergonomes et une opportunité pour ensuite intervenir sur des sujets plus complexes. Dans son intervention **Quelques ressources utiles pour les professionnels de l'intervention ergonomie et santé au travail**, **A. Puybonnieux (chargé de ressources documentaires au Centre de documentation sur la formation et le travail du CNAM, Paris)** expose l'intérêt d'aller investiguer la littérature sur les TMS dans différents champs disciplinaires (sociologie, psychologie, santé, sciences de gestion, ergonomie...). Toutefois, ces disciplines n'utilisant pas nécessairement le même vocabulaire, il y a un enjeu à mobiliser le bon vocabulaire dans les outils de recherche. Un autre enjeu pour les intervenants est de trouver des ressources gratuites et ouvertes. Dans un premier temps, des ressources professionnelles

francophones incontournables sont présentées :

- le centre de ressources de l'Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail, <https://www.anact.fr/centre-de-ressources> ;
- la base de publications et outils de l'INRS, <https://www.inrs.fr/publications.html> ;
- l'encyclopédie de sécurité et de santé au travail de l'Organisation internationale du travail, <https://www.ilocis.org/fr/contilo.html>.

Cette dernière est utile à tout professionnel qui prépare une intervention dans un secteur qu'il connaît peu, car elle présente, par branche et service ou métier, des fiches synthétiques qui décrivent l'organisation du travail, les outils utilisés et les risques professionnels associés, ainsi que des ressources bibliographiques complémentaires.

Des ressources académiques des associations et centres de recherche sont également accessibles ; voir par exemple les sites internet :

- de la Société d'ergonomie de langue française (SELF) ;
- de l'Association pour la recherche en psychologie ergonomique et ergonomie (Arpège) ;
- du Centre d'études de l'emploi et du travail (CEET) ;
- du Centre de recherche sur l'expérience l'âge et les populations au travail (CREAPT) ;
- du Groupe d'études sur le travail et la santé au travail (GESTES) ;
- de l'Institut de recherches économiques et sociales (IRES).

Des articles sur les TMS et leur prévention sont également présents dans des revues scientifiques francophones en ligne en libre accès comme *Activités*, *Pistes*, *Laboreal*, *La Revue des Conditions de Travail*, *Travail et changement*, pour ne citer que les principales. Pour ce qui concerne les ressources à l'étranger, peuvent être consultés les travaux

de l'*European Trade Union Institute* (ETUI), la base *PubMed* et la bibliothèque numérique latino-américaine *SCIELO*. Également, la base *MSD Ressource Library* mise en place par le ministère de l'Ontario est une encyclopédie en ligne sur les TMS et la santé au travail pouvant particulièrement être utile.

Enfin, l'outil de recherche documentaire gratuit «*Research Rabbit*» créé en 2021 est présenté. Ce dernier permet une vision graphique rapide sur un champ donné. Mobilisant de l'intelligence artificielle, l'outil va proposer aux utilisateurs des articles, à partir de leurs propres références bibliographiques. Cet outil peut également être couplé à la base Zotéro, et ce dernier proposera alors des articles à partir de la bibliothèque personnelle de l'utilisateur. Les résultats sont présentés sous forme de carte, de réseaux de citations, ce qui permet de repérer les citations ou les auteurs les plus cités sur un sujet, ou encore la dynamique de publication sur une thématique donnée.

CLÔTURE

La conclusion de ces deux journées a été assurée en deux temps. D'abord **F. Bourgeois (ergonome consultant, Concilio Ergonomie, Amiens)**, dans son intervention **L'œil d'un pionnier de la prévention des TMS**, retrace l'histoire de la recherche sur les TMS. En 1988, les TMS se résumaient à 3 facteurs de risques biomécaniques : la répétitivité, les forces exercées et les amplitudes des gestes. Puis des premières études ont posé deux hypothèses : les TMS ne viendraient pas uniquement des gestes répétitifs, impliquant amplitudes et forces, mais aussi du contexte

organisationnel dans lequel ils sont effectués ; les nouvelles applications productives pour accroître la compétitivité (comme le juste à temps, le travail au rendement...) seraient des terrains favorables aux TMS. Au début des années 90, une enquête ANACT, INSERM, CCMISA², INRS confirme le lien entre TMS et de nouveaux déterminants organisationnels. Les résultats confirment ces liens mais alimentent des débats entre les acteurs de la santé au travail convaincus par ces liens et d'autres acteurs, qui voyaient au contraire dans ces nouvelles formes de travail (équipes autonomes, polyvalence...) des améliorations vertueuses de la pénibilité. Par la suite, au milieu des années 90, un modèle complémentaire propose une multifactorialité plus systématique, mais l'approche est encore très centrée sur les travailleurs et non sur le travail, son organisation ou ses contenus. Alors, fin des années 90, une tentative d'approche pluridisciplinaire est impulsée par un séminaire ANACT (1998) puis par l'ouvrage « *TMS et Travail, quand la santé interroge l'organisation* » ; les TMS commencent à être vus comme le symptôme de rigidité d'une organisation qui se veut souple (portée par les modèles productifs et nouvelles technologies du moment). Mais ces nouvelles connaissances essaient encore mal dans les entreprises. Le passage du local (du poste) au global (au niveau plus macro de l'entreprise) est encore à travailler dans l'entreprise pour les ergonomes. La question des niveaux d'actions se pose d'ailleurs encore aujourd'hui. Ainsi, l'orateur propose d'agir non pas en entrant par la prévention mais par les symptômes et d'interroger les marges de manœuvre, notamment situationnelle, le pouvoir d'agir, les gestes empêchés, le

travail d'organisation, la valeur du ressenti du travail vécu, le mode de fonctionnement de la gouvernance de l'entreprise et d'abord, la place du travail dans les modèles de performance. Ces chantiers sont à ouvrir avec d'autres disciplines (économie, sociologie...) et à discuter également avec les partenaires sociaux.

Pour clôturer ce colloque, **C. Delgoulet (professeur au CNAM et directrice du GIS-CREAPT)** rappelle que les présentations des deux journées confirment l'étendue des TMS à l'ensemble des secteurs : BTP, industrie, secteur tertiaire... Par ailleurs, plus que du travail du futur, ces travaux interrogent le devenir du travail en tant qu'activité, située dans le temps et l'espace, dans un « *main-tenant* » sur lequel chacun peut avoir prise à condition d'être en mesure de relier en situation expériences vécues et horizons d'attente.

C. Delgoulet développe ensuite trois axes de réflexion transverses aux interventions. Le premier axe concerne des connaissances partagées. Les TMS ne sont pas seulement une histoire d'angles articulaires ou d'efforts musculaires, mais relèvent de la construction de gestes professionnels efficaces. Ces troubles sont multifactoriels et leur prise en charge nécessite de mettre en place des démarches pluridisciplinaires. Leur traitement ne peut pas se satisfaire d'approches causalistes ou expertes ; il suppose des approches compréhensives et systémiques où le travail (et non pas l'individu) est au centre. Les actions menées ne peuvent renvoyer aux seules solutions techniques. Elles nécessitent d'embarquer les personnes, les collectifs de travail, les organisations et les politiques publiques. Ce « socle commun » de connaissances suppose toutefois

de faire œuvre de pédagogie dans les milieux professionnels qui ne partagent pas toujours ces fondamentaux.

Au travers des présentations, C. Delgoulet distingue quatre modèles de prévention, souvent implicites même s'ils conditionnent les possibilités d'action en situation : la réparation, qui reconnaît une invalidité due au travail et l'indemnise, exclut les personnes du travail et induit des surcoûts pour les entreprises ; la compensation qui dédommage de l'usure potentielle par des primes, des congés supplémentaires, des départs anticipés en retraite... Ces deux premiers modèles soulagent à court terme, ce qui est important, mais sans traiter la source du problème (le travail). Ils renforcent potentiellement les atteintes à la santé à moyen et long termes. Le troisième modèle est celui de l'augmentation, par des aides à la manutention ou des assistances (exosquelettes, cobots, IA...), pour suppléer les personnes au risque de créer des systèmes techniques de travail surdimensionnés. Réparation, compensation et augmentation proposent des approches individualisantes de la prévention. Elles renvoient à un modèle du travail pénible *a priori*, qui use fatalement ; à un « capital santé » qui s'épuise au fil des années et des atteintes successives ; à des personnes forcément fragiles et défaillantes à suppléer ou surveiller. Le quatrième modèle est celui de la substitution, qui vise à automatiser, externaliser, délocaliser. La prévention se joue ici à un niveau collectif, le travail est simplifié, déprécié et les questions de santé sont invisibilisées ou déportées. Tout en ayant une certaine efficacité, ces quatre modèles montrent aussi leurs limites pour une prévention primaire (cf. les

2. ANACT: Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail.

INSERM: Institut national de la santé et de la recherche médicale.

CCMSA: Caisse centrale de la Mutualité sociale agricole.

Prévenir les troubles musculo-squelettiques ou concevoir le travail futur? Et si on tenait les deux?

reconnaisances des TMS en maladies professionnelles qui ne baissent pas). Ils interrogent la manière d'aborder la prévention et d'intervenir.

C. Delgoulet aborde le troisième axe de réflexion : l'objectif que l'on se donne. Vise-t-on la prévention de la santé-sécurité au travail ou la conception d'un travail en santé et sécurité? Dans le premier cas, on se focalise sur la santé-sécurité et on court le risque d'être vu comme celui ou celle qui « empêche de travailler », incapable de tenir compte de la diversité des situations et des populations, des enjeux conjoints du travail (santé, sécurité, production, qualité, fiabilité...). Dans le second cas, on se concentre sur le travail et d'autres leviers de prévention peuvent être actionnés. Par exemple, en se positionnant en soutien au travail des managers, la prévention s'ouvre à d'autres modalités plus durables. Pour avancer sur cette voie, C. Delgoulet revient sur trois piliers qui définissent communément un système productif : le travail, le capital et la technique. Dans ce modèle, le capital se doit de rapporter, le travail coûte et la technique vient réduire les coûts

du travail, quoi qu'il en coûte. Cette approche est très implantée dans les milieux professionnels, notamment compte tenu de son efficacité à court terme. En revanche, elle ne tient pas les enjeux de durée et de durabilité.

À l'heure où les questions d'allongement de la vie professionnelle et de développement durable sont de plus en plus saillantes, C. Delgoulet propose de requestionner ces modèles de travail et de prévention. Une option serait de faire du travail une œuvre de maintenance, c'est-à-dire un « prendre soin » des choses, des processus et des personnes, reliant les générations par la transmission. Le système productif ne serait plus un capital à faire fructifier, mais un patrimoine à entretenir et transmettre en s'inscrivant dans des temps plus longs de la construction des savoir-faire efficaces pour tenir des enjeux de santé, d'efficacité et de soutenabilité du travail.

Les communications ont été filmées et les montages vidéos sont disponibles sur le site web : ergonomie.cnam.fr



© Rodolphe Escher pour l'INRS



© Philippe Castano pour l'INRS

RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL

© Philippe Castano pour l'INRS

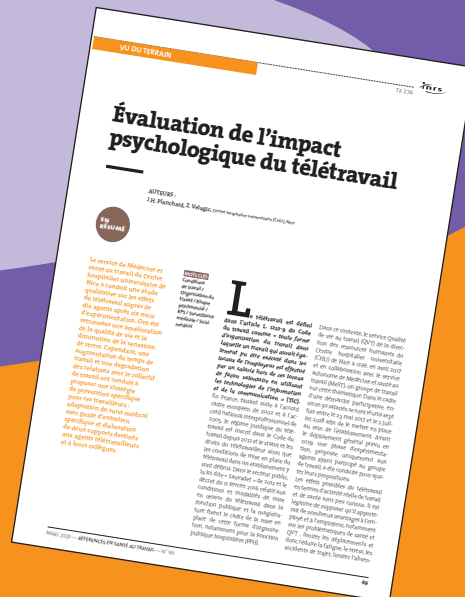
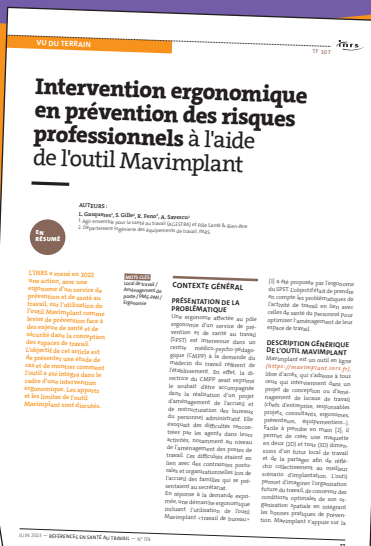
Dans le cadre de vos missions dans un service de prévention et de santé au travail :

- vous avez réalisé une étude, mené une enquête de terrain...
- vous souhaitez publier vos résultats, faire partager votre expérience ou solliciter d'autres équipes...



© Gael Kerbaol - INRS

La rubrique « Vu du terrain » vous est ouverte
Contactez-nous sur le site www.inrs.fr/rst : « Proposer un article »



OUTILS REPÈRES

P. 99 **VOS QUESTIONS/NOS RÉPONSES**

P. 101 **ALLERGOLOGIE PROFESSIONNELLE**

P. 113 **RADIOPROTECTION : SECTEUR RECHERCHE**

Vos questions / nos réponses

Exposition aux poussières de noix : quel suivi médical et quelles mesures de prévention mettre en œuvre ?



La réponse du Dr Laureline Coates du département Études et assistance médicales et de Bruno Courtois du département Expertise et conseil technique de l'INRS.

Des travailleurs effectuent l'usinage de pièces d'aéronautique avec de la poudre de coquilles de noix. Ce procédé, en cours de développement dans l'entreprise, permet un usinage en système clos, sans ventilation mais avec de l'huile pour limiter l'empoussièrément. L'ouverture n'est possible qu'après redéposition des poussières. Le suivi médical et les mesures de prévention peuvent-ils être rapprochés de ceux mis en place pour les poussières de bois ?

Sur le plan réglementaire, la poussière de coquille de noix n'est pas reconnue cancérigène comme le sont les poussières de bois [1, 2]. La poudre de coquille de noix ne dispose pas d'une classification officielle selon le règlement européen dit CLP, ni d'un dossier d'enregistrement.

Dans la littérature, la toxicité des poussières de coquilles de noix est peu documentée.

Il existe quelques données sur la toxicité professionnelle de certains types de noix (cajou, macadamia, coco, muscade...). Il s'agit principalement de symptômes allergiques cutanés chez des travailleurs manipulant ces noix. Des cas de dermatites de contact allergiques professionnelles ont par exemple été rapportées chez les travailleurs de l'industrie de la noix de cajou dues au contact occasionnel avec la résine contenue dans la coque appelée *Cashew nut shell liquid* (CNSL). Cette résine contient à la fois des substances irritantes (acides anacardiques et autres dérivés phénoliques) et sensibilisantes (cardol). Les principales mentions de danger indiquées par les industriels pour le *Cashew nut shell liquide* (CAS n° 8007-24-7) sur le site de l'ECHA sont : H302 (nocif en cas d'ingestion), H312 (nocif par contact cutané), H315 (provoque une irritation cutanée), H317 (peut provoquer une allergie cutanée), H318 (provoque des lésions oculaires graves), H335 (peut irriter les voies respiratoires).

La recherche bibliographique effectuée n'a pas permis de mettre en évidence de cas publié de cancer dû à des expositions à des poussières de coquilles de noix. Toutefois, le peu de données identifiées sur la toxicité des poussières de coquille de noix ne gage pas de l'absence de toxicité, d'autant que du point de vue chimique les coquilles de noix sont proches du bois (lignine, cellulose, hemicellulose, polysaccharides, polyphénols...).

Il faut rappeler que l'exposition à des poussières insolubles ou peu solubles peut provoquer une irritation de la peau et des muqueuses (dite « irritation mécanique »), et l'inhalation répétée de concentrations élevées peut conduire à un dépassement des capacités d'épuration pulmonaire avec des phénomènes de surcharge pulmonaire.

En pratique, il serait intéressant de préciser les caractéristiques des particules, notamment leur distribution granulométrique qui conditionne le dépôt des particules dans l'arbre respiratoire et leur devenir. Une attention particulière devra aussi être portée aux produits annexes utilisés lors du procédé qui peuvent présenter une toxicité propre. Par exemple, si l'utilisation d'huile est intéressante pour limiter la mise en suspension de poussières, il faudra veiller à éviter l'exposition aux brouillards d'huile qui peuvent être à l'origine, notamment, de pneumopathie. Enfin, il ne faut pas oublier que les poussières qui seront émises lors du procédé proviendront d'une part de la poudre utilisée et, d'autre part, du métal traité.

Compte tenu des éléments développés ci-dessus et en l'absence d'évaluation toxicologique précise, il convient de limiter le plus possible l'exposition des travailleurs en privilégiant des mesures de prévention organisationnelle et technique aux mesures de prévention individuelle. Ces mesures devraient être semblables à celles préconisées pour les poussières de bois.

Concernant les mesures de prévention technique, d'après les informations fournies, le polissage des pièces se fait dans une enceinte fermée qui n'est pas équipée d'un système de ventilation. Relier l'enceinte en question à un réseau d'aspiration permettrait, d'une part, de mettre l'enceinte en dépression, évitant ainsi les risques d'émission de poussières par d'éventuels défauts d'étanchéité et, d'autre part, de permettre l'évacuation des poussières lors de l'ouverture de l'enceinte, le flux d'air facilitant l'évacuation des poussières les plus fines qui sont très longues à sédimenter. En complément, selon les caractéristiques de l'enceinte (taille, type d'ouverture...), son ouverture partielle peut s'avérer utile pour limiter encore la sortie de poussières. Il est à noter que si la présence d'huile permet bien de diminuer les émissions de poussières, son efficacité sera plus ou moins importante en fonction de sa concentration et il subsistera toujours une émission de poussières, notamment de faible granulométrie. D'autre part, une attention particulière devra être portée aux tâches connexes comme le nettoyage ou la maintenance de la machine, qui peuvent être plus à risque d'exposition, pour veiller à limiter la (re)mise en suspension de poussière (ex : nettoyage à l'humide, éviter l'usage de la soufflette...). Il conviendra enfin de bien informer les salariés sur les risques, les mesures de prévention et d'hygiène à respecter.

Concernant le suivi de l'état de santé des travailleurs, il n'existe pas de recommandation spécifique pour les poussières de coquille de noix. Compte tenu des éléments toxicologiques développés ci-dessus, le

suivi mis en place pour les travailleurs exposés aux poussières de bois pourra servir de base de réflexion, surtout en ce qui concerne la recherche de symptômes allergiques, cutanés, ORL et respiratoires. La nécessité ou non d'effectuer des examens complémentaires sera déterminée par le médecin du travail en fonction des données de l'examen clinique et de l'appréciation de l'exposition. Compte tenu des inconvénients de la nasofibroscopie (notamment de son caractère invasif), et en l'absence de recommandation spécifique, sa réalisation systématique semble peu pertinente si l'exposition aux poussières de coquille de noix est limitée le plus possible. Toutefois, seul le médecin du travail peut juger de l'utilité de réaliser tel ou tel examen. Enfin, il conviendra d'assurer une traçabilité des expositions.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | Arrêté du 26 octobre 2020 fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes au sens du Code du travail. In: Legifrance. Ministère chargé du Travail, 2020 (<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042483502>).
- 2 | Arrêté du 3 mai 2021 modifiant l'arrêté du 26 octobre 2020 fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes au sens du Code du travail. In: Legifrance. Ministère chargé du Travail, 2020 (<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043482591>).

Allergologie-dermatologie professionnelle

Dermatites de contact professionnelles aux fluides de coupe

AUTEUR :

M.N. CRÉPY, dermato-allergologue, Service de pathologie professionnelle et environnementale, Hôpital Hôtel-Dieu, et Service de dermatologie, Hôpital Cochin, Paris

Les fluides de coupe sont une cause très fréquente de dermatites de contact professionnelles chez les métallurgistes.

Il s'agit essentiellement de dermatites de contact d'irritation et/ou allergiques.

Les principaux allergènes sont les alkanolamines, la colophane, les isothiazolinones.

Le diagnostic étiologique nécessite des tests allergologiques avec la batterie standard européenne, les batteries spécialisées et les produits professionnels.

La prévention technique doit mettre en œuvre toutes les mesures susceptibles de réduire l'exposition.

La prévention médicale repose sur la réduction maximale du contact cutané avec les irritants et l'éviction complète du contact cutané avec les allergènes auxquels le salarié est sensibilisé.

Ces affections sont réparées au titre de plusieurs tableaux de maladies professionnelles, en fonction des substances chimiques entrant dans la composition des produits utilisés.

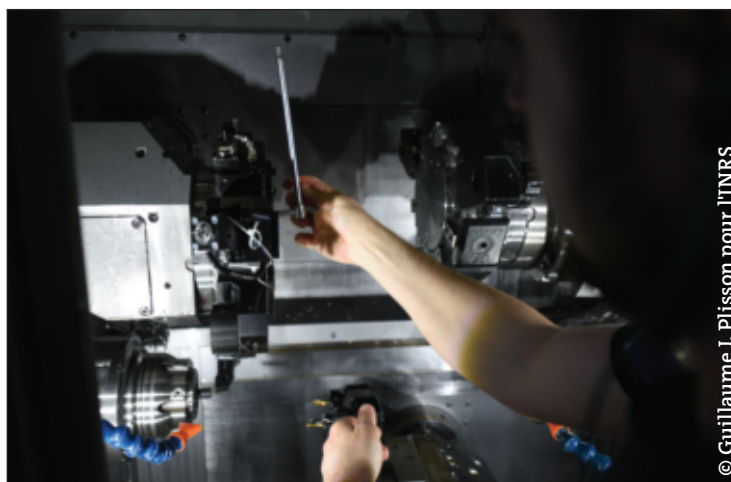
Ce document annule et remplace la fiche TA 61 «Dermatoses professionnelles aux fluides de coupe» publiée en 2000.

MOTS CLÉS

Dermatose / Allergie / Dermatite de contact / Irritation / Fluide de coupe

Les fluides de coupe (ou huiles de coupe ou fluides d'usinage des métaux) sont des mélanges complexes de plusieurs substances chimiques. Ils sont largement utilisés pour la lubrification et le refroidissement des opérations d'usinage, mais aussi l'évacuation des copeaux métalliques, l'amélioration de la qualité de la coupe de la pièce à usiner et la prolongation de la durée de vie des outils.

Les dermatoses professionnelles aux fluides de coupe les plus fréquentes sont actuellement les dermatites de contact aux fluides aqueux, de plus en plus utilisés. La prévention doit donc être mise en place dès l'apprentissage, avant l'apparition de lésions cutanées.



© Guillaume J. Plisson pour l'INRS

FLUIDES DE COUPE

CLASSIFICATION [1, 2]

Il existe deux grands groupes de fluides de coupe ([tableau I page suivante](#)):

- les huiles entières (qui ne contiennent pas d'eau), utilisées principalement pour leur propriété lubrifiante, grâce à leur teneur élevée en corps gras,
- les fluides aqueux, actuellement

les plus répandus, ont principalement une fonction de refroidissement.

Les huiles entières sont à base d'huiles minérales issues de la distillation du pétrole ou à base d'huiles synthétiques issues de l'industrie chimique.

Les fluides aqueux (solubles) sont:

- soit des émulsions constituées de gouttelettes d'huile additivée, dispersées dans l'eau et stabilisées par des tensioactifs;

↓ Tableau I

> CLASSIFICATION DES HUILES DE COUPE

Fluide de coupe		Huile minérale	Eau	Additifs
Huile entière		+	-	ADDITIFS EN PETITE QUANTITÉ agents extrême-pression anti-corrosifs anti-mousses colorants (anciennement) parfums (anciennement)
Fluide aqueux	huile soluble	+ (≥ 50 %)	+	ADDITIFS EN GRANDE QUANTITÉ émulsifiants stabilisants agents extrême-pression anti-corrosifs biocides colorants (anciennement) parfums (anciennement)
	fluide semi-synthétique	+ (< 50 %)	+	
	fluide synthétique	0	+	

● soit des solutions, ne contenant pas d'huile, dont tous les constituants sont solubles dans l'eau.

Les huiles minérales entières sont utilisées telles quelles. En revanche, les fluides aqueux, délivrés concentrés, doivent être dilués aux concentrations recommandées par le fabricant. L'eau favorisant la prolifération bactérienne, il peut être nécessaire, dans l'entreprise, d'ajouter des biocides pour limiter la prolifération microbienne [1, 2].

Les usages des fluides de coupe sont en évolution depuis les années 2000 [1]. L'usage des huiles entières est en pleine décroissance depuis 2001, contrairement à celui des fluides aqueux (émulsions) en pleine expansion.

COMPOSITION

Les composants de base des huiles entières sont des huiles minérales obtenues par raffinage du pétrole (paraffiniques, alicycliques, naphéniques et aromatiques), parfois associées à des huiles végétales (colza, ricin) et animales (lard) et, pour les fluides synthétiques, des polyglycols ou des polyalkyl-benzènes.

La composition des fluides de coupe est complexe et a changé au fil du temps [1 à 4].

Les huiles entières contiennent une part importante d'huile (minérale, synthétique et/ou végétale) associée à des additifs de performance soufrés, phosphorés (dithiophosphates de zinc). Les méthodes de raffinage ont changé pour réduire le taux d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Néanmoins, au cours de leur utilisation, les huiles peuvent s'enrichir en HAP. Certaines huiles entières peuvent également contenir des solvants pétroliers de type *white-spirit*.

L'évolution des compositions a été encore plus importante pour les fluides aqueux du fait du règlement REACH et, en France, de la recommandation R. 451 de la Caisse nationale de l'Assurance maladie (CNAM). Les fluides aqueux contiennent des huiles ou des polymères assurant la lubrification, des émulseurs, des additifs de performance, des agents anti corrosion, des amines et des acides gras. Du fait de la réglementation sur les produits biocides, le nombre de molécules biocides autorisées a diminué de manière

drastique. Du fait du classement du formaldéhyde comme cancérigène catégorie 1B par l'Union européenne, les libérateurs de formaldéhyde ne sont quasiment plus utilisés dans des huiles de coupe. Il reste les isothiazolinones, toujours utilisées.

Les principales amines utilisées sont les éthanolamines. La diéthanolamine, très utilisée dans les années 90, l'est de moins en moins maintenant du fait de sa capacité à générer des nitrosamines cancérigènes en réaction avec des nitrites. Un autre grand changement a été le classement de l'acide borique dans la liste des substances extrêmement préoccupantes (*Substances of Very High Concern* ou SVHC) du fait de son potentiel toxique pour la reproduction.

Au début des années 2000, les nonylphénols ont été interdits dans les huiles de coupe et remplacés par des alcools gras, des éther-oxydes.

Actuellement, les formulations sont encore plus complexes et contiennent des cocktails d'amines liposolubles. Au lieu d'une dizaine de composants, les formulations actuelles peuvent en contenir souvent plus de 25, dont 4 ou 5 amines différentes neutralisées par autant d'acides carboxyliques.

De nombreux additifs entrent dans la composition des fluides de coupe :

- additifs d'onctuosité, qui augmentent les qualités lubrifiantes (esters d'acides gras...);
- additifs anti-usure, qui limitent l'usure de l'outil (dithiophosphate de zinc...);
- additifs extrême-pression, qui réduisent les risques de grippage entre les surfaces en frottement par formation d'un film protecteur (paraffines chlorées...);
- inhibiteurs de corrosion, qui empêchent la corrosion des métaux (borates d'alcanolamines, mono- di- et triéthanolamine, mercaptoben-

zothiazole, sulfate d'hydrazine, chromates...).

Par ailleurs, d'autres biocides peuvent être ajoutés progressivement pour limiter le risque de prolifération microbienne.

Au cours du temps, les fluides de coupe peuvent se modifier : variation du pH liée à la chaleur lors de l'usinage de la pièce ou par contamination microbienne, augmentation des concentrations par évaporation d'une partie de l'eau, rupture d'émulsion [4].

ÉTIOLOGIES

IRRITANTS

Les études expérimentales montrent que les fluides de coupe sont des irritants modérés [5, 6]. Néanmoins, les dermatoses d'irritation sont fréquentes lors de l'utilisation de ces produits, en raison des contacts cutanés répétés et cumulatifs. Il existe un lien étroit entre l'intensité de l'exposition aux fluides de coupe et le risque de dermatose de contact. Les fluides aqueux, notamment les fluides semi-synthétiques, riches en émulsifiants, sont plus irritants que les huiles minérales.

Les principaux facteurs d'irritation liés aux fluides de coupe sont le pH alcalin, l'humidité, les émulsifiants, les anticorrosifs et les biocides (pour la plupart irritants cutanés surtout à des concentrations élevées) [5, 6].

De plus, la production de chaleur augmente les concentrations des composants par évaporation de l'eau et, donc, leur effet irritant [5, 6].

S'y ajoute l'action irritante liée aux :

- détergents, solvants et nettoyeurs;
- irritations mécaniques, frictions, érosions, coupures liées aux particules métalliques et outils;
- travail en milieu humide.

Cette irritation cutanée primaire altère la barrière épidermique, favorisant la sensibilisation de contact [7].

ALLERGÈNES

● Alkanolamines

Ce sont les allergènes les plus fréquemment incriminés dans l'allergie de contact aux fluides de coupe [8]. La monoéthanolamine (MEA), la diéthanolamine (DEA) et la triéthanolamine (TEA) sont utilisées comme agents antirouille. Elles ont également des propriétés émulsifiantes. En Allemagne, la monoéthanolamine est l'allergène des fluides de coupe ayant la prévalence de tests positifs la plus élevée chez les métallurgistes exposés quotidiennement aux fluides de coupe (12,6 %) [8]. Dans cette même étude, la prévalence de tests positifs aux autres alkanolamines est plus faible, 3,6 % pour la DEA et 2,5 % pour la TEA [8]. L'utilisation de la DEA a nettement diminué ces dernières années du fait de son potentiel à former des N-nitrosamines [8]. La TEA, bien que largement utilisée, peut donner des réactions d'irritation en patchtest plutôt que de vraies réponses allergiques [8]. La diglycolamine (ou 2-(2-aminoéthoxy)éthanol) est un émulsifiant utilisé dans les fluides de coupe, également sensibilisant avec une prévalence de tests positifs dans l'étude de Schubert de 2,6 % [8].

● Autres amines

D'autres allergènes de type amines ont été signalés dans des rapports de cas. La dicyclohexylamine est un inhibiteur de corrosion. Elle est incriminée dans un cas de dermatite de contact allergique aux fluides de coupe aqueux chez un opérateur d'usinage par Brans [9]. Hasler et al. rapportent un cas de dermatite de contact allergique chez un opérateur d'usinage au trimé-

thylolpropane poly(oxypropylène) triamine (TMPPOPT) (CAS 39423-51-3) présent dans un fluide de coupe [10].

La capryldiéthanolamine (2,2'-(octylimino)biséthanol) est incriminée dans 2 cas d'allergie de contact chez des métallurgistes par Suuronen et al. [11].

● Colophane

En 2008, une équipe finlandaise a analysé la teneur en allergènes connus et fréquemment incriminés dans un échantillon de 17 fluides de coupe [12]. Les acides résiniques de colophane sont détectés dans 7 fluides de coupe à des concentrations variant entre 0,41 % et 3,8 %. La prévalence de tests positifs à la colophane et/ou acide abiétique est élevée chez les métallurgistes avec des taux allant jusqu'à 9 %. Il a été montré que les métallurgistes exposés aux fluides de coupe ont un risque multiplié par 8 de devenir sensibilisés à la colophane comparé à un groupe contrôle de métallurgistes non exposés (odds ratio (OR) 8,0; intervalle de confiance (IC) 95 % 1,7-73,5) [13].

● Biocides

Les biocides font partie des allergènes fréquemment rencontrés [4]. Il y a quelques dizaines d'années, le formaldéhyde et les libérateurs de formaldéhyde étaient des allergènes fréquemment positifs chez les métallurgistes ayant une allergie de contact.

Le formaldéhyde fait partie des substances biocides qui étaient utilisées dans la formulation des fluides de coupe et qui ont été retirés du marché le 21/08/09 suite à la décision 2008/809/CE de non-inclusion à l'annexe I de la directive 98/8/CE, dite Directive Biocides [1]. Dans une étude en Allemagne (1999-2001), il a été montré que le risque de sensibilisation au formaldéhyde

était significativement augmenté chez les métallurgistes comparé aux témoins ne travaillant pas dans ce secteur (OR 4,1; IC 95 % 1,5-9,2) [13] avec une prévalence de tests positifs au formaldéhyde de 3-5 %.

Actuellement, des libérateurs de formaldéhyde peuvent être utilisés en tant que biocides principalement des O-formals (avetals, semiacetals), des N-formals (aminals, semiaminals) [4].

Les isothiazolinones font partie des principaux allergènes incriminés dans l'allergie de contact aux fluides de coupe, principalement la benzisothiazolinone (BIT) (photos 1 et 2) et l'octylisothiazolinone (OIT). Le mélange méthylchloroisothiazolinone/méthylisothiazolinone (MCI/MI), du fait de ses propriétés chimiques, n'est pas utilisé dans les fluides de coupe mais peut être rajouté sur le

lieu de travail [4]. Récemment, plusieurs cas d'allergie de contact à la butyl-benzisothiazolinone de fluide de coupe sont rapportés [14, 15].

L'iodopropynyl butylcarbamate (IPBC) est également un biocide sensibilisant utilisé dans les fluides de coupe. Il a une prévalence de tests positifs élevée de 4,6 % chez les métallurgistes dans l'étude de l'IVDK (*Information Network of Departments of Dermatology*) en Allemagne [8].

Le 2-amino-2-méthyl-1-propanol a été également rapporté comme allergène chez un tourneur métallurgiste [16].

Le méthylidibromo glutaronitrile a été très utilisé dans les fluides de coupe. D'après les informations des fabricants citées par Geier [4], les fabricants de lubrifiants ne l'utilisent plus dans les fluides de coupe. D'ailleurs, il n'est pas détecté dans l'analyse chimique de 17 fluides de coupe par Henriks-Eckerman et al. [12].

● Métaux

Alinaghi et al. rapportent les résultats d'analyse par spectrométrie d'absorption atomique des concentrations de cobalt, nickel et chrome dans les fluides de coupe [17]. Les concentrations, notamment celles de cobalt, peuvent être élevées dans les fluides de coupe utilisés, selon les alliages. Ces métaux peuvent être également retrouvés dans les fluides de coupe frais, non utilisés. La pertinence de tests positifs à ces métaux doit être évaluée au cas par cas, car il n'est pas retrouvé d'excès de risque de sensibilisation à ces métaux chez les métallurgistes utilisant des fluides de coupe comparés aux autres secteurs professionnels ou aux métallurgistes n'utilisant pas de fluides de coupe [8, 13].

● Parfums

Il y a plus de 30 ans, des substances parfumantes étaient rajoutées

dans les fluides de coupe pour masquer les mauvaises odeurs. Dans les études plus anciennes, les métallurgistes exposés aux fluides de coupe avaient un risque plus élevé de sensibilisation aux substances parfumantes. Dans l'étude allemande publiée en 2004 par Geier et al., l'odds ratio de tests positifs au fragrance mix est de 2,6 (OR 2,6; IC 95 % 1,0-7,7) chez les métallurgistes exposés aux fluides de coupe comparés au groupe du même secteur non exposé [13]. Actuellement, d'après les informations des fabricants citées par Geier et Lessmann [4], les fabricants de lubrifiants n'ajoutent plus de substances parfumantes dans les concentrés de fluides de coupe. Les études plus récentes confirment que ce surrisque n'est plus retrouvé [8].

● Autres allergènes rarement ou anciennement rapportés

Les colorants azo étaient très utilisés jusque dans les années 1990. Actuellement, les fluides de coupe ne contiennent plus de colorants azo [4].

Les substances suivantes peuvent être citées :

- l'antioxydant tert-butylhydroquinone (TBHQ) [18];
- l'additif extrême pression d'huiles entières bis(dithiophosphate) de zinc et de bis[O,O-bis(2-éthylhexyle)] [19];
- des esters d'acides gras d'huiles de coupe végétales [20];
- l'éthylènediamine [21];
- le diéthanolamide de coco [22];
- l'alcool oléique [23];
- des acides gras [24];
- le 1-[2-(2,4-dichlorophényl)-2-(2-propényloxy) éthyl]-1H-imidazole [25];
- le N,N'-méthylènebis morpholine [26];
- le pyrithione de sodium [27, 28];
- la mousse de chêne (parfum incorporé par le fabricant pour cacher les mauvaises odeurs) [29];

Photo 1 : Dermate de contact allergique à la benzisothiazolinone chez un métallurgiste.



Photo 2 : Patchtest positif à la benzisothiazolinone (BIT).



- le 2,5-dimercapto-1,3,4-thiadiazole [30];
- La phényl-alpha-naphtylamine [30];
- le glyoxal [31].

ÉPIDÉMIOLOGIE

Selon l'étude SUMER, plus de 1 million de travailleurs serait exposé aux fluides de coupe [1]. Il existe deux grands secteurs principaux utilisateurs de ces fluides : le travail des métaux (qui emploie le plus grand nombre de salariés exposés) et l'automobile (premier secteur utilisateur).

La répartition fournie par la CSNIL (Chambre syndicale nationale de l'industrie des lubrifiants), selon une estimation sur l'année 2010 et citée par le rapport de l'ANSES 2012 [1], révèle que les principaux secteurs d'activité utilisateurs des fluides de coupe sont les mêmes depuis les années 2000 : industrie automobile 35 % ; sous-traitants automobile 25 % ; forges et tuberies 10 % ; industrie des roulements 7 % ; industrie aéronautique 7 % ; mécanique générale et mécanique de précision 3 % ; industrie médicale 3 % ; électronique 3 % ; verre/céramique/plastique 2 % ; autres 5 %.

La nature des fluides utilisés a évolué : les huiles entières semblent être de moins en moins utilisées tandis que les fluides aqueux se répandent de plus en plus et ce depuis les années 2000. Dans le rapport de l'ANSES de 2012, il est noté une baisse d'environ 20 % des tonnages utilisés de l'ensemble des fluides de coupe (huiles entières et fluides aqueux) entre 2001 et 2009 [1].

PRÉVALENCE ET INCIDENCE

Les différences méthodologiques et le manque d'harmonisation notamment dans la dénomination des diagnostics dermatologiques

(dermatoses professionnelles, dermatites de contact professionnelles) rendent les résultats des études difficilement comparables.

De Boer et al. trouvent, dans une population de 286 métallurgistes exposés aux fluides de coupe, une prévalence de signes minimes d'altérations cutanées (léger érythème et peau rugueuse, sèche) et une dermatite plus sévère et étendue respectivement chez 31 % et 27 % des sujets [6].

Sprince et al. [32] trouvent, chez 158 opérateurs sur machines-outils, une prévalence de dermatites de contact aux fluides de coupe de 27,2 %.

Berndt et Hinnen [33] ont montré que 10 % des apprentis métallurgistes suisses exposés aux fluides de coupe développaient des signes mineurs d'irritation cutanée dans les 6 premiers mois d'apprentissage et 23 % dans les 2 ans et demi.

L'incidence d'eczéma des mains sur 3 ans est évalué à 15,3 % chez des apprentis métallurgistes du secteur de l'automobile dans une étude de cohorte prospective en Allemagne (PACO-study) [34].

Dans une vaste étude prospective sur 3 ans (de 1990 à 1993) en Bavière du Nord sur l'incidence (nombre de nouveaux cas) des dermatites de contact professionnelles rapportée au nombre d'employés du même secteur pendant la même période, les métallurgistes arrivent en 8^e position : 38 cas pour 10 000 métallurgistes sur 3 ans, avec les irritants comme principale cause de dermatite de contact professionnelle. L'incidence la plus élevée concerne les coiffeurs : 580 cas pour 10 000 coiffeurs sur 3 ans [35, 36].

En Suisse, les métallurgistes sur machines-outils sont au 3^e rang en termes d'incidence de dermatoses professionnelles : 600 cas pour 100 000 employés sur 1 an [37] avec une prépondérance de réactions d'irritation.

RÉPARTITION DES DERMATITES DE CONTACT IRRITATIVES ET/OU ALLERGIQUES

De nombreux auteurs retrouvent une prépondérance de dermatites de contact d'irritation et il est bien établi que les fluides de coupe sont des irritants primaires, altérant la barrière épidermique et facilitant ainsi la sensibilisation [37]. Dans une étude finlandaise réalisée chez 1 027 métallurgistes, 279 cas de dermatoses professionnelles sont rapportés, comprenant 144 cas (53 %) de dermatites de contact irritatives et 107 cas (39 %) de dermatites de contact allergiques [38]. La prévalence des signes d'irritation est d'ailleurs significativement corrélée à l'intensité de l'exposition aux fluides de coupe [6]. Souvent, l'étiologie est mixte, associant irritation et allergie.

Le pourcentage de sensibilisation varie suivant les études et les méthodes utilisées de 22,6 à 75 % [39, 40].

ALLERGÈNES LES PLUS FRÉQUENTS

En 2008, une équipe finlandaise a analysé la teneur en allergènes connus et fréquemment incriminés dans un échantillon de 17 fluides de coupe : alkanolamines, formaldéhyde, isothiazolinones, méthylidibromoglutaronitrile (MDBGN) et iodopropynyl butylcarbamate (IPBC) [12]. Quinze fluides de coupe contenaient entre 6 et 39 % d'alkanolamines, principalement la monoéthanolamine et la triéthanolamine. Les acides résiniques de colophane étaient détectés dans 7 fluides de coupe à des concentrations variant entre 0,41 % et 3,8 %. Le formaldéhyde était détecté dans tous les fluides de coupe à des concentrations variant entre 0,002 % et 1,3 % (formaldéhyde total). La benzisothiazolinone et l'octylisothiazoli-

none n'étaient détectées que dans un seul fluide de coupe chacune, l'IPBC dans 9 fluides et la méthylisothiazolinone et le MDBGN n'étaient pas retrouvés.

Schubert et al. [8] rapportent la prévalence de tests positifs aux allergènes des fluides de coupe chez les métallurgistes (n = 3 356) sur 2010-2018. Ils sont stratifiés en 3 groupes selon le degré d'exposition aux fluides de coupe : 804 métallurgistes effectuant de l'usinage (exposition quotidienne aux fluides de coupe), 2 197 mécaniciens (habituellement pas d'exposition aux fluides de coupe) et 355 autres métallurgistes non exposés aux fluides de coupe. Les allergènes les plus fréquemment positifs dans le groupe des métallurgistes effectuant de l'usinage sont la monoéthanolamine (12,6 %), la colophane/acide abiétique (11,4 %), les libérateurs de formaldéhyde (jusqu'à 8,5 %), le formaldéhyde (4,6 %) l'iodopropynyl butylcarbamate (4,6 %). Les taux sont plus faiblement positifs à ces allergènes dans les 2 autres groupes.

DIAGNOSTIC EN MILIEU DE TRAVAIL

DERMATITES DE CONTACT D'IRRITATION (DIC)

L'aspect clinique est variable suivant le type d'activité et les conditions de travail [4].

Dans la forme aiguë, les lésions sont d'apparition rapide, limitées aux zones de contact avec l'agent causal, avec un aspect surtout érythémato-cédémateux.

La forme chronique est la plus fréquente, se présentant généralement sous la forme de lésions érythémato-squameuses, parfois fissuraires (photo 3), avec sensation de brûlures ou de picotements (plus que prurit).



Photo 3 : Dermatitis de contact d'irritation aux huiles de coupe chez un contrôleur qualité du secteur de l'automobile.

Les lésions sont généralement bien limitées. Des aspects vésiculeux dyshydrosiques ainsi que des eczemas nummulaires ont été rapportés, qui peuvent être d'origine irritative ou allergique.

Les principales localisations sont les mains, les poignets et les avant-bras. On peut voir aussi des atteintes des doigts sous forme de pulpites et/ou de paronychies. D'autres atteintes sont possibles : le visage en cas d'utilisation de spray de fluides de coupe, les membres inférieurs en cas de port de vêtements imprégnés par les fluides de coupe.

Le risque est le développement d'une sensibilisation à un allergène professionnel qui doit être recherchée par un bilan allergologique, surtout si les lésions persistent.

DERMATITE DE CONTACT ALLERGIQUE (DAC)

Elle est caractérisée par un prurit intense, un aspect polymorphe (photos 4 et 5) associant érythème, vésicules, suintement, desquamation, croûtes, et une extension des lésions au-delà de la zone de contact, voire à distance. Parfois, il est difficile de la différencier d'une

dermatite atopique ou de certaines formes chroniques de dermatite de contact d'irritation. Actuellement, le diagnostic de dermatite de contact allergique repose sur l'association d'un aspect clinique évocateur et de tests cutanés positifs et pertinents avec l'exposition du sujet.

CONFIRMATION DU DIAGNOSTIC EN MILIEU SPÉCIALISÉ

Toute suspicion de dermatite de contact allergique ou d'urticaire de contact chez un métallurgiste exposé aux fluides de coupe nécessite la pratique d'un bilan allergologique afin d'identifier le ou les allergènes responsables et guider la prévention. Les tests épicutanés comprennent la batterie standard européenne

Photos 4 et 5 : Dermatitis de contact allergique à la benzisothiazolinone d'huile de coupe chez un métallurgiste.



(photo 6) recommandée par l'EEC-DRG (*European Environmental and Contact Dermatitis Research Group*) et les batteries spécialisées fluides de coupe commercialisées (Chemotechnique, Smartpractice par exemple).

Il est également indispensable de tester les fluides de coupe auxquels le patient est exposé, du fait de la grande variété de substances chimiques utilisées dans ces produits, et des progrès technologiques avec de nouvelles substances incorporées [4].

Il est préférable d'effectuer des tests semi-ouverts plutôt que des patchtests occlusifs pour les produits professionnels afin de minimiser les réactions d'irritation, très fréquentes avec les fluides de coupe et difficiles à interpréter. En cas de réactions d'irritation aux patchtests, il faut retester à des dilutions plus importantes et tester les composants séparément [40]. Le livre de référence sur les concentrations et véhicules de substances chimiques pour tests de De Groot [41] est une excellente source d'information. En Allemagne, des recommandations pour les tests avec les fluides de coupe du patient ont été publiées : il s'agit de prendre 2 échantillons de chaque fluide de coupe, un frais et un usagé provenant de la machine. Les échantillons doivent être conservés au réfrigérateur et

être testés dans les 3 à 5 jours. Les concentrations et le véhicule sont indiqués dans le **tableau II**. Il est nécessaire, avant de tester, de vérifier le pH du fluide, la dilution utilisée pour le fluide usagé et de disposer de la composition à partir des fiches de données de sécurité ainsi que le nom des biocides rajoutés.

Les résultats sont d'interprétation parfois difficile : faux positifs dus à des réactions d'irritation ou faux négatifs dus à des dilutions trop importantes.

PRÉVENTION

La fréquence élevée des dermatites de contact professionnelles aux fluides de coupe impose une prévention précoce et adaptée.

PRÉVENTION TECHNIQUE [2]

La prévention collective est indispensable et doit être envisagée avant toute mesure de prévention individuelle.

Au préalable, la démarche d'évaluation des risques comprend notamment l'identification des agents irritants et des allergènes susceptibles d'entrer en contact avec la peau.

● Collective

Dans le cas des fluides de coupe aqueux, il est conseillé de choisir des produits ayant un pH modéré



Photo 6: Patchtests positifs aux isothiazolinone de pertinence actuelle et positifs au formaldéhyde de pertinence ancienne.

de l'ordre de 9 et, lorsque cela est techniquement possible, ne contenant pas de diéthanolamine ou de morpholine, d'acide borique ou de borates, ni de nitrites (actuellement les produits commercialisés ne contiennent généralement pas de nitrites). Il est également conseillé de choisir des fluides ne contenant pas de biocide lorsque cela est possible ou au moins ne nécessitant pas l'addition de biocides en cours d'utilisation. Pour les opérations de rectification de carbures frittés (destinées à l'affûtage des outils utilisés pour l'usinage des métaux ou pour d'autres types de découpe), il est conseillé d'utiliser des fluides spécifiques ne dissolvant pas le cobalt. De plus, il est conseillé d'assurer le suivi des fluides de coupes utilisés. Il s'agit notamment de vérifier fréquemment et régulièrement les dilutions correctes des fluides aqueux et le pH, l'échauffement risquant d'augmenter les concentrations et le pH, donc le potentiel irritant.

↓ [Tableau II](#)

> CONCENTRATIONS POUR PATCHTESTS DE FLUIDES DE COUPE [42, 43]

Type de fluide	Produit testé	Dilution
Huile minérale	Huile fraîche non diluée	50 % dans la vaseline ou l'huile d'olive
Fluide aqueux	<ul style="list-style-type: none"> • Solution fraîche non diluée • Fluide usagé aux concentrations d'utilisation 	5 % dans l'eau Tel quel

Il est recommandé de filtrer régulièrement les copeaux métalliques et de changer fréquemment les fluides aqueux.

La mécanisation des tâches et leur automatisation chaque fois que cela est possible permettent de diminuer les contacts cutanés avec les fluides de coupe.

Le capotage des machines et le captage des aérosols à la source avec rejet de l'air à l'extérieur après filtration, éventuellement complétés par une ventilation générale, permettent de réduire les expositions des opérateurs par la voie respiratoire mais également par la voie cutanée en limitant la pollution des surfaces de l'atelier.

Les travailleurs exposés aux fluides de coupe doivent être informés des risques liés à leur manipulation et formés aux moyens de prévention dès l'apprentissage. Itchner [44] montre, dans une étude par questionnaire chez 79 apprentis métallurgistes, que ceux-ci sont en général peu informés et peu conscients des risques cutanés des fluides de coupe, des gestes à risque et ont donc une protection insuffisante.

● Individuelle

Équipements de protection individuelle [2]

Le port d'équipements de protection individuelle (EPI) fait partie des mesures importantes de prévention primaire et secondaire : ce sont les vêtements de travail couvrant les bras, à changer périodiquement et rapidement lorsqu'ils sont souillés, si nécessaire, des tabliers imperméables et des lunettes ou des visières de protection et les gants de protection. Les gants doivent être portés dès le début de l'exposition aux fluides de coupe, sur peau intacte [45].

Les gants de protection en nitrile

sont conseillés pour manutentionner les pièces couvertes de fluide. Les gants en caoutchouc naturel (latex) sont à proscrire à cause de leur mauvaise résistance aux huiles. En présence d'outils rotatifs ou d'équipements mécaniques en mouvement, une analyse des risques sera nécessaire afin de prendre en compte le risque pour les gants d'être happés par les machines rotatives.

Il existe cependant de nombreuses occasions de porter des gants de protection pour réduire le contact avec les fluides de coupe, tel que le nettoyage et la maintenance des machines, la préparation des dilutions, l'ajout de biocides, le chargement et déchargement du tour automatique de la machine à l'arrêt [42].

Les gants de protection doivent comporter une protection chimique et également mécanique contre les coupures et abrasions métalliques.

Prévention de l'irritation cutanée

La lutte contre les facteurs irritants (qui favorisent la sensibilisation), notamment la réduction du temps de travail en milieu humide et l'éviction du contact avec les allergènes potentiels, sont des mesures de prévention primaire essentielles. Au niveau des mains, le programme d'éducation pour prévenir les dermatites de contact comprend les mesures suivantes [4, 42, 46] :

- se laver les mains à l'eau tiède, en évitant l'eau chaude qui aggrave l'irritation cutanée ; utiliser les nettoyants les plus doux possible et adaptés au type de salissures ; bien rincer et sécher les mains ;
- ne jamais se laver avec des solvants ni des nettoyants abrasifs ;
- appliquer des émollients sur les mains avant, pendant et après le travail, riches en lipides et sans parfum, avec des conservateurs ayant le plus faible potentiel sensibilisant (ce sont des cosmétiques, la compo-

sition est donc facilement accessible sur l'emballage des produits), en insistant sur les espaces interdigitaux, la pulpe des doigts et le dos des mains.

Actuellement, le bénéfice des crèmes barrières par rapport aux émollients est très controversé [6, 45, 47, 48]. Les résultats sont insuffisants et controversés pour conclure à un effet protecteur des crèmes de protection dans la prévention des dermatites de contact professionnelles. L'effet de barrière reste très discuté, il ne doit pas freiner l'utilisation de mesures de protection plus efficaces. Goh et Gan [48] ne retrouvent pas de différence entre les émollients et les crèmes barrières dans la réduction de la prévalence de l'irritation aux fluides de coupe. Wigger-Alberti et al. [49] montrent par fluorescence à la lumière de Wood que les crèmes de protection sont appliquées irrégulièrement, incomplètement et insuffisamment, notamment dans les espaces interdigitaux (sauf entre le pouce et l'index), le dos des doigts et des mains, les poignets et les pulpes.

Au concept de bouclier protecteur (*skin shielding*), très débattu, se substitue celui de restauration de la structure et des fonctions cutanées, abîmées par les irritants chroniques [50, 51].

● Prévention médicale

Les deux facteurs essentiels sont la réduction maximale du contact cutané avec les irritants et l'éviction complète du contact cutané avec les allergènes auxquels le patient est sensibilisé. Ces mesures doivent être le plus précoces possible, afin d'éviter le passage à la chronicité dont le pronostic est plus péjoratif.

Le médecin du travail a un rôle primordial de conseil dans l'éducation des salariés exposés aux irritants et allergènes cutanés.

En cas de sensibilisation à un allergène, il est utile de fournir au patient une liste d'éviction indiquant les sources possibles d'exposition à la fois professionnelle et non professionnelle à cette substance. En effet certains allergènes comme les biocides peuvent se retrouver dans les cosmétiques et les produits ménagers.

Au total, la prise en charge des dermatites de contact aux fluides de coupe est difficile et la protection collective assurée par l'automatisation du travail des métaux est certainement une réponse prometteuse [52].

RÉPARATION

Le tableau n° 36 des maladies professionnelles indemnisables du régime général de la Sécurité sociale reconnaît et permet la prise en charge des dermatoses d'irritation et des dermatites eczématiformes provoquées par les huiles et graisses d'origine minérale ou de synthèse.

Certains composants contenus ou ajoutés aux fluides de coupe peuvent provoquer des dermatoses inscrites dans les tableaux de maladies professionnelles suivants :

- «*Dermites irritatives et lésions eczématiformes*» provoquées par l'aldé-

hyde formique et ses polymères (tableau n° 43);

- «*Dermites eczématiformes*» provoquées par les amines aliphatiques et alicycliques (tableau n° 49);

- «*Lésions eczématiformes de mécanisme allergique*» aux composés suivants : ammoniums quaternaires et leurs sels, mercapto-benzothiazole, dithiocarbamates, benzisothiazoline-3-one, essence de térébenthine, colophane et ses dérivés, baume du Pérou (tableau n° 65).

POINTS À RETENIR

- Les fluides aqueux ont un potentiel irritant et sensibilisant plus important que les huiles minérales.
- Les fluides de coupe sont des causes fréquentes de dermatites de contact irritatives et/ou allergiques chez les métallurgistes.
- Les dermatites de contact d'irritation sont plus fréquentes que les dermatites de contact allergiques.
- Il est essentiel de tester les fluides de coupe utilisés au poste de travail car de nombreux allergènes présents dans leur composition ne sont pas commercialisés dans les batteries de patchtests.
- Les principaux allergènes sont les alkanolamines (surtout la monoéthanolamine (MEA), les produits d'oxydation de la colophane, le formaldéhyde, les libérateurs de formaldéhyde et les isothiazolinones.
- Des biocides peuvent être rajoutés secondairement aux fluides de coupe.
- Les substances parfumantes et les colorants ne sont plus utilisés dans les fluides de coupe actuellement.



BIBLIOGRAPHIE

- 1 | Les fluides de coupes. État des connaissances sur les usages, les expositions et les pratiques de gestion en France. Saisine «n° 2009-SA-0328 fluides de coupe». Rapport d'étude. Janvier 2012. Édition scientifique. ANSES, 2012 (<https://www.anses.fr/fr/system/files/CHIM2009sa0328Ra.pdf>).
- 2 | Fluides de coupe. INRS, 2022 (<https://www.inrs.fr/risques/fluides-coupe/ce-qu-il-faut-retenir.html>).
- 3 | COURTOIS B (Ed) - Fluides de coupe : expositions professionnelles, effets sur la santé et prévention. Dossier DO 34. *Hyg Secur Trav*. 2021; 264 : 18-50.
- 4 | GEIER J, LESSMANN H - Contact allergy to metalworking fluids. In: DUUS JOHANSEN J, MAHLER V, LEPOITTEVIN JP, FROSCHE PJ (Eds) - Contact dermatitis. Heidelberg: Springer-Verlag; 2021; 1 067-82, 1 533p.
- 5 | DE BOER EM, SCHOLTEN RJ, VAN KETEL WG, BRUYNZEEL DP - The irritancy of metalworking fluids: a laser Doppler flowmetry study. *Contact Dermatitis*. 1990; 22 (2) : 86-94.
- 6 | DE BOER EM, VAN KETEL WG, BRUYNZEEL DP - Dermatoses in metal workers. (I). Irritant contact dermatitis. *Contact Dermatitis*. 1989; 20 (3) : 212-18.
- 7 | DE BOER EM, VAN KETEL WG, BRUYNZEEL DP - Dermatoses in metal workers. (II). Allergic contact dermatitis. *Contact Dermatitis*. 1989; 20 (4) : 280-86.
- 8 | SCHUBERT S, BRANS R, REICH A, BUHL T ET AL. - Contact sensitization in metalworkers: Data from the information network of departments of dermatology (IVDK), 2010-2018. *Contact Dermatitis*. 2020; 83 (6) : 487-96.
- 9 | BRANS R, SCHOENMAKER M, KIEWERT A, SKUDLIK C - Occupational allergic contact dermatitis to dicyclohexylamine in a metalworking fluid. *Contact Dermatitis*. 2022; 87 (2) : 205-07.
- 10 | HASLER H, HEYNE S, GEIER J, BEISSERT S ET AL. - Trimethylolpropane poly(oxypropylene)triamine: A new contact allergen in water-based metalworking fluids. *Contact Dermatitis*. 2023; 89 (1) : 74-76.
- 11 | SUURONEN K, AALTO-KORTE K, SUOMELA S - Contact allergy to capryldiethanolamine in metalworking fluids. *Contact Dermatitis*. 2015; 72 (2) : 120-21.
- 12 | HENRIKS-ECKERMAN ML, SUURONEN K, JOLANKI K - Analysis of allergens in metalworking fluids. *Contact Dermatitis*. 2008; 59 (5) : 261-67.
- 13 | GEIER J, LESSMANN H, SCHNUCH A, UTER W - Contact sensitizations in metalworkers with occupational dermatitis exposed to water-based metalworking fluids: results of the research project «FaSt». *Int Arch Occup Environ Health*. 2004; 77 (8) : 543-51.
- 14 | DAHLIN J, ISAKSSON M - Occupational contact dermatitis caused by N-butyl-1,2-benzisothiazolin-3-one in a cutting fluid. *Contact Dermatitis*. 2015; 73 (1) : 60-62.
- 15 | JACOBS MC, HERMAN A - Contact dermatitis from 2-butyl-1,2-benzisothiazolin-3-one in a cutting fluid. *Contact Dermatitis*. 2020; 83 (5) : 414-15.
- 16 | GEIER J, FORKEL S, HEETFELD A, LESSMANN H ET AL. - Contact allergy to 2-amino-2-methyl-1-propanol in a metalworking fluid. *Contact Dermatitis*. 2019; 80 (5) : 323-24.
- 17 | ALINAGHI F, HEDBERG YS, ZACHARIAE C, THYSSEN JP ET AL. - Metals in used and unused metalworking fluids: X-ray fluorescence spectrometry as a screening test. *Contact Dermatitis*. 2020; 83 (2) : 83-87.
- 18 | MEDING B - Occupational contact dermatitis from tertiary-butylhydroquinone (TBHQ) in a cutting fluid. *Contact Dermatitis*. 1996; 34 (3) : 224.
- 19 | ISAKSSON M, FRICK M, GRUVBERGER B, PONTÉN A ET AL. - Occupational allergic contact dermatitis from the extreme pressure (EP) additive zinc, bis ((O,O'-di-2-ethylhexyl) dithiophosphate) in neat oils. *Contact Dermatitis*. 2002; 46 (4) : 248-49.
- 20 | NIKLASSON B, BJÖRKNER B, SUNDBERG K - Contact allergy to a fatty acid ester component of cutting fluids. *Contact Dermatitis*. 1993; 28 (5) : 265-67.
- 21 | SASSEVILLE D, AL-KHENAIZAN S - Occupational contact dermatitis from ethylenediamine in a wire-drawing lubricant. *Contact Dermatitis*. 1997; 36 (4) : 228-29.
- 22 | AALTO-KORTE K, PESONEN M, KUULIALA O, SUURONEN K - Occupational allergic contact dermatitis caused by coconut fatty acids diethanolamide. *Contact Dermatitis*. 2014; 70 (3) : 169-74.
- 23 | KOCH P - Occupational allergic contact dermatitis from oleyl alcohol and monoethanolamine in a metalworking fluid. *Contact Dermatitis*. 1995; 33 (4) : 273.
- 24 | DEVANTIER JENSEN C, ANDERSEN KE - Allergic contact dermatitis from a condensate of boric acid, monoethanolamine and fatty acids in a metalworking fluid. *Contact Dermatitis*. 2003; 49 (1) : 45-46.
- 25 | PIEBENGA WP, VAN DER WALLE HB - Allergic contact dermatitis from 1-[2-(2,4-dichlorophenyl)-2-(2-propenyloxy) ethyl]-1H-imidazole in a water-based metalworking fluid. *Contact Dermatitis*. 2003; 48 (5) : 285-86.
- 26 | FIELD S, O'SULLIVAN C, BOURKE JF - Allergic contact dermatitis from N,N-methylethanolamine in a cutting oil. *Dermatitis*. 2010; 21 (5) : 292-93.
- 27 | ISAKSSON M - Delayed diagnosis of occupational contact dermatitis from sodium pyrrithione in a metalworking fluid. *Contact Dermatitis*. 2002; 47 (4) : 248-49.
- 28 | LE COZ CJ - Allergic contact dermatitis from sodium pyrrithione in metalworking fluid. *Contact Dermatitis*. 2001; 45 (1) : 58-59.
- 29 | OWEN CM, AUGUST PJ, BECK MH - Contact allergy to oak moss resin in a soluble oil. *Contact Dermatitis*. 2000; 43 (2) : 112.
- 30 | AALTO-KORTE K, SUURONEN K, KUULIALA O, JOLANKI R - Contact allergy to 2,5-dimercapto-1,3,4-thiadiazole and phenyl-alpha-naphthylamine, allergens in industrial greases and lubricant oils. contact allergy to water-

- insoluble greases is uncommon but needs to be considered in some workers. *Contact Dermatitis*. 2008; 58 (2): 93-96.
- 31 | AALTO-KORTE K, MÄKELÄ EA, HUTTUNEN M, SUURONEN K ET AL. - Occupational contact allergy to glyoxal. *Contact Dermatitis*. 2005; 52 (5): 276-81.
- 32 | SPRINCE NL, PALMER JA, POPENDORF W, THORNE PS ET AL. - Dermatitis among automobile production machine operators exposed to metal-working fluids. *Am J Ind Med*. 1996; 30 (4): 421-29.
- 33 | BERNDT U, HINNEN U, ILIEV D, ELSNER P - Hand eczema in metalworker trainees. An analysis of risk factors. *Contact Dermatitis*. 2000; 43 (6): 327-32.
- 34 | FUNKE U, FARTASCH M, DIEPGEN TL - Incidence of work-related hand eczema during apprenticeship: first results of a prospective cohort study in the car industry. *Contact Dermatitis*. 2011; 44 (3): 166-72.
- 35 | WIGGER-ALBERTI W, HINNEN U, ELSNER P - Predictive testing of metalworking fluids and development of contact dermatitis in metalworkers. In: ELSNER P, LACHAPPELLE JM, MAIBACH HI, WAHLBERG JE (Eds) - Prevention of Contact Dermatitis. Volume 25. Current Problems in Dermatology. Basel: S. Karger AG; 1996: 106-15, 226 p.
- 36 | DICKEL H, KUSS O, BLESIUS CR, SCHMIDT A ET AL. - Report from the register of occupational skin diseases in northern Bavaria (BKH-N). *Contact Dermatitis*. 2011; (4): 258-59.
- 37 | ELSNER P, BAXMANN F, LIEHR HM - Metalworking fluid dermatitis: a comparative follow-up study in patients with irritant and non-irritant hand dermatitis. In: ELSNER P, MAIBACH HI (Eds) - Irritant dermatitis: New clinical and experimental aspects. Volume 23. Current Problems in Dermatology. Basel: S. Karger AG; 1995: 77-86, 302 p.
- 38 | SUURONEN K, AALTO-KORTE K, PIIPARI R, TUOMI T ET AL. - Occupational dermatitis and allergic respiratory diseases in Finnish metalworking machinists. *Occup Med (Lond)*. 2007; 57 (4): 277-83.
- 39 | GOH CL, YUEN R - A study of occupational skin disease in the metal industry (1986-1990). *Ann Acad Med Singap*. 1994; 23 (5): 639-44.
- 40 | GRATTAN CE, ENGLISH JS, FOULDS IS, RYCROFT RJ - Cutting fluid dermatitis. *Contact Dermatitis*. 1989; 20 (5): 372-76.
- 41 | DE GROOT AC - Patch testing. 4th edition. Test concentrations and vehicles for 4 900 chemicals. 4th edition. Wapserveen: acdegroot publishing; 2018: 599 p.
- 42 | APFELBACHER C, SCHMITT J, DIEPGEN T - Prevention in Metalworkers. In: JOHN S, JOHANSEN J, RUSTEMEYER T, ELSNER P ET AL. (Eds) - Kanerva's occupational dermatology. Volume 3. Heidelberg: Springer; 2020: 1 655-62, 1697 p.
- 43 | AALTO-KORTE K, SUURONEN K, FROSCH PJ - Patch Testing with the Patients' Own Products. In: DUUS JOHANSEN J, MAHLER V, LEPOITTEVIN JP, FROSCH PJ (Eds) - Contact dermatitis. Heidelberg: Springer-Verlag; 2021: 551-70, 1 533p.
- 44 | ITSCHNER L, HINNEN U, ELSNER P - Prevention of hand eczema in the metal-working industry: risk awareness and behaviour of metal worker apprentices. *Dermatology*. 1996; 193 (3): 226-29.
- 45 | BERNDT U, WIGGER-ALBERTI W, GABARD B, ELSNER P - Efficacy of a barrier cream and its vehicle as protective measures against occupational irritant contact dermatitis. *Contact Dermatitis*. 2000; 42 (2): 77-80.
- 46 | AGNER T, HELD E - Skin protection programmes. *Contact Dermatitis*. 2002; 47 (5): 253-56.
- 47 | COENRAADS PJ, DIEPGEN TL - Problems with trials and intervention studies on barrier creams and emollients at the workplace. *Int Arch Occup Environ Health*. 2003; 76 (5): 362-66.
- 48 | GOH CL, GAN SL - Efficacies of a barrier cream and an afterwork emollient cream against cutting fluid dermatitis in metalworkers: a prospective study. *Contact Dermatitis*. 1994; 31 (3): 176-80.
- 49 | WIGGER-ALBERTI W, MARAFFIO B, WERNLI M, ELSNER P - Self-application of a protective cream. Pitfalls of occupational skin protection. *Arch Dermatol*. 1997; 133 (7): 861-64.
- 50 | LACHAPPELLE JM - Efficacy of protective creams and/or gels. *Curr Probl Dermatol*. 1996; 25: 182-92.
- 51 | HANNUKSELA M - Moisturizers in the prevention of contact dermatitis. *Curr Probl Dermatol*. 1996; 25: 214-20.
- 52 | RYCROFT RJG - Cutting fluids, oil and lubricants. In: Maibach HI - Occupational and Industrial Dermatology. London: Year Book Medical Publishers; 1987: 286-89, 477 p.



Découvrez nos nouvelles affiches
sur les risques liés aux nuisances sonores

Pour en savoir plus :
www.inrs.fr/affiches-bruit



Radioprotection: secteur recherche

Appareils électriques émettant des rayons X

Cette fiche, qui fait partie d'une collection réalisée par type d'activité dans le secteur de la recherche, concerne l'usage des appareils électriques émettant des rayons X, à champs continus ou pulsés (dénommés générateurs de rayons X dans la suite de la fiche). Elle est destinée aux acteurs de la radioprotection des travailleurs: salariés compétents en matière de prévention des risques professionnels, assistants ou conseillers de prévention, conseillers en radioprotection (CRP), services de prévention et de santé au travail (SPST) et responsables (employeurs...). Elle s'adresse aussi aux utilisateurs de ces techniques (chercheurs, ingénieurs, techniciens...).

Chaque fiche présente les différentes procédures, les dangers spécifiques, l'évaluation des risques ainsi que les méthodes de prévention, sans avoir vocation à se substituer aux documents émanant de la Direction générale du travail (DGT) ou de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

La mise à jour de l'ensemble de la collection est réalisée par un groupe de travail associant des professionnels de terrain, l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) (voir la composition du groupe en page 125).

Cette fiche annule et remplace la FR 11 portant le même titre et parue en 2019.

1 DÉFINITION DES APPAREILS ET TYPES DE TECHNIQUES CONCERNÉS

Les appareils électriques émettant des rayons X (RX) sont composés *a minima* des éléments suivants:

- générateur haute tension;
- tube radiogène;
- gaine protectrice;
- liaison haute tension;
- système de commande.

La **figure 1** présente la structure du tube radiogène et de la gaine protectrice d'un dispositif d'émission de RX.

Les accélérateurs de particules font l'objet d'une fiche spécifique.

Les appareils électriques émettant de façon non désirée des RX (sources ou implanteurs d'ions, klystrons...) présentent des risques similaires aux générateurs de RX et sont soumis aux mêmes principes de prévention et démarche d'évaluation.

La suite de la fiche traitera des générateurs de RX utilisés pour produire des RX intentionnellement (hors émission de RX parasites).

Liste (non exhaustive) des utilisations rencontrées:

- analyse par diffraction X (analyse spectrale et structurale, caractérisation des matériaux, étude des nanomatériaux...);
- analyse par fluorescence X (caractérisation des matériaux...);
- irradiation (mécanismes de cancérogénèse radio-induite, aplasie,

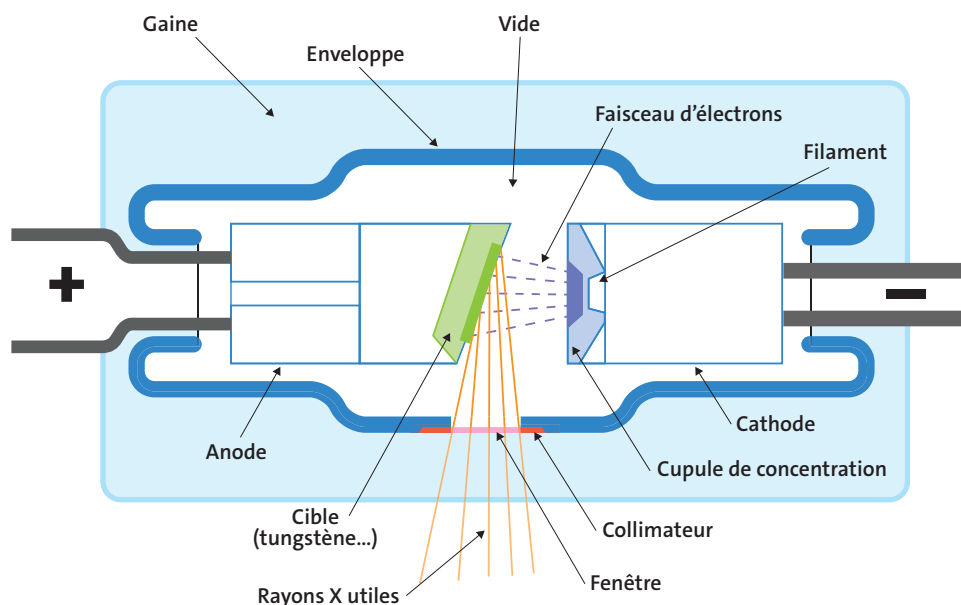


Figure 1: Tube radiogène et gaine protectrice d'un dispositif d'émission de rayons X.

1. La fiche n'abordera pas les techniques mettant en œuvre des sources non scellées ni la tomодensitométrie. Voir les fiches FR 9 et FR 10 pour l'emploi des sources non scellées dans le secteur de la recherche, et la fiche FR 17 pour la tomодensitométrie dans le secteur médical.

2. Il est interdit d'employer des travailleurs temporaires ou en contrat à durée déterminée à des travaux accomplis dans une zone où la dose efficace susceptible d'être reçue, intégrée sur 1 heure, est égale ou supérieure à 2 mSv, soit dans les zones contrôlées orange et rouge (article D. 4154-1 du Code du travail).

3. De la responsabilité du responsable de l'activité nucléaire.

4. Le régime administratif applicable dépend de la finalité, médicale ou non, des activités de recherche. Les critères sont détaillés dans l'annexe (voir p. 126).

5. <https://www.asn.fr/espace-professionnels/formulaires-administratifs>.

étalonnage d'appareils de mesure...);

■ imagerie en recherche : radiographie, imagerie par scanner à rayons X éventuellement combiné à une gamma-caméra ou un tomographe par émission de positons¹, imagerie par technique de la radiographie éclair...

2 PERSONNEL CONCERNÉ PAR LE RISQUE

L'ensemble des dispositions ci-après, à mettre en œuvre par l'employeur ou son représentant, s'applique aux agents et salariés, y compris temporaires², de l'établissement, aux salariés d'entreprises extérieures (EE), aux étudiants stagiaires, ainsi qu'à toute personne placée à quelque titre que ce soit sous l'autorité de l'employeur. Il s'applique également aux travailleurs indépendants et aux employeurs.

Dans le cas d'intervention d'EE, une coordination doit être mise en place entre le responsable de l'entreprise utilisatrice (EU) et celui de l'EE. Les mesures à prendre pour prévenir les risques identifiés pouvant résulter de l'interférence entre les activités concernent les installations et les matériels. La coordination en est assurée par le responsable de l'EU. Ces mesures sont formalisées dans un plan de prévention écrit, quelle que soit la durée de cette intervention.

Sont en particulier concernées par le risque radiologique :

■ Toute personne utilisant des générateurs de RX : chercheurs, techniciens, ingénieurs, docteurs, postdoctorants, étudiants stagiaires...

■ Toute autre personne amenée à intervenir sur des générateurs de RX ou dans les locaux où ceux-ci sont installés : acteurs de la prévention, services techniques, entreprises extérieures (sociétés de

maintenance, organismes assurant les vérifications réglementaires...)

3 DÉROULEMENT DES PROCÉDURES PRÉALABLES À L'UTILISATION DE GÉNÉRATEURS DE RX

Préalablement à l'acquisition d'un générateur de RX et au démarrage des activités, l'employeur devra, avec l'aide du salarié compétent ou du CRP le cas échéant, réaliser l'évaluation des risques. Pour ce faire, il devra :

- obtenir la documentation technique et de sécurité spécifique à l'appareil auprès du fournisseur;
- vérifier le régime administratif (« exemption », déclaration, enregistrement ou autorisation) selon le type d'appareil et en tenant compte des modalités d'utilisation⁴, et s'assurer du respect des exigences associées⁵ (annexe p. 126);
- identifier ses modalités d'utilisation pour s'assurer de l'adéquation entre la conception du lieu de travail et les caractéristiques de l'appareil;
- veiller au respect des règles techniques définies par la réglementation applicables à la conception des locaux dans lesquels sont utilisés des appareils électriques émettant des RX.

Les appareils doivent justifier de la conformité à la norme NFC74-100 ou à une norme européenne équivalente.

Le lecteur pourra se reporter au paragraphe 6 « Stratégie de maîtrise de risque ».

4 DANGER ET IDENTIFICATION DU RISQUE RADIOLOGIQUE

4.1 Danger

Production de RX : rayonnement direct incident (utile), rayonnement

transmis, rayonnement diffusé (causé par les éléments positionnés dans le faisceau), rayonnement de fuite (au niveau de la gaine...).

4.2 Risque radiologique

Exposition externe en fonction des caractéristiques de l'émission (énergie, débit de dose...), de la durée d'exposition, des moyens de protection en place et de la distance entre la source de RX et le travailleur.

Aucun risque d'exposition aux RX si le dispositif émetteur n'est pas mis sous tension ou s'il est verrouillé sur une position interdisant toute émission de RX.

5 ÉVALUATION DU RISQUE RADIOLOGIQUE ET DÉTERMINATION DES NIVEAUX D'EXPOSITION

Dans le cadre de l'évaluation des risques, l'employeur doit :

- analyser en amont les phases d'utilisation (réglage, préchauffage, fonctionnement/émission, maintenance);
- caractériser les incidents raisonnablement prévisibles;
- identifier les zones délimitées;
- réaliser les évaluations individuelles d'exposition.

Suite à l'évaluation préalable des risques, il devra mettre en place une organisation de la radioprotection prévue par le Code du travail dès lors qu'il met en œuvre au moins l'une des mesures suivantes :

- surveillance dosimétrique individuelle;
- délimitation de zones en fonction des niveaux d'exposition auxquels les travailleurs sont susceptibles d'être soumis;
- vérification des équipements et lieux de travail.

L'employeur désigne un ou plusieurs conseiller(s) en radioprotection (personne(s) compétente(s) en radioprotection (PCR) et/ou

organisme compétent en radioprotection (OCR), pôle de compétences) bénéficiant du temps et des moyens nécessaires à ses (leurs) missions.

Le CRP mène l'évaluation du risque sous la responsabilité de l'employeur (ou de son représentant responsable de l'application des règles de santé et de sécurité). La mise en service puis l'exploitation des installations sont subordonnées à la réalisation des vérifications réglementairement prévues (voir § 6.3 à 6.6).

L'inventaire des appareils émetteurs de rayonnements ionisants est transmis à l'IRSN tous les trois ans pour les équipements soumis à déclaration et enregistrement, et tous les ans pour les équipements soumis à autorisation⁶.

5.1 Éléments d'évaluation du risque radiologique

La première approche de l'évaluation du risque est documentaire (données issues du constructeur ou de la littérature portant sur des installations et expérimentations similaires).

Les éléments à rassembler sont *a minima*:

- les données dosimétriques fournies par les fabricants;
- les caractéristiques du générateur de RX (réglages des paramètres : haute tension, intensité, durée d'émission, fréquence d'impulsion...);
- l'analyse des différentes phases et configurations d'utilisation afin d'identifier celles comportant un risque d'exposition aux RX. Elle prendra en compte l'accessibilité au faisceau de RX et, éventuellement, au rayonnement diffusé pour déterminer la possibilité d'exposition globale ou partielle (organisme entier, extrémités, peau, cristallin);
- les incidents raisonnablement prévisibles inhérents au procédé de travail;

- les moyens de protection collective (blindage du générateur de RX et le cas échéant de son enceinte, parois et porte du local, paravents plombés);

- l'estimation des expositions par démonstration théorique (simulation, calcul...);

- les retours d'expérience (REX) sur des installations similaires.

L'évaluation du risque ou ses mises à jour peuvent être complétées en s'appuyant sur les résultats des mesurages obtenus lors des vérifications initiales effectuées par un organisme accrédité, ou lors de la première vérification périodique.

On entend par surface accessible toute zone accessible par tout ou partie d'une personne (doigt, main, corps entier...), volontairement ou non, sans démontage ou modification physique de l'appareil ou de ses accessoires⁷.

Dans le cas d'un générateur de RX, le caractère inaccessible du faisceau peut résulter de la conception de l'appareil ou être le fait de l'utilisateur. Le lecteur se reportera à la **figure 2** pour des exemples.

Exemples, non exhaustifs, de situations d'accessibilité, ou non, du faisceau de RX:

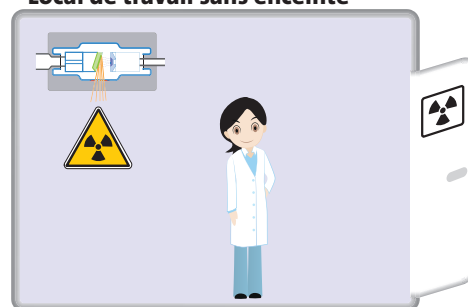
- Diffraction X, appareil contenu dans une enceinte:

- lors des phases de réglages manuels, enceinte et obturateur ouverts, la zone dans laquelle se trouve le faisceau est accessible;
- lors du changement d'échantillon, obturateur fermé, la zone dans laquelle se trouve le faisceau est inaccessible;
- lors de la mesure, enceinte fermée, la zone dans laquelle se trouve le faisceau est inaccessible.

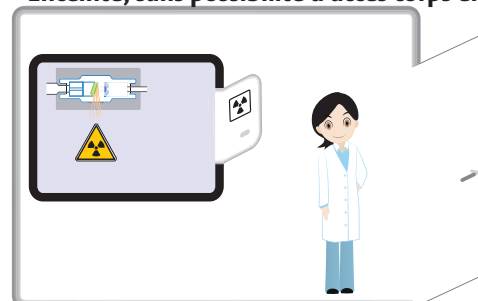
- Fluorescence X:

- appareil contenu dans une enceinte par conception:
 - en phase de mesure, la zone

Local de travail sans enceinte



Enceinte, sans possibilité d'accès corps entier



Enceinte, avec possibilité d'accès corps entier

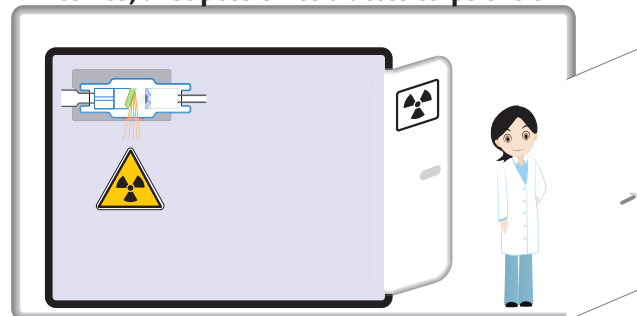


Figure 2: Exemples d'accessibilité en fonction du local de travail.

dans laquelle se trouve le faisceau est inaccessible;

- lors du changement d'échantillon, l'accès à la zone dans laquelle le faisceau se trouve est possible si celui-ci est obturé ou si le tube radiogène n'est plus alimenté en haute tension;

- appareil porté par l'opérateur pendant l'émission de RX (de type pistolet) : la zone dans laquelle se trouve le faisceau est accessible en l'absence de coupure à une enceinte.

6. <https://sigis.irsn.fr/sigis-web-fo/irsn/login>.

7. Article R. 1333-106, II du Code de la Santé publique.

8. Article L. 4121-3-1 du Code du travail.

9. Instruction N° DGT/ASN/2018/229 du 2 octobre 2018 : défaillance potentielle du premier moyen de prévention (premiers systèmes de verrouillage de sécurité, non-respect d'une consigne de sécurité).

10. Annexe de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées dites zones délimitées compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants.

■ Irradiation:

La zone dans laquelle se trouve le faisceau est inaccessible soit par verrouillage de l'enceinte en émission, soit par rupture d'émission à l'ouverture de l'enceinte.

■ Radiographie:

● cas général : pas de présence d'opérateur dans le local ou l'enceinte pendant l'émission de RX;

● dans une enceinte fermée dans laquelle la présence d'une personne (corps entier) n'est matériellement pas possible, la zone dans laquelle se trouve le faisceau n'est pas accessible;

● la présence d'un opérateur dans le local pendant l'émission de RX doit être indispensable et justifiée. L'opérateur est susceptible d'être exposé au rayonnement diffusé pour l'organisme entier et le cristallin, et au faisceau primaire au niveau des extrémités en fonction des tâches effectuées (radiologie interventionnelle préclinique...).

Les résultats de l'évaluation préalable des risques doivent être consignés dans le document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP). Celui-ci, dans ses versions successives, est conservé par l'employeur pendant une durée minimale de 40 ans, et tenu à la disposition des travailleurs, des anciens tra-

vailleurs ainsi que de toute personne ou instance pouvant justifier d'un intérêt à y avoir accès⁸.

5.2 Identification et signalisation des zones délimitées

La définition des zones est fixée par la réglementation et traduit la gradation du risque (figure 3). L'identification et la délimitation de ces zones sont mises en œuvre par l'employeur ou son représentant, sur proposition du CRP, sur la base de l'évaluation préalable du risque radiologique.

Pour les installations fixes, la démarche consiste à identifier les zones où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des doses supérieures à 0,08 millisievert/mois (mSv/mois) pour l'organisme entier ou à 4 mSv/mois pour les extrémités ou la peau.

La signalisation de la source d'émission de RX est obligatoire. L'identification des zones se fait à partir des niveaux d'exposition potentiels, qu'ils concernent l'organisme entier et/ou les extrémités et/ou la peau:

- dans les situations représentatives des conditions normales d'utilisation les plus pénalisantes;
- en considérant le lieu de travail occupé de manière permanente (170 heures/mois);
- en incluant les incidents raison-

nablement prévisibles⁹ inhérents au procédé de travail ou du travail effectué;

■ en tenant compte des équipements de protection collective (EPC), comme l'enceinte. En revanche, les équipements de protection individuelle (EPI) ne sont pas pris en compte.

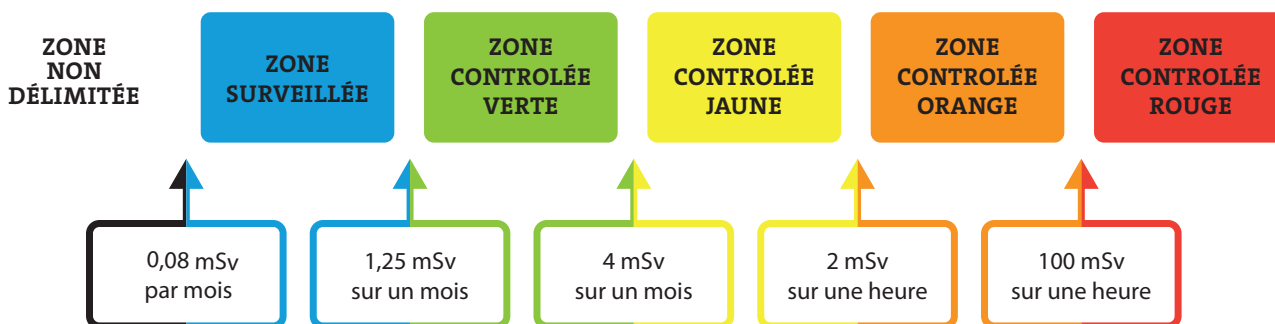
Les zones sont délimitées de façon continue, visible et permanente par une signalétique adaptée¹⁰. La présence, au niveau de chaque accès, d'un plan de l'installation sur lequel figurent les zones délimitées, peut répondre à cette exigence.

Une zone d'extrémités est définie lorsque le zonage organisme entier ne permet pas de garantir le respect des valeurs limites d'exposition réglementaires s'appliquant aux extrémités et à la peau.

Lorsque les conditions d'utilisation le permettent, une zone surveillée intermittente ou contrôlée intermittente peut être définie le cas échéant. Un dispositif lumineux garantit la cohérence permanente entre le type de zone et sa signalisation.

Pour les appareils mobiles ou portables, lorsque la dose efficace évaluée à 1 m de la source est supérieure à 2,5 microsievverts intégrée sur une heure, une zone d'opération est délimitée telle qu'à sa périphérie, la dose

Figure 3: Différents types de zones délimitées en fonction de l'exposition de l'organisme entier, exprimée en dose efficace intégrée par ou sur la période considérée (d'après l'instruction N° DGT/ASN/2018/229 du 2 octobre 2018).



efficace intégrée sur une heure demeure inférieure à 25 microsieverts. Cette disposition ne s'applique pas en cas d'utilisation à poste fixe ou couramment dans le même local. Dans ces cas de figure, en effet, la réglementation concernant les installations fixes s'applique.

Dans le cas des appareils autoprotégés où l'accès au faisceau est impossible et dont la taille d'enclume rend matériellement impossible la présence d'une personne, il n'y a pas lieu d'identifier de zone délimitée.

La délimitation des zones est consignée dans le DUERP.

5.3 Contraintes de dose

L'employeur définit au préalable des contraintes de dose individuelles pour toute activité réalisée en zone contrôlée, en zone d'extrémités ou en zone d'opération. Ces contraintes constituent des niveaux de référence internes à l'établissement permettant de piloter les mesures d'optimisation de la radioprotection. Elles sont définies en dose efficace sur 12 mois pour une activité régulière en zone contrôlée ou en zone d'extrémités, et en dose efficace sur la durée de l'intervention pour des travaux en zone contrôlée jaune, orange et rouge.

Par la suite, les niveaux d'exposition et les contraintes de dose seront affinés par :

- les résultats des mesures effectuées lors des vérifications périodiques;
- les résultats de la surveillance dosimétrique individuelle (SDI);
- les résultats de la dosimétrie opérationnelle le cas échéant;
- le REX d'utilisation;
- l'analyse des dysfonctionnements et événements significatifs de radioprotection (ESR).

En cas de dépassement d'une contrainte de dose, le CRP informe l'employeur. Il analyse les causes de

dépassement, réévalue les moyens de prévention et la contrainte de dose le cas échéant.

5.4 Évaluation individuelle de l'exposition aux postes de travail et classement des travailleurs

5.4.1 Évaluation individuelle de l'exposition aux postes de travail

L'évaluation individuelle de l'exposition a pour objectif de définir les mesures de prévention et de suivi individuel (SDI, suivi individuel de l'état de santé, formation et information). Elle fonde le classement des travailleurs en référence aux niveaux de doses retenus pour chaque catégorie.

L'évaluation individuelle de l'exposition doit être réalisée préalablement à l'affectation au poste. Elle s'applique à tous les travailleurs accédant en zone délimitée. Elle est communiquée au médecin du travail lorsque l'employeur propose un classement. L'évaluation individuelle de l'exposition :

- prend en compte la nature du travail, les caractéristiques des RX, l'existence d'autres sources de rayonnements ionisants, sur la base de la fréquence et de la durée des expositions sur l'ensemble des postes de travail occupés par le travailleur (dans l'établissement et lors d'interventions ponctuelles dans d'autres établissements);
- intègre l'ensemble des tâches réalisées sur une année, en tenant compte de la variabilité des pratiques individuelles, des incidents raisonnablement prévisibles et des expositions potentielles en découlant;
- prend en compte les EPC et les EPI utilisés;
- vise à déterminer la dose efficace et les doses équivalentes que le travailleur est susceptible de recevoir sur les 12 mois consécutifs à venir.

Ses résultats doivent pouvoir être consultés pendant au moins 10 ans. Chaque travailleur a accès à l'évaluation le concernant.

À la première mise en œuvre, *a minima*, chacune des étapes du protocole donne lieu à des mesures de débit de dose et du temps d'exposition, et/ou à des mesures de dose intégrée, en différents points représentatifs, pour évaluer l'exposition individuelle. Toute modification significative du protocole et/ou des conditions de travail nécessitera une actualisation de cette évaluation.

Dans le cadre du recours au travail temporaire, le responsable de l'EU doit indiquer les risques particuliers pour la santé et la sécurité inhérents au poste de travail dès la signature du contrat de mise à disposition. Il doit communiquer à l'entreprise de travail temporaire les éléments permettant d'établir l'évaluation individuelle de l'exposition liée à la mission confiée avant la mise à disposition du travailleur.

5.4.2 Classement des travailleurs

Le classement s'applique à tout travailleur dont le résultat de l'évaluation individuelle d'exposition a montré un risque de dépassement de l'une des valeurs limites fixées pour un travailleur non exposé au risque radiologique. Les valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) et les niveaux de dose définissant les catégories de classement A et B sont définis respectivement aux articles R.4451-6 et R.4451-57 du Code du travail. Ils sont présentés dans le [tableau I page suivante](#).

Le classement est défini par l'employeur, après avis du médecin du travail, à partir de l'exposition la plus pénalisante. Il est apprécié au préalable avec le CRP selon

➤ TABLEAU I: VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE (VLEP) ET NIVEAUX DE DOSE DÉFINISSANT LES CATÉGORIES DE TRAVAILLEURS

	DOSES EFFICACES ET DOSES ÉQUIVALENTES (en mSv sur 12 mois consécutifs)		
	Organisme entier (dose efficace)	Extrémités et peau *	Cristallin**
Travailleurs non classés	≤ 1	≤ 50	≤ 15
VLEP (sauf travailleuses enceintes et travailleurs de 16 à 18 ans***)	≤ 20	≤ 500	≤ 20
Travailleurs, catégorie B (niveaux de dose)	> 1 et ≤ 6	> 50 et ≤ 150	-
Travailleurs, catégorie A (niveaux de dose)	> 6	> 150	> 15

11. <https://expro.irsn.fr>.

12. Article L. 4121-2 du Code du travail. Le lecteur pourra se reporter au dossier de l'INRS Démarche de prévention, accessible sur la page www.irsn.fr/demarche/principes-generaux/introduction.html.

13. Article L. 1333-2 du Code de la Santé publique.

14. Arrêté du 2 septembre 1991 déterminant les prescriptions techniques auxquelles doivent satisfaire les générateurs électriques de rayons X utilisés en radiologie industrielle.

15. Arrêté du 29 septembre 2017 portant homologation de la décision n° 2017-DC-0591 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 13 juin 2017 fixant les règles techniques minimales de conception auxquelles doivent répondre les locaux dans lesquels sont utilisés des appareils électriques émettant des rayonnements X.

*: Pour la peau : dose moyenne sur toute surface de 1 cm², quelle que soit la surface exposée.

** : Il n'y a pas de classement en catégorie B uniquement au titre de l'exposition du cristallin.

*** : Les jeunes travailleurs âgés de 16 à 18 ans peuvent être affectés à des travaux exposant à des rayonnements ionisants par dérogation, sous réserve d'une nécessité liée aux besoins de leur formation. Les valeurs limites d'exposition qui s'appliquent alors, sur 12 mois consécutifs, sont de 6 mSv pour l'organisme entier, 150 mSv pour la peau et les extrémités, et 15 mSv pour le cristallin.

l'analyse de l'ensemble des expositions potentielles aux rayonnements ionisants de chaque travailleur. Un travailleur peut être classé en A ou en B du seul fait de sa dose aux extrémités.

L'IRSN établit un bilan annuel de l'exposition de l'ensemble des travailleurs faisant l'objet d'une surveillance dosimétrique¹¹.

5.5 Choix de la surveillance dosimétrique individuelle

Une SDI adaptée aux caractéristiques des rayonnements ionisants est mise en place sur la base de l'évaluation individuelle de l'exposition :

■ **Pour l'exposition externe organisme entier** : port de dosimètre à lecture différée (passif).

■ **En cas d'exposition externe des extrémités et du cristallin** : port de bague pour les extrémités, dosimètre cristallin.

6 STRATÉGIE DE MAÎTRISE DE RISQUE

6.1 Principes de prévention des risques

La maîtrise des risques au poste de travail repose sur l'application des principes généraux de prévention¹² et sur les principes de radioprotection (justification, optimisation, limitation¹³), notamment :

- la suppression ou la limitation du risque;
- la réduction du niveau d'exposition (agencement des locaux et postes de travail, filtration, collimation du faisceau, paramétrages, temps, écran, distance, organisation du travail...);
- les vérifications réglementaires des lieux de travail, des générateurs de RX, des appareils de mesure et des dispositifs de protection et de sécurité, de signalisa-

tion lumineuse et d'alarme. Leurs résultats font l'objet d'un enregistrement systématique. Toute anomalie doit être analysée, traitée et tracée;

- la formation ou l'information sur les risques et les règles de radioprotection liés à la mise en œuvre des générateurs de RX.

6.2 Conception de l'installation

Les générateurs de RX doivent répondre à des exigences concernant la conception des appareils¹⁴ et des locaux¹⁵ dans lesquels ils sont utilisés.

Les règles techniques minimales de conception de locaux pour une utilisation donnée doivent être respectées. La réflexion sur les EPC doit être intégrée dès la conception des locaux.

Le responsable de l'activité nucléaire consigne dans un rapport technique daté tous les éléments permettant de montrer le res-

pect des exigences afférentes à la conception de l'installation.

D'une façon plus générale, les prescriptions réglementaires sur les mesures d'organisation et les conditions d'utilisation des équipements de travail doivent être mises en œuvre concernant :

- le risque électrique;
- les passages et allées de circulation (déplacements, apport ou évacuation de substances...), l'état des sols;
- la stabilité des équipements;
- l'ergonomie des postes de travail (incluant les opérations de maintenance);
- les circuits d'évacuation des personnes;
- ...

Il convient de dédier des espaces de travail à l'emploi des générateurs de RX. Il est recommandé que les activités de bureau soient réalisées dans des locaux distincts des activités d'expérimentation.

6.3 Vérifications initiales

Les vérifications initiales sont effectuées par des organismes accrédités. Elles doivent être réalisées lors de la mise en service d'un équipement ou à l'issue de toute modification importante de l'équipement, des lieux, des méthodes ou des conditions de travail susceptible d'affecter la santé et la sécurité des travailleurs¹⁶.

Les résultats des vérifications initiales sont conservés dans le registre de sécurité jusqu'au remplacement de l'équipement ou à la cessation de l'activité nucléaire.

Quel que soit le régime administratif, une réception de l'installation doit être réalisée sur la base d'un examen de réception défini à l'article R.1333-139 du Code de la Santé publique, visant à vérifier la conformité des locaux. Tant qu'elle n'a pas été prononcée, l'enregistrement ou l'autorisation est limité à la détention de l'équipement et à son utilisation dans le cadre des

vérifications initiales. La réception de l'installation est formalisée par un document signé par le responsable de l'activité nucléaire. Elle inclut les vérifications prévues par les prescriptions générales ou particulières émises par l'ASN.

Dans le cadre des vérifications initiales (et périodiques) des appareils à champs pulsés, il est conseillé de réaliser des mesures de dose intégrée. L'emploi d'une autre technique doit être motivé.

6.3.1 Vérification initiale du générateur de RX

La vérification initiale du générateur de RX permet de s'assurer qu'il est installé et utilisé conformément aux spécifications prévues, le cas échéant en se référant à la notice d'instructions du fabricant, et qu'il peut être utilisé en sécurité. Pour les équipements dont le niveau d'exposition au contact ne dépasse pas 10 microsieverts/heure, la première vérification périodique réalisée par le CRP est assimilable à une vérification initiale.

La vérification initiale doit être renouvelée à l'issue de toute modification importante de l'équipement, notamment celle résultant des mesures correctives mises en œuvre à la suite d'une non-conformité détectée lors d'une vérification périodique ou de la vérification après une opération de maintenance.

Cette vérification comporte la vérification de la présence et du bon fonctionnement des dispositifs de protection et de sécurité (systèmes d'arrêt d'urgence...), de signalisation lumineuse et d'alarme présents sur l'équipement.

6.3.2 Vérification initiale du lieu de travail

La vérification initiale du lieu de travail consiste à réaliser des mesures de doses intégrées et éventuellement de débits de dose dans les zones délimitées et les lieux de travail attenants à ces zones.

L'objectif est de vérifier l'adéquation de la délimitation des zones avec le risque d'exposition, ainsi que l'absence de dépassement des limites applicables dans les lieux attenants¹⁷. Cette vérification prend notamment en compte les protections mises en place.

La vérification initiale du lieu de travail doit être renouvelée à l'issue de toute modification importante susceptible d'affecter la santé et la sécurité des travailleurs. Sont considérées comme telles notamment celles pouvant remettre en cause :

- des éléments de la conception de l'installation;
- des EPC;
- les conditions d'utilisation.

Sont également concernées, les modifications résultant de mesures correctives mises en œuvre à la suite d'une non-conformité détectée lors d'une vérification périodique.

Ces vérifications comportent une vérification de la présence et du bon fonctionnement des dispositifs de protection et de sécurité (systèmes d'arrêt d'urgence, d'asservissement...), de signalisation lumineuse et d'alarme existants.

6.4 Vérifications périodiques

Les vérifications périodiques visent à s'assurer du maintien en conformité des équipements et des lieux de travail, notamment eu égard aux résultats des dernières vérifications initiales¹⁸ ou de la première vérification périodique. Réalisées par le CRP ou sous sa supervision, elles ont pour but de déceler toute situation susceptible d'altérer l'efficacité des mesures de prévention. La méthode, l'étendue et la fréquence des vérifications périodiques sont conformes aux instructions définies par l'employeur en adéquation avec l'activité radiologique. L'employeur en établit le programme sur les conseils du CRP et justifie le délai entre deux

16. La méthode et l'étendue des vérifications initiales sont définies à l'annexe 1 de l'arrêté du 23 octobre 2020 relatif aux mesurages réalisés dans le cadre de l'évaluation des risques et aux vérifications de l'efficacité des moyens de prévention mis en place dans le cadre de la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants.

17. Article R. 4451-22 du Code du travail : pour l'organisme entier, dose efficace de 0,08 millisievert par mois.

18. Arrêté du 23 octobre 2020 modifié relatif aux mesurages réalisés dans le cadre de l'évaluation des risques et aux vérifications de l'efficacité des moyens de prévention mis en place dans le cadre de la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants.

vérifications périodiques. Ce programme doit être conservé dans un document interne, accessible aux agents de contrôle compétents, au Comité social et économique (CSE) ou à la Formation spécialisée en matière de santé, de sécurité et des conditions de travail (F3SCT) ou à la Formation spécialisée de service en matière de santé, de sécurité et des conditions de travail (F4SCT) ou, à défaut, aux salariés compétents.

En cas d'anomalies ou d'incidents, il est nécessaire de s'interroger sur la nécessité de modifier en conséquence le contenu de ces vérifications. Les modifications résultant de mesures correctives mises en œuvre à la suite d'une non-conformité détectée lors d'une vérification périodique donnent lieu à un renouvellement de vérification initiale. La réalisation des vérifications périodiques est tracée dans le registre de sécurité.

6.4.1 Vérifications périodiques des générateurs de RX

Le délai entre deux vérifications périodiques de générateurs de RX ne peut pas excéder un an.

6.4.2 Vérifications périodiques des lieux de travail

Elles comprennent les mesures de doses intégrées et éventuellement de débits de dose dans les zones délimitées et les lieux de travail attenants. Elles sont réalisées à une fréquence définie par l'employeur ou, le cas échéant, en continu. Dans le 1^{er} cas, le délai entre deux vérifications périodiques des lieux de travail ne peut excéder trois mois dans les zones délimitées. Il peut être différent dans les lieux de travail attenants.

La vérification périodique comporte une vérification de la présence et du bon fonctionnement des dispositifs de protection et de sécurité (par exemple systèmes d'arrêt d'urgence), de signalisation lumineuse et d'alarme.

6.5 Vérification après remise en service de l'équipement

Cette vérification est réalisée après toute opération de maintenance, selon les mêmes modalités que la vérification périodique.

6.6 Vérifications de l'instrumentation en radioprotection

Sont concernés par ces vérifications, les instruments ou dispositifs de mesure, fixes ou mobiles, ainsi que les dosimètres opérationnels. Ces vérifications sont réalisées par le CRP ou sous sa supervision.

Il faut :

- À la réception du matériel, s'assurer de l'adéquation de l'instrument ou dispositif de mesure (y compris les dosimètres opérationnels) à la nature et à l'énergie du rayonnement, au type de champ (pulsé ou continu), ainsi que de la pertinence de son emplacement et, le cas échéant, de la cohérence du mouvement propre.

- Avant chaque utilisation, s'assurer du bon fonctionnement des instruments de mesure de radioprotection (alimentation électrique, cohérence du mouvement propre).

- Périodiquement, réaliser une vérification des performances de mesure de ces instruments dans la gamme d'émissions pour laquelle ils sont utilisés (par le CRP s'il dispose des compétences et des moyens nécessaires ou, à défaut, par un organisme extérieur). Le délai entre deux vérifications ne peut excéder un an. L'employeur tient compte de la notice d'instructions du fabricant et de l'usage qui est fait de l'instrument. En fonction de l'écart constaté, la vérification peut être suivie d'un ajustage ou d'un étalonnage.

6.7 Utilisation des générateurs de RX

Conformément aux principes de prévention et de radioprotection, il convient de réduire la fréquence de

l'utilisation des générateurs de RX au strict nécessaire.

L'utilisation de générateurs de RX nécessite de :

- En amont :

- établir et rédiger les protocoles (paramétrages de l'émission...);

- planifier son travail;

- privilégier l'utilisation d'un appareil dont le faisceau est inaccessible par conception ou, à défaut, le couplage des générateurs de RX à faisceau accessible avec une enceinte lorsque les conditions matérielles de l'expérimentation le permettent;

- s'assurer qu'aucune personne n'est présente dans la salle sauf situation le justifiant.

- Pendant leur utilisation :

- respecter les protocoles établis;

- si le type d'équipement et les modalités de l'expérimentation ne permettent pas d'exclure tout accès, s'assurer que personne n'entre dans la salle pendant l'émission de RX;

- privilégier les EPC (écrans en plomb d'épaisseur adaptée à l'énergie des RX);

- compléter avec des EPI si nécessaire (cf. paragraphe 6.8.2 « Mesures techniques individuelles »);

- le cas échéant, pour entrer en casemate, s'équiper d'un radiamètre visant à s'assurer de l'absence d'émission de RX.

6.8 Mesures concernant les travailleurs

6.8.1 Accès aux zones délimitées

L'accès aux zones délimitées est restreint aux travailleurs classés.

Toutefois, les travailleurs non classés peuvent accéder aux zones surveillées et contrôlées vertes sous certaines conditions (autorisation de l'employeur, information adaptée, port de dosimètre opérationnel en zone contrôlée). L'accès des travailleurs non classés en zone contrôlée jaune doit, en outre, être

préalablement justifié et s'accompagner d'une information renforcée. L'employeur s'assure par des moyens appropriés que l'exposition des travailleurs non classés demeure inférieure aux valeurs limites fixées pour les travailleurs non exposés au risque radiologique (*voir tableau I*).

La collaboration entre le médecin du travail et le CRP est essentielle.

6.8.2 Mesures techniques individuelles

Il convient de :

- porter les EPI nécessaires et appropriés au regard du risque radiologique, conformément aux informations données par le fabricant et en respectant les instructions de l'employeur ou de son représentant;
- vérifier le bon état des EPI;
- s'assurer que les conditions d'entreposage des EPI entre leurs utilisations sont appropriées.

Le choix des EPI doit prendre en compte plusieurs critères : énergie des RX (qui conditionne le choix du matériau et l'épaisseur équivalent plomb), morphologie du travailleur (ajustement du port), ergonomie. Il se fait en concertation avec le médecin du travail, qui recommande la durée maximale de port ininterrompu, et après consultation du CSE ou du F3SCT ou du F4SCT (ou en concertation avec les travailleurs concernés en l'absence d'instance compétente)¹⁹.

6.8.3 Formation et information

Une information et, le cas échéant, une formation appropriées, adaptées aux résultats de l'évaluation des risques, doivent être délivrées aux travailleurs.

6.8.3.1 Formation et information des travailleurs

■ Formation et information sont organisées et délivrées avec le concours du CRP qui exerce ses missions en lien avec le médecin

du travail et le salarié compétent pour la prévention des risques professionnels, ou l'assistant (ou conseiller) de prévention le cas échéant.

■ La formation spécifique à la radioprotection pour les travailleurs classés doit :

- être adaptée au poste de travail occupé;
- être adaptée à l'utilisation des générateurs de RX;
- être renouvelée en cas de changement de poste, création de poste, reprise après un arrêt de travail d'au moins 21 jours²⁰, et au moins tous les 3 ans;
- inclure une sensibilisation des femmes sur les risques pour l'enfant à naître et sur l'importance de la déclaration précoce des grossesses.

■ Une information doit être délivrée aux travailleurs non classés dûment autorisés à accéder en zone surveillée ou contrôlée verte, renforcée en cas d'accès en zone contrôlée jaune. Elle inclut le REX ainsi qu'une sensibilisation des femmes sur les risques pour l'enfant à naître et sur l'importance de la déclaration précoce des grossesses.

■ Pour les travailleurs des EE : une information adaptée, conforme aux dispositions prévues par le plan de prévention, doit être délivrée. EU et EE peuvent prévoir, par contrat, que les travailleurs de l'EE suivent des formations organisées par l'EU. La responsabilité de l'employeur de l'EE ne peut néanmoins pas être transférée à celui de l'EU.

6.8.3.2 Affichage et autres consignes

- Affichage des consignes générales d'hygiène et sécurité.
- Signalisation des zones délimitées au niveau des accès du local.
- Affichage des règles d'accès aux zones délimitées (autorisation, port de dosimètre opérationnel...).
- Signalisation spécifique et appro-

prisée de chaque source de rayonnements ionisants (trisection noir sur fond jaune).

- Mise à disposition des notices d'utilisation des générateurs de RX et des protocoles.
- Mise à disposition des notices de fonctionnement des appareils de mesure et de leurs consignes d'utilisation.
- Affichage des consignes de travail adaptées et de la conduite à tenir en cas d'accident du travail, avec ou sans composante radiologique.
- Affichage des noms et coordonnées du CRP, du médecin du travail (SPST) et de l'agent de contrôle de l'Inspection du travail.

6.8.4 Évaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants

Le lecteur se reportera au paragraphe 5.4.1 « *Évaluation individuelle de l'exposition aux postes de travail* ».

6.8.5 Surveillance dosimétrique individuelle

Avant toute demande de dosimètre, chaque travailleur classé est inscrit par son employeur dans le Système d'information et de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants (SISERI) par l'intermédiaire du Correspondant de l'employeur pour SISERI²¹ (CES) le cas échéant. La gestion de SISERI est assurée par l'IRSN.

6.8.5.1 Mise en œuvre de la surveillance dosimétrique individuelle

- Assurée par un dosimètre à lecture différée (passif).
- Obligatoire pour les travailleurs classés.
- Périodicité de port déterminée par l'employeur, ne pouvant excéder trois mois.
- Port au niveau du thorax, sous le tablier plombé le cas échéant.
- Mise en place :
 - chaque employeur (y compris le responsable de l'EE ou l'entreprise

19. Article R. 4451-56 du Code du travail.

20. Formation à la sécurité à la demande du médecin du travail, article R. 4141-9 du Code du travail.

21. <https://siseri.irsn.fr>.

22. Articles R. 4451-67 à R. 4451-72 du Code du travail. Arrêté du 23 juin 2023 relatif aux modalités d'enregistrement et d'accès au système d'information et de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants «SISERI» et modifiant l'arrêté du 26 juin 2019 relatif à la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants.

de travail temporaire) est responsable de la mise en œuvre de la dosimétrie à lecture différée des salariés qu'il emploie ; à ce titre, il est tenu de leur fournir les dosimètres adaptés ;

- étudiants stagiaires : la dosimétrie à lecture différée est assurée par l'employeur de la personne sous l'autorité de laquelle ils sont placés ; la convention de stage peut préciser des modalités spécifiques.

- En fonction des résultats de l'évaluation individuelle d'exposition, une dosimétrie des extrémités et/ou du cristallin peut s'avérer nécessaire, notamment en cas de pratiques interventionnelles radio-guidées.

6.8.5.2 Accès aux données dosimétriques²²

- Le travailleur a accès à toutes les données dosimétriques le concernant. Il peut solliciter le CRP (pour les résultats auxquels celui-ci a accès) ou le médecin du travail, ou demander à accéder directement à l'ensemble de ses résultats dosimétriques dans SISERI.

- Chaque employeur doit saisir dans SISERI des informations administratives concernant le médecin du travail et le CRP pour que ceux-ci puissent accéder aux résultats dosimétriques.

- Le médecin du travail peut ouvrir l'accès à SISERI, en consultation et en saisie, aux professionnels de santé (collaborateur médecin, interne en médecine du travail, infirmier de santé au travail) qui participent à assurer un suivi individuel renforcé (SIR) sous son autorité. Il peut autoriser l'accès à SISERI du médecin du travail d'un autre SPST si ce médecin participe à assurer un SIR.

- Le médecin du travail d'un établissement où interviennent des travailleurs temporaires ou des salariés d'une EE dispose d'un accès direct à l'ensemble des résultats dosimétriques de ces travailleurs.

- Le CRP a accès aux résultats de la dose efficace et des doses équivalentes sur la durée du contrat de travail du travailleur. Ces résultats peuvent être consultés sur les 5 dernières années du suivi.

6.8.6 Dosimétrie opérationnelle

Le dosimètre opérationnel permet de mesurer le débit d'équivalent de dose individuel ou l'équivalent de dose individuel en temps réel. Il s'inscrit comme un outil d'alerte. Ses résultats peuvent en outre être comparés aux contraintes de dose et servir à l'optimisation des pratiques.

- Obligatoire :

- pour les travailleurs classés intervenant en zone contrôlée, d'extrémités ou en zone d'opération ;

- pour tout travailleur non classé accédant en zone contrôlée verte ou jaune, après y avoir été autorisé par l'employeur.

- Port sous le tablier plombé, ou sur le tablier après avoir défini une fonction de transfert.

- Mise en place :

- il appartient à chaque employeur de fournir les dosimètres opérationnels adaptés (types de rayonnements, énergies...) aux salariés qu'il emploie ;

- pour les EE : des accords peuvent être conclus entre le responsable de l'EU et celui de l'EE pour la fourniture des dosimètres opérationnels ;

- pour les entreprises de travail temporaire : la dosimétrie opérationnelle est à la charge de l'EU ;

- étudiants stagiaires : la dosimétrie opérationnelle est assurée par l'employeur de la personne sous l'autorité de laquelle ils sont placés ; la convention de stage peut préciser des modalités spécifiques.

- Paramétrage :

Les dosimètres opérationnels sont paramétrés par le CRP qui définit leurs seuils d'alarme et en analyse également les résultats.

- Communication des résultats :

Le CRP communique les résultats aux intéressés, à l'employeur, éventuellement au médecin du travail. Dans les établissements comprenant une installation nucléaire de base, l'employeur transmet périodiquement les niveaux d'exposition mesurés à SISERI. En cas de mise à disposition de dosimètres opérationnels par l'EU, le CRP de l'EU communique les résultats au CRP de l'EE.

6.8.7 Spécificités concernant le personnel de recherche extérieur au laboratoire

Pour qu'un intervenant extérieur puisse utiliser un générateur de RX, un personnel du laboratoire d'origine de cet intervenant extérieur doit justifier de la réalisation des démarches administratives afférentes à l'utilisation d'un tel équipement (définie par le régime administratif : déclaration, enregistrement, autorisation).

Une convention de mise à disposition définit les responsabilités de chacun, en particulier en matière de santé et de sécurité.

Avant qu'une personne extérieure n'utilise un générateur de RX soumis à autorisation, le responsable de la structure d'accueil vérifie que la personne extérieure a bien une connaissance des règles de sécurité et des mesures de prévention mises en œuvre, adaptées au type d'appareil utilisé. Un plan de prévention écrit précise notamment les phases d'activité dangereuses et les moyens de prévention spécifiques correspondants, les instructions à donner aux intervenants extérieurs, l'organisation mise en place pour assurer les premiers secours en cas d'urgence.

Dans tous les cas, le CRP du laboratoire doit définir les modalités d'intervention (accès en zones délimitées, surveillance dosimétrique, formation, information...) en liaison étroite avec son homologue. Il

est en effet essentiel que les CRP partagent les informations en leur possession. L'application de ces procédures doit être contrôlée avec une vigilance particulière.

7 SUIVI INDIVIDUEL DE L'ÉTAT DE SANTÉ

7.1 Visite d'information et de prévention

Les travailleurs non classés bénéficient de visites d'information et de prévention (VIP) réalisées par un professionnel de santé, c'est-à-dire le médecin du travail ou bien, sous son autorité, le collaborateur médecin, l'interne en médecine du travail ou l'infirmier de santé au travail. La VIP a notamment pour objet d'interroger le travailleur sur son état de santé, de l'informer sur les risques éventuels auxquels l'expose son poste de travail ainsi que sur les modalités de suivi de son état de santé par le SPST, de le sensibiliser sur les moyens de prévention à mettre en œuvre. La périodicité de la VIP est fixée par le médecin du travail en prenant en compte les conditions de travail, l'âge et l'état de santé du salarié, ainsi que les risques auxquels il est exposé, sans que le délai entre deux visites ne puisse toutefois excéder 5 ans.

7.2 Suivi individuel renforcé

Tout travailleur classé bénéficie d'un suivi individuel renforcé (SIR) ou d'une surveillance médicale particulière pour la Fonction publique. Il est de la responsabilité de l'employeur de s'assurer que les travailleurs bénéficient du suivi individuel de l'état de santé.

Le SIR comprend un examen médical d'aptitude effectué par le médecin du travail préalablement à l'affectation sur le poste. Cet examen d'aptitude a notamment pour ob-

jet de s'assurer de la compatibilité du poste avec l'état de santé du travailleur avant que celui-ci n'y soit affecté, afin de prévenir tout risque grave d'atteinte à sa santé ou à sa sécurité, à celles de ses collègues ou des tiers évoluant dans l'environnement immédiat de travail.

Les travailleurs classés en catégorie A bénéficient d'un suivi de leur état de santé au moins une fois par an par le médecin du travail qui délivre un avis d'aptitude à l'issue de chaque visite. Pour les travailleurs classés en catégorie B, la périodicité des examens d'aptitude est déterminée par le médecin du travail et ne peut être supérieure à quatre ans. Une visite intermédiaire est effectuée par un professionnel de santé (médecin du travail, collaborateur médecin, interne en médecine du travail, infirmier de santé au travail) au plus tard deux ans après la visite avec le médecin du travail. Elle donne lieu à la délivrance d'une attestation de suivi.

Le SIR s'appuie notamment sur les données de l'évaluation individuelle d'exposition. Il comprend un examen clinique et des examens complémentaires dont la nature et la fréquence sont déterminées par le médecin du travail. Il intègre la surveillance des autres risques identifiés (§ 9).

- Examen clinique : dépistage et suivi des diverses pathologies susceptibles d'être déclenchées ou aggravées, entre autres, par l'exposition aux rayonnements ionisants (examen ophtalmologique, cutané...).

- Analyse et communication des résultats de la SDI au travailleur, échanges sur le niveau des doses reçues le cas échéant.

- Examens complémentaires : une NFS (numération – formule sanguine) peut être réalisée comme examen initial puis renouvelée en fonction de l'évaluation individuelle des risques.

- Les femmes en âge de procréer

doivent être informées de l'importance de déclarer au plus tôt leur grossesse.

Pour pouvoir assurer le SIR des travailleurs exposés, les professionnels de santé au travail ont l'obligation de suivre une formation spécifique sur les risques liés aux rayonnements ionisants et sur le dispositif de SDI²³.

7.3 Surveillance post-exposition (SPE) ou post-professionnelle (SPP)

Les travailleurs bénéficiant ou ayant bénéficié d'un SIR, ou qui ont bénéficié d'un suivi médical spécifique du fait de leur exposition à des risques particuliers, doivent être examinés par le médecin du travail au cours d'une visite médicale avant leur départ à la retraite (SPP) ou dans les meilleurs délais après la cessation de l'exposition (SPE)²⁴. Le SPST organise ces visites suite à son information par l'employeur ou directement à la demande du travailleur. Il s'assure que les conditions justifiant la visite sont remplies.

Lors de cette visite médicale, le médecin du travail établit une traçabilité et un état des lieux des expositions à certains facteurs de risque professionnels dits de « pénibilité »²⁵. Il se base sur le contenu du dossier médical en santé au travail (DMST), les déclarations du travailleur et des employeurs. À l'issue de la visite, il remet au travailleur un document dressant cet état des lieux, également versé au DMST.

Afin de mettre en place une SPE ou une SPP, le médecin du travail transmet, s'il le juge nécessaire et avec l'accord du travailleur, ce document et les éventuelles informations complémentaires au médecin traitant. Les documents transmis sont assortis de préconisations et de toute information utile à la prise en charge ultérieure. Le médecin du travail informe le travailleur des démarches

23. Article R. 4451-85 du Code du travail.

24. Articles R. 4624-28-1 à R. 4624-28-3 du Code du travail.

25. Articles L. 4624-2-1 et L. 4161-1 du Code du travail.

26. Article D. 461-23 du Code de la Sécurité sociale.

27. www.inrs.fr/mp.

28. <https://www.inrs.fr/publications/juridique/focus-juridiques/focus-juridique-dossier-medical-sante-travail.html>.

29. Article L. 4624-8 du Code du travail.

30. Articles R. 4451-74 à R. 4451-78 du Code du travail.

à effectuer pour la mise en place de la SPE ou de la SPP.

L'attestation d'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants est établie par l'employeur et le médecin du travail²⁶.

Le tableau des maladies professionnelles n° 6 est applicable pour les travailleurs du régime général et ceux de la Fonction publique. Pour les assurés du régime agricole, il s'agit du tableau n° 20²⁷.

7.4 Organisation du SIR pour les travailleurs des entreprises extérieures et les travailleurs temporaires

■ Cadre général pour les EE :

- le médecin du travail de l'EU assure, pour le compte de l'EE, la réalisation des examens complémentaires rendus nécessaires par la nature et la durée des travaux effectués par les salariés de l'EE dans l'EU ;
- les résultats sont communiqués au médecin du travail de l'EE qui déterminera l'aptitude au poste ;
- le responsable de l'EU doit faciliter l'accès du poste de travail au médecin du travail de l'EE.

■ EE intervenant de manière durable dans une EU : accord possible entre les entreprises et les médecins du travail pour que les examens périodiques soient assurés par le médecin du travail de l'EU.

■ Le SIR d'un travailleur temporaire est assuré par l'EU. Le médecin du travail de l'entreprise de travail temporaire est informé des résultats de ce suivi.

7.5 Travailleuses enceintes

De nombreuses substances utilisées en recherche peuvent être toxiques pour la reproduction. Aussi, il est nécessaire d'inciter les travailleuses à informer le plus tôt possible le médecin du travail de leur grossesse pour permettre la mise en place des mesures préventives nécessaires.

L'aménagement du poste de travail ou le changement d'affectation est laissé à l'entière appréciation du médecin du travail après concertation avec l'intéressée et le CRP, mais aucune femme enceinte ne peut être affectée ou maintenue à un poste impliquant un classement en catégorie A. L'exposition de l'enfant à naître doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre et, en tout état de cause, rester inférieure à 1 mSv entre la déclaration de la grossesse et l'accouchement. En fonction de l'analyse de la situation, il est possible de proposer le port d'un dosimètre opérationnel au niveau de l'abdomen, tout en maintenant le port du dosimètre à lecture différée individuel au niveau de la poitrine si la travailleuse est classée.

L'exposition à des RX émis par des générateurs électriques ne présente pas de risque de contamination interne pour les femmes allaitantes.

7.6 Dossier médical en santé au travail

■ Le DMST comporte notamment²⁸ :

- les données de l'évaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants ;
- les résultats dosimétriques avec les doses efficaces et les doses équivalentes ;
- les expositions ayant conduit à un dépassement des valeurs limites et les doses reçues ;
- l'ensemble des résultats des examens cliniques et complémentaires effectués.

■ Le travailleur a accès, à sa demande, aux informations contenues dans son dossier médical.

■ Lorsque le travailleur relève de plusieurs SPST ou cesse de relever de l'un de ces services, son DMST est accessible au service compétent pour assurer la continuité du suivi, sauf refus du travailleur²⁹.

■ Le DMST est conservé par le SPST jusqu'au moment où le travailleur a ou aurait atteint l'âge de 75 ans, et, en tout état de cause, pendant au moins 50 ans après la fin de la période d'exposition.

8 INCIDENTS IMPLIQUANT LE RISQUE RADIOLOGIQUE

8.1 Principes généraux

■ Suivre les procédures d'urgence, qui doivent avoir été établies au préalable. Prendre immédiatement les dispositions pour arrêter l'exposition des personnes impliquées et, si nécessaire, assurer en priorité leur prise en charge médico-chirurgicale.

■ Le CRP, le responsable du laboratoire, l'employeur et le médecin du travail doivent être prévenus **sans délai**. Si nécessaire, contacter le **dispositif d'urgence de l'IRSN disponible 24h/24 : 06 07 31 56 63 pour une assistance (reconstitution de la dose, prise en charge...)**.

■ **Le médecin du travail ou le CRP peut demander à l'organisme de dosimétrie la lecture d'un dosimètre en urgence.**

■ En cas de dépassement d'une valeur limite d'exposition suite à un événement, l'organisme de dosimétrie informe l'employeur, le médecin du travail, le CRP et l'IRSN. Le médecin du travail informe le travailleur.

8.2 Démarche d'analyse

■ Une procédure d'analyse et de traçabilité des incidents doit avoir été établie.

■ L'employeur recherche si l'événement remplit l'un des critères d'ESR définis par l'ASN.

■ En cas d'ESR³⁰ : l'employeur enregistre la date de l'événement, en effectue l'analyse et met en œuvre

les mesures de prévention. Il en fait la déclaration à l'ASN sous 2 jours ouvrés après détection de l'ESR, ou sans délai en cas de risque de constitution d'une situation d'urgence radiologique. Il informe le CSE ou la F3SCT ou la F4SCT, le cas échéant.

■ En cas de dépassement de l'une des valeurs limites réglementaires suite à cet événement : l'employeur prévient l'agent de contrôle de l'Inspection du travail ou équivalent, l'ASN, l'IRSN et informe le CSE ou la F3SCT ou la F4SCT, le cas échéant.

■ Il est important de relever le maximum d'informations sur le déroulé de l'événement, les caractéristiques de fonctionnement de l'équipement, la configuration du et au poste de travail (distances, positionnements de la source et de l'opérateur...). Ces paramètres sont utiles pour affiner la reconstitution de la dose relevée par le dosimètre ou estimée.

■ Au terme de l'analyse de l'incident radiologique, le médecin du travail saisit, modifie ou valide directement dans SISERI la dose reçue par le travailleur.

■ Quelles que soient la nature et la gravité de l'incident, il est obligatoire d'en analyser les causes en vue de partager le retour d'expérience et mettre en œuvre les actions permettant d'éviter son renouvellement.

■ Les procédures de déclaration des accidents du travail doivent être respectées :

● secteur privé : déclaration à l'organisme de sécurité sociale ou inscription, pour les incidents mineurs, sur le registre des accidents bénins ;

● secteur public : déclaration à l'employeur (en général *via* les ressources humaines) et inscription sur le registre de santé et sécurité au travail.

9 RISQUES ASSOCIÉS

■ Risque radiologique lié à la manipulation de sources scellées (étalonnage), non scellées et d'échantillons radioactifs, exposition au radon.

■ Risque biologique : piqûre, coupure, morsure, griffure et/ou projection (sang, urines, cellules tumorales d'origine humaine greffées chez l'animal...), aérosols produits à l'occasion du nettoyage des cages...

■ Risque chimique : utilisation de solvants, cytostatiques, substances cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR), anesthésiques gazeux, nanoparticules...

■ Risque allergique : latex, protéines animales, détergents, désinfectants...

■ Risques liés aux produits cryogéniques.

■ Risque électrique.

■ Risques liés aux agents physiques : bruit, champs électromagnétiques, rayonnements optiques artificiels...

■ Risques liés aux gestes répétitifs, manutentions et postures contraignantes, chutes...

■ Risques liés aux horaires atypiques.

■ Risques psychosociaux.

■ Travail isolé.

10 ÉVALUATION DE LA MAÎTRISE DES RISQUES

Afin d'optimiser la radioprotection de l'installation et des travailleurs, l'employeur établit l'ensemble des bilans nécessaires à l'évaluation de la maîtrise des risques. Les bilans font notamment état des dépassements des valeurs limites et des moyens mis en œuvre pour y remédier et les prévenir.

Le CRP informe l'employeur en cas

de risque de dépassement d'une contrainte de dose ou de la dose estimée lors de l'évaluation individuelle d'exposition d'un travailleur.

La consultation régulière de SISERI et des résultats de dosimétrie opérationnelle à des fins d'optimisation et d'information par le médecin du travail et par le CRP, ainsi que la consultation des relevés annuels des doses individuelles, permettent d'apprécier l'évolution de l'exposition des travailleurs.

L'employeur communique au CSE ou à l'instance compétente (F3SCT, F4SCT, conseil de laboratoire) le cas échéant :

- le résultat de l'évaluation des risques et des mesurages ;
- le bilan statistique des expositions ;
- le bilan des dysfonctionnements relevés ;
- le bilan des vérifications initiales et périodiques des équipements et lieux de travail.

Composition du comité scientifique ayant réalisé la mise à jour de la fiche

Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

- A. Bourdieu
- R. Mouillseaux

Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

- A. Fallot
- C. Saccoccio

Experts

- M.L. Gaab, INSERM/GIP CYCERON
- J.M. Horodyski, CNRS/Physique/IRSD
- A. Rousselet, INSERM
- C. Thieffry, CNRS/IN2P3



Annexe

Critères de détermination du régime administratif pour les générateurs de RX détenus ou utilisés en recherche, avec ou sans implication de la personne humaine

Activités exemptées

Quelle que soit la finalité, les activités mettant en œuvre des appareils répondant aux critères ci-dessous, ne sont pas soumises au régime de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation.

APPAREIL	CRITÈRE
Appareil dont la différence de potentiel est inférieure ou égale à 5 kV <i>3° de l'article R. 1333-106 du Code de la Santé publique</i>	Aucun critère associé (appareil exempté de fait).
Appareil dont la différence de potentiel est supérieure à 5 kV et inférieure ou égale à 30 kV <i>4° de l'article R. 1333-106 du Code de la Santé publique</i>	L'appareil (y compris les microscopes électroniques) ne crée, par conception et dans les conditions normales d'utilisation, en aucun point situé à une distance de 0,1 m de sa surface accessible, un débit d'équivalent de dose supérieur à 1 µSv/h.

Activités de recherche impliquant la personne humaine (à finalité médicale)

APPAREILS	RÉGIME ADMINISTRATIF
Appareils de radiodiagnostic médical fixes ou mobiles, y compris les appareils de mammographie et d'ostéodensitométrie, à l'exclusion des scanners.	Déclaration
Appareils de radiologie fixes ou mobiles utilisés pour les pratiques interventionnelles radioguidées, à l'exclusion des scanners.	Déclaration
Appareils de radiographie dentaire fixes ou mobiles, en particulier appareils de radiographie panoramique avec ou sans dispositif de tomographie volumique à faisceau conique.	Déclaration
Appareils électriques générant des RX utilisés pour l'irradiation de produits issus du corps humain.	Déclaration
Scanners à finalité diagnostique, à l'exclusion de la préparation des traitements en radiothérapie.	Enregistrement
Arceaux émetteurs de RX et scanners, fixes ou déplaçables, pour la réalisation de pratiques interventionnelles radioguidées.	Enregistrement
Tout appareil ne répondant à aucun des critères des régimes de déclaration ou d'enregistrement.	Autorisation

Activités de recherche n'impliquant pas la personne humaine

APPAREILS	RÉGIME ADMINISTRATIF
<p>Enceintes à RX fermées répondant, par conception, aux deux conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le volume libre à l'intérieur de l'enceinte ne permet pas la présence d'une personne ; • à l'extérieur de l'enceinte, le débit d'équivalent de dose est inférieur ou égal à 10 $\mu\text{Sv/h}$ en tout point situé à une distance de 0,1 m de sa surface accessible, et : <ul style="list-style-type: none"> - l'ouverture de l'enceinte coupe l'émission des RX, ou - le débit d'équivalent de dose généré à l'intérieur de l'enceinte en tout point accessible reste inférieur ou égal à 10 $\mu\text{Sv/h}$ durant l'émission des RX. 	Déclaration
<p>Enceintes à RX fermées, ajoutées et non prévues par conception par le fabricant, ou modifiées par rapport à la conception du fabricant, répondant simultanément aux conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le volume libre à l'intérieur de l'enceinte ne permet pas la présence physique d'une personne ; • à l'extérieur de l'enceinte, le débit d'équivalent de dose est inférieur ou égal à 10 $\mu\text{Sv/h}$ en tout point situé à une distance de 0,1 m de sa surface accessible, et : <ul style="list-style-type: none"> - l'ouverture de l'enceinte coupe l'émission des RX, ou - le débit d'équivalent de dose généré à l'intérieur de l'enceinte, en tout point accessible, reste inférieur ou égal à 10 $\mu\text{Sv/h}$ durant l'émission des RX. 	Enregistrement
<p>Enceintes à RX couplées à un convoyeur, assurant le déplacement de l'objet à l'intérieur de l'enceinte, dans lesquelles la présence d'une personne n'est pas prévue lorsque l'appareil est sous tension, et utilisées aux fins de recherche et développement suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • contrôle de qualité ou de sécurité des produits dans l'industrie agroalimentaire ou cosmétique ; • contrôle de bagages, de colis ou d'effets personnels pour la recherche d'objets indésirables, à l'exclusion des appareils fonctionnant selon le principe de rétrodiffusion ; • mesure de densité, d'épaisseur ou de niveau dans l'industrie agroalimentaire, cosmétique, textile, papetière ou des bitumes ; • contrôle de qualité dans l'industrie du bois, des fleurs et des pneumatiques ; • tri de déchets. 	Déclaration
<p>Appareils électriques émettant des RX utilisés à des fins de radiographie dans la recherche, dont l'utilisation remplit simultanément les critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • différence de potentiel strictement inférieure à 200 kV ; • puissance absorbée par le tube radiogène strictement inférieure à 150 W ; • emploi pour des pratiques autres qu'interventionnelles radioguidées ou de radioscopie. 	Enregistrement
<p>Appareils électriques émettant des RX à des fins d'analyse de métaux par fluorescence X, fixes ou mobiles, fonctionnant sous une différence de potentiel inférieure ou égale à 50 kV et avec une puissance électrique maximale appliquée au tube radiogène de 5 W.</p>	Déclaration
<p>Appareils électriques émettant des RX utilisés pour des analyses par fluorescence X autres que l'analyse de métaux, mobiles, pouvant également être utilisés à poste fixe, fonctionnant sous une différence de potentiel inférieure ou égale à 50 kV et avec une puissance électrique maximale appliquée au tube radiogène de 5 W.</p>	Enregistrement
<p>Tout appareil ne répondant à aucun des critères des régimes de déclaration ou d'enregistrement.</p>	Autorisation

**RÉFÉRENCES
RÉGLEMENTAIRES**

Annexe (suite)

RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES

- Article R. 1333-106 du Code de la Santé publique.
- Arrêté du 21 novembre 2018 portant homologation de la décision n° 2018-DC-0649 de l'ASN du 18 octobre 2018 définissant, en application du 2° de l'article R. 1333-109 et de l'article R. 1333-110 du Code de la Santé publique, la liste des activités nucléaires soumises au régime de déclaration et les informations qui doivent être mentionnées dans ces déclarations.
- Arrêté du 15 juin 2021 portant homologation de la décision n° 2021-DC-0704 de l'ASN du 4 février 2021 établissant la liste des activités à finalité médicale utilisant des dispositifs médicaux émetteurs de rayonnements ionisants soumises au régime d'enregistrement et les prescriptions relatives à ces activités.
- Arrêté du 4 mars 2021 portant homologation de la décision n° 2021-DC-0703 de l'ASN du 4 février 2021 établissant la liste des activités nucléaires mettant en œuvre des sources de rayonnements ionisants à des fins industrielle, vétérinaire ou de recherche (hors recherche impliquant la personne humaine) soumises au régime d'enregistrement, et les prescriptions applicables à ces activités.

4

À VOTRE SERVICE

Agenda

25-29 AOÛT 2024

JEJU (République de Corée)

22^e congrès triennal de l'Association internationale d'ergonomie

Thème:

→ *Better Life Ergonomics for Future Humans* (Une meilleure ergonomie de vie pour les futurs humains)

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://www.iea2024.com/program/01.html?sMenu=01>

19-20 SEPTEMBRE 2024

PARIS (France)

60^{es} journées nationales de formation de l'ANMTEPH (Association nationale de médecine du travail et d'ergonomie du personnel des hôpitaux)

Parmi les thèmes:

- Politique nationale en faveur de la santé des professionnels de santé
- Réflexions sur l'attractivité par le développement d'organisations des soins moins contraignantes
- Impact psychologique des violences sexuelles et de leurs représentations
- Souffrance des soignants, quels enjeux éthiques ?
- Santé mentale et travail, les apports de la psychodynamique du travail

→ *L'escape game*, une nouvelle approche de la prévention ?

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://anmteph.fr/formations/60emes-journees-nationales-de-formation-de-lanmteph/>

22-25 SEPTEMBRE 2024

DRESDE (Allemagne)

12^e conférence internationale du réseau WOS «*working on safety*»

Thème:

→ Construire un avenir résilient. Vers une sécurité durable dans un monde en mutation rapide

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://wos2024.org/about.html>

3-4 OCTOBRE 2024

LILLE (France)

45^e cours du Gerda

Parmi les thèmes:

→ Dermatoses professionnelles, toxidermies

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://www.gerda2024.com/>

3-4 OCTOBRE 2024

GRENOBLE (France)

Journées ADHYS (Association pour le développement de l'hygiène et de la sécurité dans les établissements de recherche ou d'enseignement supérieur)

Thème:

→ La communication en prévention

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://adhys.org/evenement/journees-adhys-la-communication-en-prevention/>

10-11 OCTOBRE 2024

LES SABLES-D'OLONNE (France)

Journée de la SMSTO (Société de médecine et de santé au travail de l'Ouest)

Thème:

→ Les enjeux du vieillissement au travail

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

https://www.smsto.fr/medecine.php?sante_travail=manifestation&id=1241

15 NOVEMBRE 2024

EN DISTANCIEL

Société française de santé au travail

Thème:

→ Santé des femmes et travail

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION:

<https://www.societefrancaisedesanteautravail.fr/>

19-20 NOVEMBRE 2024

LYON (France)

Journée technique de la Société française de radioprotection (SFRP)

Thème:

→ 14^{es} Rencontres des personnes compétentes en radioprotection: édition 2024

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://sfrp.asso.fr/les-manifestations/rencontres-pcr-edition-2024/>

28 NOVEMBRE 2024

CRÉTEIL (France)

9^e Journée de l'Institut Santé-Travail Paris-Est (IST-PE)

Thème:

→ Séminaire scientifique PREVENIR (PREvention ENvironnement Reproduction) sur la thématique « Reprotoxiques, environnement et travail »

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

Inscription gratuite mais obligatoire avant le 30 septembre 2024
Julie.Capon@chicreteil.fr
Tél.: 01 57 02 28 77

17-19 JUIN 2025

LA BAULE (France)

Congrès national de radioprotection

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://sfrp.asso.fr/les-manifestations/congres-national-de-radioprotection-sfrp-2025/>

Formations

en santé et sécurité au travail

Stage de l'INRS : Évaluer et prévenir les risques pour la reproduction

PUBLIC

→ Médecins du travail. Ce stage s'inscrit dans un parcours de développement professionnel continu (DPC).

PRÉREQUIS

→ Aucun.

OBJECTIFS DE FORMATION

- Informer les salariés et prendre les mesures nécessaires pour les soustraire à certains risques pour la reproduction.
- Conseiller les employeurs en ce qui concerne les facteurs professionnels et les expositions aux risques liés à la reproduction en entreprise.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Repérer et évaluer les risques liés à la reproduction au poste de travail.
- Participer à la mise en œuvre des moyens de prévention en tenant compte de toutes les spécificités liées à ce risque en entreprise.

CONTENU

- Facteurs professionnels et expositions aux risques (agents chimiques dont les perturbateurs endocriniens, travail de nuit, charge physique, stress, bruit, agents biologiques, rayonnements ionisants, champs électromagnétiques...).
- Effets sur la santé :
 - effets sur la fertilité,
 - effets sur le développement lors d'exposition durant la grossesse,
 - effets sur l'allaitement.
- Démarche de prévention.
- Réglementation.

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- Le stage s'appuie sur des exposés, des partages d'expériences, des sessions de questions-réponses, des études de cas réels et des recherches dans des bases de données.

VALIDATION

- À l'issue de la formation, une attestation de fin de formation est délivrée à chaque participant.

DATES ET LIEU

- Durée 3 jours : 1 session à Paris du 02/12/2024 début d'après-midi au 05/12/2024 à midi.

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS

Responsable pédagogique : Gaëlle AVON
Programme complet et inscriptions sur www.inrs.fr -> taper BB1540
Par courrier : INRS, département Formation, 65 boulevard Richard Lenoir, 75011 Paris
ou secretariat.forp@inrs.fr

Stage de l'INRS: Participer à l'évaluation et à la prévention des risques liés aux champs électromagnétiques

PUBLIC

→ Médecins du travail, médecins collaborateurs. Ce stage s'inscrit dans un parcours de développement professionnel continu (DPC).

PRÉREQUIS

→ Aucun.

OBJECTIFS DE FORMATION

→ Accompagner les entreprises et salariés dans une démarche de prévention des risques liés aux champs électromagnétiques.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Conseiller l'entreprise (employeur et salariés) dans la mise en place d'une démarche de prévention des risques liés aux champs électromagnétiques.
- Contribuer à la démarche de prévention des risques liés aux champs électromagnétiques en entreprise: prise en charge individuelle des salariés, démarche d'évaluation, préconisations de mesures de prévention à l'entreprise et prévention de la désinsertion professionnelle.

CONTENU

- Généralités sur les champs électromagnétiques.
- Effets avérés sur la santé des différents types de champs électromagnétiques.
- Sources d'exposition aux champs électromagnétiques en milieu professionnel.
- Contexte réglementaire.
- Démarche de prévention du risque en entreprise.
- Cas particulier des femmes enceintes et des salariés porteurs de dispositifs médicaux implantés.

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

→ Le stage s'appuie sur des exposés et des moments d'échanges de pratiques professionnelles.

VALIDATION

- Les acquis sont évalués en cours de formation par des exercices et/ou des travaux pratiques.
- À l'issue de la formation, une attestation d'assiduité est délivrée à chaque participant.

DATES ET LIEU

→ Durée 3 jours: 1 session à Paris du 10/09/2024 au matin au 12/09/2024 au soir.

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS

Responsable pédagogique: Amine FATMI
Programme complet et inscriptions sur www.inrs.fr -> taper BB0531
Par courrier: INRS, département Formation, 65 boulevard Richard Lenoir, 75011 Paris
ou secretariat.forp@inrs.fr