

RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL

> Revue trimestrielle de l'INRS

**ÉVALUATION
ATMOSPHÉRIQUE**

→ Nouvelle méthode de
prélèvement des diisocyanates

PRATIQUES ADDICTIVES

→ Tabagisme, vapotage
et travail

**RADIOPROTECTION : SECTEUR
MÉDICAL**

→ Scanographie ou
tomodensitométrie

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

NAÏMA BERTHOL, MYRIAM BOUSELHAM, ÉRIC DURAND-BILAUD, LAETITIA ELIE 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 184 P. 5 Facteurs de risque de cancer professionnel en Europe - premiers constats de l'enquête sur l'exposition des travailleurs
- AC 185 P. 7 Modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants
- 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

RÉF. PAGE

- TC 180 P. 17 **GRAND ANGLE**
Tabagisme, vapotage et travail
- TF 315 P. 33 **VU DU TERRAIN**
Fatigue auditive et risques pour l'audition chez les professionnels du secteur de la musique amplifiée
- TF 316 P. 45 **Diisocyanates: nouveautés pour l'évaluation atmosphérique**
- TF 317 P. 53 **Utilisation de l'aspiration haut débit en dentisterie: bénéfices et contraintes perçus chez les chirurgiens-dentistes et les assistants dentaires**
- TM 80 P. 65 **PRATIQUES ET MÉTIERS**
Portraits d'entreprises de 2040: illustrations prospectivistes des modalités de pilotage de demain
- TD 310 P. 79 **SUIVI POUR VOUS**
Actualités en santé au travail. 36^e congrès de la SHMTAIA. Saint-Malo, 12-13 octobre 2023
- TD 311 P. 89 **8^e journée de l'Institut Santé Travail Paris Est: fin de carrière, santé et travail.**
Créteil, 23 novembre 2023
- TD 312 P. 99 **16^e journée nationale de l'AFISST: Comment concilier les attentes de nos gouvernances, de nos adhérents et des intervenants en lien avec la certification?**
Paris, 28 novembre 2023

CONNAISSANCES ET RÉFÉRENCES

OUTILS REPÈRES

RÉF. PAGE

- VOS QUESTIONS/
NOS RÉPONSES**
- QR 180 P. 109 Rayonnements ionisants: quel suivi individuel des travailleurs non classés?
- QR 181 P. 112 Hépatite A: quels risques de transmission à partir d'une salariée atteinte?
- RADIOPROTECTION:
SECTEUR MÉDICAL**
- FR 17 P. 115 Scanographie ou tomodensitométrie

À VOTRE SERVICE

PAGE

- AGENDA**
P. 131 De juin à octobre 2024

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**

Facteurs de risque de cancer professionnel en Europe – premiers constats de l'enquête sur l'exposition des travailleurs

AUTEUR :

E. Peris, département Études et assistance médicales, INRS

L'Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail (EU-OSHA) a conduit une enquête sur l'exposition des travailleurs aux facteurs de risque de cancer en Europe (WES – *Workers' Exposure Survey*).

L'enquête WES a été menée en Allemagne, en Irlande, en Espagne, en France, en Hongrie et en Finlande entre septembre 2022 et février 2023. Il s'agissait d'une enquête téléphonique auprès d'un échantillon aléatoire de travailleurs d'au moins 15 ans, joints sur leur téléphone portable. Cette enquête était destinée à estimer l'exposition probable des travailleurs au cours de la dernière semaine de travail à 24 facteurs de risque de cancer connus.

L'échantillon comprenait des salariés et des travailleurs indépendants et couvrait toutes les professions et secteurs d'activité, y compris l'administration publique. Les enquêtés ont répondu à des questions détaillées sur les tâches accomplies la semaine précédant l'enquête et les mesures de prévention en place. La probabilité d'exposition à des facteurs de risque de cancer était estimée à l'aide de l'outil australien «*occupational integrated database exposure assessment system tool* (<https://www.occideas.org/>)» et les expositions ont pu être classées en trois catégories (niveaux élevé, moyen ou faible d'exposition). L'EU-OSHA fournit un document spécifique sur la méthode de cette enquête (<https://osha.europa.eu/en/publications/occupational-cancer-risk-factors-europe-summary-methodology-workers-exposure-survey>).

Les premières conclusions de cette enquête viennent d'être publiées (<https://osha.europa.eu/fr/publications/occupational-cancer-risk-factors-europe-first-findings-workers-exposure-survey>). L'ensemble des données, notamment des informations plus appro-

fondies sur les expositions combinées et l'évaluation finale des expositions, seront publiées en 2024.

Les premières informations sur l'exposition probable des travailleurs au cours de leur dernière semaine de travail, sur la base de 24 402 entretiens, montrent que la majorité des travailleurs n'est exposée à aucun des 24 facteurs de risque de cancer pris en compte dans l'étude (environ 53 %) et environ 20 % à un seul. Les expositions professionnelles les plus fréquentes sont le rayonnement ultraviolet solaire (environ 21 % des travailleurs), les fumées d'échappement des moteurs diesel (environ 20 %), le benzène (environ 13 %), la silice cristalline (environ 8 %) et le formaldéhyde (environ 6 %), suivies par le chrome hexavalent, le plomb et ses composés inorganiques et les poussières de bois. Concernant le rayonnement solaire, les expositions sont retrouvées dans tous les types de métiers, particulièrement ceux exercés en plein air (ouvriers du bâtiment, ouvriers agricoles, chauffeurs...). Par ailleurs, travailler à proximité de la neige sans protection oculaire est estimé comme une circonstance d'exposition à un niveau élevé.

Concernant les fumées d'échappement des moteurs diesel, le niveau d'exposition est la plupart du temps estimé comme bas. De 76 à 99 % des travailleurs des stations-service, des mines et carrières, de la construction et de l'entretien des routes, des chauffeurs et transporteurs sont probablement exposés à ce facteur de risque. Les principales circonstances résultant en une exposition à un niveau élevé sont la conduite de véhicules diesel à l'intérieur d'un bâtiment ou sous terre sans mesures de prévention appropriées (évacuation des gaz d'échappement vers l'extérieur).

Les expositions probables au benzène concernent 98 % des travailleurs des stations-service, 68 % des

travailleurs de la construction et de l'entretien des routes et 51 % des pompiers.

Les travailleurs exposés à la silice cristalline sont dans le secteur de la construction, les travailleurs des mines et carrières, de la construction et de l'entretien des routes, les ouvriers de la production de céramique. Les circonstances d'exposition à un niveau élevé concernent, par exemple, le nettoyage inapproprié de la poussière de sable ou des mesures de protection inappropriées lors du travail avec de la pierre naturelle.

Les travailleurs exposés au formaldéhyde sont les ouvriers de la tapisserie, les fleuristes, les pompiers, les fabricants de chaussures, les cordonniers, les maroquiniers et les ouvriers de fabrication du caoutchouc, du plastique ou de la résine.

Ces premiers résultats sont complétés par quelques données sur les polyexpositions, les conditions d'emploi (indépendant, petites entreprises...; type de contrat).

Modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants

AUTEUR:

A. Bourdieu, département Études et assistance médicales, INRS

L'arrêté définissant les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants a été publié le 16 novembre 2023.

Applicable au 1^{er} janvier 2024, il abroge l'arrêté du 1^{er} septembre 2003 et reprend les données scientifiques issues de diverses publications de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR ou ICRP pour l'acronyme anglais). Pris en application de l'article R. 1333-24 du Code de la santé publique, il traite de la population générale d'une part, et des travailleurs d'autre part (aux tableaux 3.1 et 3.2 pour ces derniers). À noter que les valeurs applicables aux jeunes travailleurs jusqu'à 18 ans sont celles du public. L'annexe I détaille les règles de calcul de la dose efficace, qui correspond à la dose totale reçue par l'organisme entier en tenant compte des composantes externe et interne de l'exposition. La dose efficace est la somme des doses équivalentes. La dose équivalente d'un tissu ou d'un organe correspond à la dose absorbée par le tissu ou l'organe, pondérée suivant le type du rayonnement ionisant et les caractéristiques du tissu ou de l'organe. Les définitions et valeurs de ces facteurs de pondération radiologique WR et de pondération tissulaire WT sont exposées respectivement aux II.3 et II.4. L'annexe II est consacrée aux définitions et calculs des doses résultant d'une exposition externe. L'annexe III définit les modalités de calcul des doses internes, également dénommées doses engagées. Le principe est la détermination de l'exposition aux rayonnements ionisants liée à l'activité radioactive des radionucléides ayant pénétré dans l'organisme à partir du milieu ambiant.

L'activité incorporée est établie à partir des résultats d'anthroporadiométrie et de radiotoxicologie, et exprimée en becquerel. Le passage de l'activité incorporée à la dose engagée (évaluée sur 50 ans) se fait au moyen des « doses efficaces engagées par unité d'activité incorporée » (DPUI). Les valeurs des DPUI correspondent à la dose efficace générée par chaque unité d'activité radioactive incorporée. Elles sont définies pour chaque radionucléide en fonction de la modalité de contamination interne (ingestion ou inhalation), voire de paramètres physico-chimiques pour certains radionucléides (forme chimique et solubilité de composés, type d'aérosols, forme gazeuse...). Enfin, les formules de calcul de la dose efficace engagée résultant de l'inhalation des descendants radioactifs du radon 222 et du radon 220 sont données à l'annexe III.3.

Les coefficients de doses applicables au radon, ainsi que l'ensemble des données de l'arrêté, sont accessibles via le site de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) qui renvoie à la page : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/valeurs-de-dose-efficace-par-unite-dactivite-incorporee-des-radionucleides-ingerees-ou-inhales/>.

Le tableau 4, consacré au radon et non figuré dans l'arrêté, est reproduit page suivante.



Tableau 4 consacré au radon

Coefficients de dose applicables aux travailleurs exposés (Rn-222)	
Type de lieux de travail	Coefficient de dose pour les descendants du radon 222 applicable aux travailleurs exposés (Sv/J.h.m ³)
Lieux de travail en intérieur où les travailleurs ont une activité majoritairement sédentaire (secteur tertiaire, bureaux...)	3
Lieux de travail en intérieur où les travailleurs ont une activité majoritairement non sédentaire (activité physique significative : travaux, maintenance, entretien...)	6

Coefficient de dose applicable aux travailleurs exposés (Rn-220)	
Type de lieux de travail	Coefficient de dose pour les descendants du radon 220 applicable aux travailleurs exposés (Sv/J.h.m ³)
Tout type de lieux de travail	1,5

<https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=yp56WKe5634BgXAL533HFlqcdENdnlaKNAJvqhsGGQA>

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



Napo dans... Alerte au feu!

Ce film d'animation illustre les risques d'incendie et d'explosion sur le lieu de travail, ainsi que les mesures de prévention qui peuvent être mises en place. Pour ce faire, on suit les aventures de Napo, personnage sympathique et maladroit, dans 8 sketches qui mettent en scène des situations de travail où Napo et ses collègues sont confrontés à ce risque professionnel.

Il s'adresse principalement aux travailleurs dans les industries et aux emplois où le risque d'incendie et d'explosion est le plus élevé.

Anim-386, 10min 23s.

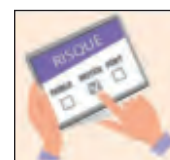


Santé au travail : passez à l'action!

Cabinet dentaire

Ce dépliant présente les principaux risques professionnels rencontrés dans un cabinet dentaire ainsi que les mesures de prévention à mettre en œuvre.

INRS ED 6530, dépliant 6 volets.



Outil d'évaluation des risques professionnels

Cabinet dentaire

Élaboré par l'INRS et l'Assurance maladie-risques professionnels, cet outil permet aux cabinets dentaires de réaliser leur évaluation des risques et d'éditer un plan d'action.

Réf. outil 126, logiciel en ligne.



Cabinet dentaire

Prévenir les risques professionnels

<https://www.inrs.fr/metiers/sante-aide-personne/cabinet-dentaire.html>

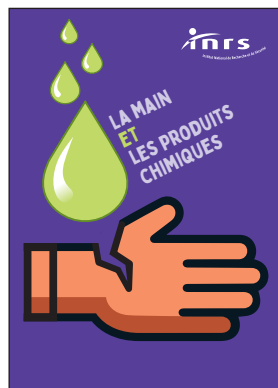
Les salariés des cabinets dentaires sont exposés à des risques professionnels de diverses natures : chutes de plain-pied, douleurs au dos et aux articulations, expositions à des produits dangereux, risques de contamination par des agents biologiques, blessures lors de l'utilisation des instruments chirurgicaux... Voici des ressources pour mieux comprendre ces risques, mieux les prévenir et réaliser le document unique d'évaluation.



Postures sédentaires au travail, un enjeu pour votre santé

Ce dépliant définit les postures sédentaires et présente les effets sur la santé qu'elles génèrent. Des mesures de prévention sont proposées, notamment favoriser le mouvement et limiter le temps passé en postures sédentaires.

Réf. ED 6522, dépliant 6 volets.



La main et les produits chimiques

Ce dépliant sensibilise sur l'exposition des mains au contact de certains produits chimiques. Tous les secteurs professionnels sont concernés par ce risque. Comment mieux identifier ces produits dangereux (brûlures, maladies, allergies...) et des mesures de prévention sont présentés ici.

ED 6528, dépliant 8 volets



Laboratoires d'analyses de biologie médicale

Évaluation et prévention des risques infectieux

Cette brochure propose des outils d'évaluation et des mesures de prévention des risques biologiques adaptées aux différentes situations de travail rencontrées dans les laboratoires.

Des fiches pratiques, en annexes, apportent des précisions sur certains moyens techniques et organisationnels de prévention et donnent des exemples de conduite à tenir en cas d'accident. Chaque laboratoire pourra s'approprier ces outils en fonction de ses spécificités.

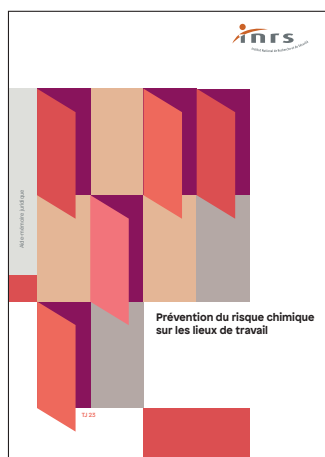
Réf. ED 6048, 54 p.



Prévention du risque légionellose dans les installations sanitaires provisoires de chantier

Plusieurs cas de légionellose d'origine professionnelle liés à l'utilisation de douches de chantier ont été rapportés. Les mesures de prévention visent à éviter la stagnation de l'eau, maîtriser la température de celle-ci et lutter contre la corrosion et l'entartrage par une conception, un entretien et une utilisation adaptés aux installations sanitaires de chantier.

Réf. INRS ED 6526, 38 p.



Prévention du risque chimique sur les lieux de travail

Aide-mémoire juridique

Cet aide-mémoire présente le cadre juridique de la prévention des risques chimiques et développe en particulier les règles relatives à leur utilisation dans le milieu professionnel.

Réf. TJ 23, 44 p.



Défaut d'oxygène - Mesures de prévention

Fiche pratique de sécurité

L'oxygène est indispensable à la vie humaine. Dans certaines situations professionnelles, l'atmosphère de travail est susceptible d'être appauvrie en oxygène de manière volontaire ou involontaire. De graves altérations de la santé allant jusqu'au décès peuvent alors survenir. Il est donc indispensable de repérer les situations à risque et de prendre les mesures de prévention nécessaires pour une intervention en sécurité.

Réf. ED 155, 6 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 pre-

nant 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 juin 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



Un mélange
dangereux.

2

CONNAISSANCES ET RÉFÉRENCES

P. 15 GRAND ANGLE

P. 33 VU DU TERRAIN

P. 65 PRATIQUES & MÉTIERS

P. 79 SUIVI POUR VOUS

Tabagisme, vapotage et travail

AUTEUR :

P. Hache, département Études et assistance médicales, INRS

EN
RÉSUMÉ

Un tiers des travailleurs consomme des produits du tabac. Cette pratique addictive constitue un problème important en matière de santé mais aussi, dans certains cas, de sécurité. Cet article synthétise les connaissances actuelles sur le tabagisme et le vapotage. Il aborde le rôle que peut avoir le service de prévention et de santé au travail (SPST) en matière de prévention collective et individuelle. De manière volontaire, cet article n'aborde pas le tabagisme passif.

MOTS CLÉS

Addiction /
Toxicomanie /
Tabagisme /
Tabac / Suivi
medical /
Surveillance
médicale



© Philippe Castano pour l'INRS

DONNÉES GÉNÉRALES

TABAC ET PRODUITS DU TABAC

TABAC

Le tabac est une plante de la famille des solanacées, à laquelle appartiennent également la pomme de terre, la tomate et l'aubergine [1]. Au sein de cette famille, les feuilles séchées de *Nicotiana tabacum* représentent 90 % de la production mondiale de tabac manufacturé.

PRODUITS DU TABAC

Les produits du tabac regroupent les produits pouvant être consommés et composés, même partiellement, de tabac, qu'il soit ou non génétiquement modifié (article L. 3512-1 du Code de la Santé publique).

Produits fumés

La cigarette est le premier produit du tabac utilisé en France, repré-

sentant, en 2022, 79 % des 40 134 tonnes de tabac vendues par les buralistes [2].

Les autres produits fumés comportent les cigares et cigarillos, le tabac à rouler, le blunt (tabac à rouler à base de tabac recomposé brut ou aromatisé), la pipe, le narguilé et le tabac chauffé. Ce dernier est un dispositif électrique permettant de chauffer une minicigarette ou une capsule contenant du tabac.

Produits non fumés

Les produits non fumés du tabac sont très peu vendus en France. Ils se consomment par le nez ou par la bouche. Parmi eux se trouvent la prise, le tabac à mâcher, la chique et le snus. Ce dernier est surtout utilisé en Suède et en Norvège. Le snus se présente sous forme d'un petit sachet de tabac que l'utilisateur place entre la joue et la gencive. Le taux de nicotine délivré dans la cavité buccale est élevé et persiste plusieurs heures [3].

**NIVEAUX DE CONSOMMATION
EN FRANCE**

La France compte 15 millions de fumeurs [4].

En 2022, 31,8 % des personnes âgées de 18 à 75 ans ont déclaré fumer du tabac, soit 35,1 % des hommes et 28,8 % des femmes. Chez les fumeurs quotidiens, l'usage moyen est de 12,6 cigarettes par jour.

La prévalence du tabagisme quotidien est significativement plus élevée lorsque le niveau de diplôme est plus faible. Elle est de 30,8 % parmi les usagers n'ayant aucun diplôme ou un diplôme inférieur au baccalauréat, alors qu'elle est égale à 16,8 % parmi les titulaires d'un diplôme supérieur au baccalauréat. Enfin, parmi les 18-64 ans, la prévalence du tabagisme quotidien reste nettement plus élevée parmi les personnes au chômage (42,3 %) que les actifs occupés (26,1 %).

**MORBIDITÉ ET MORTALITÉ LIÉE
AU TABAC**

Les données présentées ici portent essentiellement sur le tabac fumé.

Mortalité

Le tabac est la première cause de mortalité évitable en France. À partir, notamment, de la base nationale des causes de décès (INSERM-CépiDc), Bonaldi C et al. ont estimé le nombre de décès attribuables au tabagisme, en 2015, à 75 320, soit 13 % des 580 000 décès ayant eu lieu la même année [5]. Les causes de décès attribuables au tabagisme étaient un cancer pour 61,7 % des personnes, une maladie cardiovasculaire pour 22,1 % et une pathologie respiratoire pour 16,2 %.

Tabac et cancer

La fumée de cigarette contient au moins 69 substances pouvant provoquer un cancer. Parmi elles, sont recensées des hydrocarbures aromatiques polycycliques, des nitro-

samines spécifiques du tabac, des amines aromatiques et des carcinogènes volatils (formaldéhyde...) [6]. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé :

- le tabagisme comme cancérogène certain (groupe 1) pour le développement des cancers du poumon, des voies ORL, du sinus paranasal, de l'œsophage, de l'estomac, du côlon, du rectum, du pancréas, du foie, du rein, de l'urètre, de la vessie, du col de l'utérus, des tumeurs mucineuses de l'ovaire et de la moëlle osseuse (leucémie myéloïde aiguë) [7];

- l'exposition à la fumée de tabac comme cancérogène certain (groupe 1) pour le cancer du poumon [7];

- les produits non fumés du tabac comme cancérogène certain (groupe 1) pour les cancers de la cavité buccale et du pancréas [8].

En France, la fraction attribuable au tabagisme, en cas de décès par cancer du poumon, est de 89 %. Elle est de 68 % pour les cancers des voies aéro-digestives supérieures et de 32 % pour les cancers de vessie [5].

**Conséquences respiratoires
non cancéreuses**

L'exposition chronique à la fumée de tabac provoque des lésions au niveau de l'épithélium bronchique (perte des cils vibratiles...) et une inflammation au niveau de la muqueuse et de la sous-muqueuse [9]. De même, les produits contenus dans la fumée de tabac inhibent les mécanismes anti-inflammatoires, anti-oxydants et anti-protéolytiques.

Dans une méta-analyse de 22 études, Jayes L et al. [10] rapportent que les fumeurs ont 4 fois plus de risque de développer une bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) que les non-fumeurs (RR = 4,01; IC 95 % : [3,18 - 5,05]).

Le tabagisme augmente le risque de développer un asthme, ainsi que sa sévérité et sa mortalité [9].

Sur le plan infectieux, le risque de pneumonie communautaire est multiplié par 3 chez le fumeur consommant 20 cigarettes par jour.

**Tabac et maladies
cardiovasculaires**

Le tabagisme est associé à une majoration de l'athérosclérose au niveau des artères coronaires, de l'aorte, des carotides, des artères à destinée cérébrales et des artères périphériques [11].

L'usage du tabac augmente la mortalité coronarienne de 50 %. Il est retrouvé chez 80 % des hommes ou femmes de moins de 40 ans victimes d'infarctus du myocarde [12]. Trois composants du tabac sont à l'origine du spasme et de la thrombose :

- la nicotine qui active le système sympathique et entraîne les changements hémodynamiques et la vasoconstriction;

- le monoxyde de carbone (CO) qui aggrave l'hypoxie. L'exposition chronique entraîne une polyglobulie et augmente la viscosité sanguine;

- les oxydants de la combustion qui provoquent une inflammation, une altération de l'hémostase et une dysfonction endothéliale.

Le tabagisme multiplie par 2 le risque d'accident vasculaire cérébral [13]. Il est également impliqué dans l'atteinte vasculaire périphérique. Chez le fumeur, le risque d'amputation est multiplié par 2 [11].

Enfin, par l'intermédiaire de plusieurs mécanismes, le tabagisme est associé à la genèse de l'hypertension artérielle [14].

Dépendance tabagique

La nicotine joue un rôle majeur dans la dépendance au tabac. Lors

de l'inhalation de la fumée de tabac, cet alcaloïde arrive dans les alvéoles, où il est très rapidement absorbé, puis traverse la barrière hémato-encéphalique en quelques secondes [15]. La nicotine se fixe alors sur des récepteurs cholinergiques spécifiques situés sur les neurones dopaminergiques, adrénergiques et sérotoninergiques, ce qui active le système de récompense et procure une sensation de plaisir [16]. La rapidité d'action de la nicotine, sa concentration importante au niveau cérébral et sa demi-vie d'élimination très rapide (environ 2 heures) [17] expliquent son pouvoir addictogène élevé. Pour Dautzenberg B et al. [18], le tabac chauffé maintient un niveau très élevé de dépendance nicotinique, au contraire de la cigarette électronique.

Impact du tabagisme sur la grossesse

En 2020, le Collège national des gynécologues et obstétriciens français (CNGOF) et la Société francophone de tabacologie (SFT) ont publié un rapport d'experts et des recommandations sur la prise en charge du tabagisme en cours de grossesse [19].

Le tabagisme actif est associé à un risque augmenté de fausse couche précoce et de grossesse extra-utérine, d'hématome rétroplacentaire, de placenta *prævia* et de mort fœtale *in utero*. De plus, le tabagisme actif est associé à une réduction du poids de naissance.

Enfin, l'exposition au tabac pendant la grossesse est associée à un risque de prématurité et ce, avec une relation dose-effet. Les auteurs du rapport signalent que l'interdiction du tabac dans une partie des espaces publics est associée à une diminution du nombre de naissances prématurées.

Le tabagisme maternel a également des effets sur le devenir des

enfants : mort inattendue du nourrisson, diminution de la fonction respiratoire, troubles du comportement, en particulier troubles de déficit de l'attention - hyperactivité, ainsi que surpoids et obésité. Enfin, les enfants issus de mères ayant fumé pendant leur grossesse ont eux-mêmes davantage de risques de tabagisme, de dépendance à la nicotine et d'initiation précoce au tabac.

CIGARETTE ÉLECTRONIQUE

La cigarette électronique, également appelée selon le cas SEDEN (système électronique de délivrance de la nicotine) ou SEDESN (sans nicotine) s'est diffusée en France au début des années 2010. Elle est dotée d'une résistance électrique permettant de chauffer un liquide (*e-liquide*) destiné à être inhalé, par voie buccale, sous forme d'aérosol.

Le liquide de vapotage est composé de propylène-glycol, de glycérine végétale, d'arômes alimentaires et d'un solvant (exemple : éthanol). Lorsqu'il contient de la nicotine, le taux doit être inférieur ou égal à 20 mg.ml⁻¹, conformément à l'arrêté du 19 mai 2016 relatif aux produits du vapotage contenant de la nicotine.

NIVEAUX DE CONSOMMATION

Une enquête menée par Santé publique France en 2022 rapporte que 41,2 % des personnes âgées de 18 à 75 ans ont déclaré avoir déjà expérimenté la cigarette électronique, tandis que 5,5 % en ont un usage quotidien.

RISQUES LIÉS AU VAPOTAGE

Par rapport aux fumeurs, l'exposition des vapoteurs aux substances potentiellement toxiques est plus faible. En particulier, l'aérosol émis par la cigarette électronique ne contient pas de monoxyde de

carbone (CO) ou de goudrons. En 2015, pour l'Académie nationale de Médecine, « *même s'il est difficile de quantifier précisément la toxicité à long terme de la cigarette électronique, celle-ci est à l'évidence infiniment moindre que celle de la cigarette traditionnelle* » [20].

À l'heure actuelle, et dans l'attente d'études complémentaires quant aux risques liés au vapotage, il peut être intéressant de noter les éléments suivants :

- composition du e-liquide : en 2019, les États-Unis ont émis une alerte sanitaire face à l'hospitalisation de plus de 2 000 Américains pour des lésions pulmonaires et au décès de 39 d'entre eux [21]. L'achat, sur un marché parallèle, de *e-liquides* contenant des taux élevés de THC (tétrahydrocannabinol) et d'acétate de vitamine E a été mis en cause. Il est donc recommandé d'être certain de la composition du liquide et de sa provenance. La pratique du *Do it yourself* consistant à fabriquer soi-même son liquide de vapotage est fortement déconseillée ;

- température de chauffage du liquide : lorsqu'ils sont chauffés à des températures élevées, le polyéthylène-glycol et le glycérol se fragmentent pour former des aldéhydes tels que le formaldéhyde, l'acétaldéhyde et l'acroléine [22] ;

- état de la résistance : certains métaux contaminants (exemples : nickel, chrome, étain, aluminium) peuvent également se retrouver dans les aérosols à mesure que l'élément chauffant en métal se détériore [23] ;

- flacon et réservoir : une étude, menée de 2019 à 2020 auprès des 8 Centres anti-poisons de France, a permis de recenser 919 cas d'exposition au liquide de vapotage, essentiellement par voie orale ou oculaire. Parmi les 464 cas symptomatiques, 94 % étaient de gravité faible (symptômes digestifs,

conjonctivites, céphalées...), 5 % de gravité moyenne (troubles du rythme cardiaque, convulsions, hallucinations, hématomèse), tandis que 3 cas ont nécessité une hospitalisation. Les circonstances d'exposition portaient notamment sur la manipulation du flacon, le rangement du flacon avec des médicaments (collyres...), le flacon laissé à la disposition des enfants et la fuite au niveau du réservoir [24];

- batterie et chargeur de la batterie: une batterie en mauvais état ou l'utilisation d'un chargeur inadapté ont été à l'origine d'explosions, d'incendies ou de brûlures [25].

SEVRAGE TABAGIQUE

L'arrêt du tabagisme présente de nombreux avantages en matière de morbidité, de réponses aux traitements et de mortalité. Le bénéfice est d'autant plus important que le sevrage survient précocement. Néanmoins, il existe toujours un bénéfice à l'arrêt du tabac quel que soit l'âge : arrêter de fumer à 40 ans améliore l'espérance de vie de 7 ans, arrêter à 60 ans améliore l'espérance de vie de 3 ans [26]. Le rôle du professionnel de santé dans l'aide au sevrage tabagique est important. En effet, 97 % des fumeurs qui essaient d'arrêter seuls échouent [27].

RECOMMANDATIONS DE BONNE PRATIQUE (HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ)

En 2014, la Haute Autorité de santé (HAS) a publié des recommandations de bonne pratique intitulées «*Arrêt de la consommation de tabac: du dépistage individuel au maintien de l'abstinence en premier recours*», destinées aux professionnels de santé de premier recours, y compris médecins du travail et infirmiers

[26]. Une sélection est reprise ci-dessous. Le lecteur est invité à consulter l'intégralité de ces recommandations sur le site internet de la HAS.

DÉPISTAGE INDIVIDUEL

Le dépistage individuel de la consommation de tabac et le conseil d'arrêt aux fumeurs doivent être systématiques.

La première question à poser est «*Fumez-vous ?* ». En fonction de la réponse («*Oui* » ou «*Non* »), les conduites à tenir sont résumées dans le [tableau I](#).

CONSEIL D'ARRÊT

Le conseil d'arrêt consiste pour un professionnel de santé à indiquer à un fumeur qu'il est bénéfique pour sa santé d'arrêter de fumer, à lui proposer des conseils et une assistance pour arrêter. Le conseil d'arrêt s'adresse à tous les fumeurs, qu'ils soient prêts ou non à arrêter de fumer.

ÉVALUATION

Chez le patient qui envisage d'arrêter de fumer, une étape d'évaluation porte sur :

- la consommation et la dépendance à la cigarette : en utilisant le test de Fagerström en six ou deux questions ([annexes 1 et 2 p. 30 à 31](#)) et en repérant également les critères de dépendance ignorés dans ce test, notamment syndrome de sevrage, perte de contrôle, désir persistant ou incapacité à réduire ou arrêter sa consommation, rechute après une tentative d'arrêt...;
- les comorbidités anxieuses et dépressives;
- les co-consommations : alcool, cannabis, opiacés, cocaïne, médicaments, addictions comportementales...;
- la motivation à l'arrêt, à l'aide d'une échelle de 0 («*Ce n'est pas du tout important*») à 10 («*C'est extrêmement important*»).

ARRÊT DE LA CONSOMMATION DE TABAC : PRINCIPES

La prise en charge comporte un accompagnement par un professionnel de santé, permettant un soutien psychologique et un traitement médicamenteux si nécessaire (*cf. «*Accompagnement par le professionnel de santé*» ci-dessous et «*Traitements médicamenteux*» pp. 21-22).*

Les traitements médicamenteux sont recommandés pour soulager les symptômes de sevrage, réduire l'envie de fumer et prévenir les rechutes.

Les traitements nicotiques de substitution (TNS) sont le traitement médicamenteux de première intention.

Enfin, les interventions complètes associant plusieurs outils (questionner, conseiller, évaluer, fixer une date d'arrêt et aider par des TNS) augmentent les chances de l'arrêt par rapport à l'absence d'intervention ou à une intervention minime.

ACCOMPAGNEMENT PAR LE PROFESSIONNEL DE SANTÉ

L'accompagnement du fumeur par le professionnel de santé peut aller du soutien psychologique à la thérapie cognitive et comportementale, au cours d'entretiens ou de consultations dédiées. Il est également recommandé de renforcer la motivation du patient à l'aide de l'entretien motivationnel [26].

Il est préconisé que l'aide à l'arrêt se fasse dans le cadre de consultations dédiées. La fréquence est hebdomadaire dans un premier temps, puis mensuelle pendant les 3 à 6 mois suivants.

Il est conseillé d'anticiper et surveiller la survenue possible de symptômes de sevrage ainsi que d'en informer le patient afin d'améliorer l'alliance thérapeutique, notamment, troubles de l'humeur, insomnie, irritabilité, frustration, colère,

↓ **Tableau I**

➤ **RECOMMANDATIONS DE MARCHE À SUIVRE DU DÉPISTAGE À LA PRISE EN CHARGE, d'après [26]**

« Fumez-vous ? »	
<p>Si « Oui »</p> <ul style="list-style-type: none"> ● « Avez-vous déjà envisagé d'arrêter de fumer ? » - Proposer un dépliant ou une brochure sur les risques de la consommation de tabac, les bénéfices de l'arrêt et les méthodes de sevrage ● « Voulez-vous qu'on prenne le temps d'en parler ? » 	<p>Si « Non »</p> <ul style="list-style-type: none"> ● « Avez-vous déjà fumé ? » ● Si « Non » : le patient n'a jamais fumé ● Si « Oui » : « Pendant combien de temps ? », « Depuis quand avez-vous arrêté ? »
<p>Si « Oui » Plusieurs consultations peuvent être nécessaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Évaluer les croyances et les attentes du patient ● Évaluer l'usage et la dépendance <ul style="list-style-type: none"> ● Conseiller d'arrêter ● Évaluer la motivation 	<p>Si « Non » Conseiller d'arrêter de manière claire et personnalisée Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● « Arrêter de fumer est la décision la plus importante que vous pouvez prendre pour protéger votre santé. Je peux vous aider si vous le souhaitez » ● « Je peux vous aider à arrêter de fumer. Ce sera sûrement plus facile que d'essayer tout seul » ● « Arrêter de fumer pendant que vous êtes malade est une bonne décision, ce peut être l'occasion de reprendre votre liberté face au tabac »
	<p>Le patient est en cours d'arrêt ou a arrêté de fumer depuis peu :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lui faire exprimer les bénéfices de l'arrêt et les valoriser « Vous avez pris une décision bénéfique pour votre santé » <ul style="list-style-type: none"> ● Évaluer les envies et leur gestion ● Laisser la porte ouverte « Sachez que je suis disponible pour vous aider si vous craignez de rechuter » <p>Le patient a arrêté de fumer depuis longtemps :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Laisser la porte ouverte « Sachez que je suis disponible pour vous aider si vous craignez de rechuter » ● Y penser lors d'événements de vie à risque

anxiété, difficultés de concentration, augmentation de l'appétit, fébrilité. En cas de symptômes de sevrage persistants, il est préconisé d'augmenter la dose de TNS. Il est préconisé de surveiller l'évolution du poids au cours du sevrage. Pour éviter ou limiter la prise de poids, il est recommandé de conseiller au patient des méthodes et thérapies non médicamenteuses : diététique, activité physique, voire aide psychologique spécifique. Il est recommandé d'être attentif à une éventuelle majoration des consommations d'alcool, de cannabis ou d'autres substances psychoactives. Si tel est le cas, il est conseillé d'explorer un état anxieux ou dépressif sous-jacent ainsi que l'existence d'une co-addiction, et

de le/les prendre en charge le cas échéant, selon les modalités spécifiques à chaque affection. Une fois l'arrêt du tabac obtenu, la prise en charge doit s'orienter autour de l'aide au maintien de l'abstinence et de la prévention des rechutes. Par ailleurs, il est conseillé d'orienter le patient vers un confrère ou un spécialiste notamment dans les cas suivants :

- échecs répétés ;
- nécessité d'un accompagnement psychothérapeutique spécifique ;
- poly-addictions ;
- comorbidités psychiatriques ;
- à la demande du patient.

Enfin, si un patient ne souhaite pas l'aide d'un professionnel de santé pour arrêter de fumer, il est préco-

nisé de l'orienter vers un soutien téléphonique ou des outils d'auto-support (Tabac info service).

TRAITEMENTS MÉDICAMENTEUX

TRAITEMENTS NICOTINIQUES DE SUBSTITUTION (TNS)

Les TNS délivrent de la nicotine de manière continue ou itérative. Ils ont pour objectif de réduire l'envie de fumer et de limiter ou éviter les symptômes de sevrage [26]. Trois voies d'administration sont possibles : transdermique, buccale et nasale. Les patches de nicotine sont absorbés de manière lente et continue par voie transdermique. Ils permettent d'obtenir une nicotémie

constante. Le site d'application du patch est à changer tous les jours afin d'éviter une intolérance cutanée [28]. Deux types de patchs existent, les uns délivrant la nicotine sur 16 h, les autres sur 24 h. Les premiers sont enlevés avant le coucher, évitant ainsi de perturber le sommeil.

Même en bénéficiant d'une posologie nicotinique adaptée grâce à un dispositif transdermique, le recours à une administration rapide par voie buccale ou nasale peut être nécessaire lorsque le patient ressent une envie irrésistible de fumer (*craving*). Ce peut être :

- une gomme à mâcher ou un comprimé à sucer : après avoir déclenché la libération de nicotine soit en mâchant, soit en suçant, ces médicaments sont à placer entre la gencive et la joue. Manger ou boire sont à éviter lors de l'utilisation de la gomme ou du comprimé ;
- un spray buccal : l'embout du pulvérisateur est à diriger vers l'intérieur de la joue. Il est nécessaire d'éviter de déglutir pendant les secondes qui suivent la pulvérisation. La combinaison d'un patch et d'une forme de TNS à délivrance rapide est plus efficace qu'un TNS seul [28]. Par ailleurs, il est considéré qu'une cigarette délivre en moyenne 1 mg de nicotine et qu'un paquet de 20 cigarettes correspond à 20 à 40 mg de nicotine.

Aussi, pour un fumeur consommant 20 cigarettes par jour, un patch de 21 mg/24 h sera initialement prescrit, associé à une forme à délivrance buccale. Si le patient fume encore 7 cigarettes par jour, un patch de 7 mg sera ajouté. Cette adaptation de posologie est à effectuer dès la première semaine du traitement [26]. Les signes de sous-dosage en nicotine sont ceux du sevrage (*cf. plus haut*). Les signes de sur-dosage comprennent des palpitations, des céphalées, une bouche

« pâteuse », une diarrhée, des nausées, des épisodes de lipothymie, ainsi qu'une insomnie.

Les TNS doivent être utilisés à dose suffisante et sur une durée suffisamment prolongée, d'au minimum 3 mois [26].

En 2022, 1 014 378 fumeurs ont bénéficié de la prescription de TNS (donnée aimablement communiquée par la Caisse nationale de l'Assurance maladie).

AUTRES TRAITEMENTS MÉDICAMENTEUX

Bupropion

Le bupropion est un antidépresseur, inhibiteur sélectif de la recapture neuronale des catécholamines (noradrénaline et dopamine).

Ce médicament n'est indiqué dans le sevrage tabagique qu'en seconde intention, après échec des TNS [26]. Il est contre-indiqué chez la femme enceinte.

La tentative d'arrêt du tabac est débutée une semaine après le début du traitement. Ce dernier dure de 7 à 12 semaines [28].

Le principal effet indésirable grave est le risque de crise convulsive, notamment chez les patients présentant un trouble de l'usage d'alcool (le bupropion est contre-indiqué lors du sevrage d'alcool), une anorexie ou un antécédent de traumatisme crânien.

Varénicline

La varénicline est un agoniste partiel des récepteurs cholinergiques nicotiques cérébraux. Sa prescription ne peut se faire qu'en seconde intention, après échec des TNS [26]. La varénicline est contre-indiquée chez la femme enceinte.

Le patient doit fixer une date pour arrêter de fumer. L'administration de varénicline débute 1 à 2 semaines avant cette date. Le traitement dure de 12 à 24 semaines.

PLACE DE LA CIGARETTE ÉLECTRONIQUE

Le rôle de la cigarette électronique dans l'aide au sevrage tabagique est en constante évolution.

En 2014, les recommandations de bonne pratique de la HAS relatives au sevrage tabagique contenaient la recommandation suivante : « *En raison de l'insuffisance de données sur la preuve de leur efficacité et de leur innocuité, il n'est pas actuellement possible de recommander les cigarettes électroniques dans le sevrage tabagique ou la réduction de la consommation de tabac* » [26].

En 2015, l'Académie nationale de médecine recommandait de « *ne pas dissuader les fumeurs qui l'utilisent et de favoriser l'émergence d'une e-cigarette "médicament"* » [20].

En 2021, le Haut Conseil de Santé publique a actualisé son avis de 2016 relatif aux bénéfices-risques de la cigarette électronique, également appelée SEDEN ou SEDESN [29]. Parmi les 13 recommandations, il est intéressant de noter :

■ **Recommandation N° 1** : les professionnels de santé qui accompagnent un fumeur dans une démarche de sevrage tabagique se doivent d'utiliser des traitements médicamenteux ou non ayant prouvé leur efficacité. Les connaissances fondées sur les preuves sont insuffisantes pour proposer les SEDEN comme aides au sevrage tabagique dans la prise en charge des fumeurs par les professionnels de santé ;

■ **Recommandation N° 2** : ces produits sont des produits de consommation, ils peuvent ainsi être utilisés par la population en dehors (ou en complément) d'une prise en charge dans le cadre du système de soin (...);

■ **Recommandation N° 3** : le HCSP déconseille l'utilisation de SEDEN et SEDESN chez la femme enceinte

fumeuse en l'absence de données sur l'efficacité, et par principe de précaution en l'absence de données sur les risques (...);

■ **Recommandation N° 4 :** le HCSP considère que les SEDEN pourraient être utilisés pour atteindre des publics vulnérables (en raison de co-addiction, de comorbidités, de facteurs sociaux...) à forte dépendance nicotinique, ayant exprimé une préférence pour les SEDEN et présentant une faible adhésion aux traitements validés (...);

■ **Recommandation N° 9 :** informer la population que (...) le « vapofumage » est formellement déconseillé dans toutes les situations (...). En 2022, Hartmann-Boyce J et al. [30] ont publié, dans le cadre de la base de données Cochrane, une revue de la littérature sur l'intérêt de la cigarette électronique dans le sevrage tabagique. Parmi les résultats, une méta-analyse montre que les fumeurs utilisant des cigarettes électroniques peuvent présenter des taux d'arrêt de tabac plus élevés que ceux recevant une substitution nicotinique (RR = 1,63; IC 95 % : [1,3 - 2,04]). De même, les cigarettes électroniques contenant de la nicotine semblent plus efficaces que les cigarettes électroniques sans nicotine ou qu'un soutien comportemental pour aider les fumeurs à arrêter de fumer.

DISPOSITIFS D'ACCOMPAGNEMENT OU DE PROMOTION DU SEVRAGE

TABAC INFO SERVICE

Tabac info service est piloté par Santé publique France, afin d'aider les personnes souhaitant se sevrer. Ce dispositif associe un site internet (www.tabac-info-service.fr), doté d'un espace destiné aux professionnels de santé, une application et une ligne téléphonique

gratuite (3989). Cette dernière permet d'accéder à un conseiller ou un tabacologue afin d'obtenir des renseignements sur le sevrage ou de bénéficier d'un soutien psychologique. Les professionnels de santé de Tabac info service ne prescrivent actuellement pas de traitement médicamenteux. Toutefois, une des mesures prévues dans le Plan national de lutte contre le tabac 2023-2027 est d'ouvrir la prescription à distance de TNS par les professionnels de santé du dispositif Tabac info service [31].

En 2016, Pasquereau A et al. [32] ont publié les résultats d'une étude portant sur 13 161 fumeurs ou fumeuses en tentative d'arrêt ayant appelé le 3989. Six mois après le premier appel, le taux d'abstinence s'élevait à 32,4 % parmi les fumeurs en tentative d'arrêt (personnes essayant d'arrêter au moment de l'appel) et 19,3 % chez les autres fumeurs (personnes n'étant pas dans une démarche aussi avancée au moment de l'appel). Ces résultats étant proches d'autres études américaines et européennes, les auteurs concluent que le 3989 est efficace.

MOIS SANS TABAC

En 2016, Santé publique France a lancé la première édition du Mois sans tabac. Depuis, cette opération est reconduite chaque année au mois de novembre.

Guignard R et al. [33] ont mené une étude sur ce dispositif, de 2016 à 2019, en s'aidant des données des Baromètres de Santé publique France. Au total, 12 477 fumeurs quotidiens ont été interrogés. Le taux de tentatives d'arrêt au dernier trimestre chez ces fumeurs a augmenté de manière continue entre 2016 (15,9 %) et 2019 (24,4 %). Par ailleurs, les éditions 2018 et 2019 auraient suscité environ 500 000 tentatives d'arrêt chacune.

TABAGISME ET VAPOTAGE EN MILIEU DE TRAVAIL

NIVEAUX DE CONSOMMATION

Selon les données du Baromètre de Santé publique France 2017, 29,2 % des actifs occupés fument de manière quotidienne (31,8 % chez les hommes, 26,5 % chez les femmes) [34].

Parmi les hommes, la proportion de fumeurs quotidiens est significativement plus élevée dans les secteurs de la construction, de l'hébergement et la restauration ainsi que dans les activités immobilières que la moyenne des salariés. Parmi les femmes, la proportion de fumeuses quotidiennes est supérieure à la moyenne dans le secteur de l'hébergement et restauration.

Au sein des catégories socio-professionnelles, les ouvriers sont les plus touchés : 40,9 % des hommes et 37,2 % des femmes fument quotidiennement. Chez les cadres et professions intellectuelles supérieures, ce taux est de 16,7 % des hommes et 15,8 % chez les femmes.

La revue de la littérature n'a pas retrouvé de données de consommation relatives au vapotage en milieu de travail.

LIEN TRAVAIL - TABAGISME

Comme toutes les pratiques addictives, le tabagisme a des origines mixtes relevant de la vie privée, mais aussi de la vie professionnelle. En France, l'étude de cohorte CONSTANCES a montré l'existence d'associations entre certaines conditions de travail et le tabagisme ou le risque de rechute après sevrage tabagique :

● **astreinte physique importante :** les efforts physiques importants diminuent les chances d'arrêter (OR_{ajusté} = 0,78 ; IC 95 % : [0,73-0,84]). Un effort physique élevé

augmente le risque d'être un gros fumeur (consommation > 19 cigarettes par jour : $OR_{ajusté} = 1,54$; IC 95 % : [1,33-1,78]). Il existe une relation dose-dépendante entre l'effort physique et la consommation de tabac ($p < 0,001$). Enfin, les efforts physiques importants sont associés de manière significative avec une reprise de consommation après sevrage ($OR_{ajusté} = 1,13$; IC 95 % : [1,02-1,24]) [35];

● **horaires atypiques** : des résultats significatifs ont été trouvés chez les femmes. Travailler toute la nuit est associé à une diminution des chances de sevrage tabagique ($OR_{ajusté} = 0,86$; IC 95 % CI : [0,77-0,96]). Travailler après minuit est également associé à cette réduction du taux de sevrage ($OR_{ajusté} = 0,78$; IC 95 % : [0,72-0,84]), mais aussi à un risque accru de rechute chez les anciennes fumeuses ($OR_{ajusté} = 1,25$; IC 95 % : [1,09-1,43]) [36];

● **travail quotidien en contact avec le public** : cette situation de travail, pouvant être source de risque psychosocial, est associée de manière significative avec le tabagisme, que ce soit chez l'homme (exemple : consommation > 19 cigarettes par jour : $OR_{ajusté} = 1,47$; IC 95 % : [1,22-1,78]) ou chez la femme (exemple : consommation > 19 cigarettes par jour : $OR_{ajusté} = 1,63$; IC 95 % : [1,18-2,25]) [37].

De plus, au cours des premiers mois de la crise sanitaire liée à la Covid-19, la Mission interministérielle de lutte contre les drogues et les conduites addictives (Mildeca) a piloté une enquête auprès de 4 000 travailleurs afin de connaître l'impact de leurs conditions de travail sur les consommations de substances psychoactives. Les résultats ont montré que le sentiment d'isolement par rapport à la hiérarchie et aux autres collègues était associé à une augmentation

significative de l'usage de tabac. Il n'a pas été noté de différence entre les travailleurs exerçant sur site et ceux exerçant en télétravail [38].

RÉGLEMENTATION

INTERDICTION DE FUMER SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

Conformément à l'article R. 3512-2 du Code de la Santé publique, l'interdiction de fumer dans les lieux affectés à un usage collectif s'applique notamment :

- dans tous les lieux fermés et couverts qui accueillent du public ou qui constituent des lieux de travail;
- dans les moyens de transport collectif;
- dans les espaces non couverts des écoles, collèges et lycées publics et privés, ainsi que des établissements destinés à l'accueil, à la formation ou à l'hébergement des mineurs.

Dans ces lieux, une signalisation apparente rappelle le principe de l'interdiction de fumer (article R. 3512-7 du Code de la Santé publique). Les modèles de signalisation sont décrits dans l'arrêté du 1^{er} décembre 2010 fixant les modèles de signalisation prévus par l'article R. 3511-6 du Code de la Santé publique (figure 1).

L'employeur a la possibilité d'aménager au sein de son entreprise certains emplacements dans lesquels il est autorisé de fumer. Les conditions techniques et organisationnelles de ces salles sont régies par les articles R. 3512-3 et suivants du Code de la Santé publique. Ces emplacements ne peuvent pas être aménagés au sein des établissements d'enseignement publics et privés, des centres de formation des apprentis, des établissements destinés à ou régulièrement utilisés pour l'accueil, la formation, l'hébergement ou la

pratique sportive des mineurs, des aires collectives de jeux et des établissements de santé. Le projet de mettre un emplacement à la disposition des fumeurs et ses modalités de mise en œuvre sont soumis à la consultation du Comité social et économique (CSE) ou, à défaut, des délégués du personnel et du médecin du travail. Cette consultation est renouvelée tous les 2 ans.

Par ailleurs, l'article L. 3512-9 du Code de la Santé publique interdit à tous les occupants d'un véhicule de fumer en présence d'un enfant de moins de dix-huit ans.

INTERDICTION DE VAPOTER

Conformément aux articles L. 3513-6 et R. 3513-2 du Code de la Santé publique, il est interdit de vapoter dans :

- les établissements scolaires et les établissements destinés à l'accueil, à la formation et à l'hébergement des mineurs;
- les moyens de transport collectif fermés;
- les lieux de travail et les locaux recevant des postes de travail situés ou non dans les bâtiments de l'établissement, fermés et couverts et affectés à un usage collectif, à l'exception des locaux qui accueillent du public.

Dans ces lieux, une signalisation apparente rappelle le principe de l'interdiction de vapoter, conformément à l'article R. 3513-3 du Code de la Santé publique. À titre d'exemple, ce peut être l'affiche correspondant à la figure 2.

OBLIGATION D'INFORMATION ET DE FORMATION

Deux situations sont définies dans le Code du travail pour lesquelles une information ou une formation sur les dangers du tabac est à mettre en œuvre.

Figure 1: Signalisation rappelant le principe de l'interdiction de fumer dans les lieux mentionnés à l'article R. 3512-2 du Code de la Santé publique



RADON

Conformément à l'article R. 4451-58 du Code du travail, l'employeur veille à ce que les travailleurs exposés au radon - et qui accèdent à des zones délimitées - reçoivent une information appropriée. Celle-ci porte notamment sur les effets sur la santé pouvant résulter d'une exposition aux rayonnements ionisants, ainsi que sur l'incidence du tabagisme lors de l'exposition au radon.

AGENTS CANCÉROGÈNES, MUTAGÈNES OU TOXIQUES POUR LA REPRODUCTION

Conformément à l'article R. 4412-87 du Code du travail, l'employeur organise, en liaison avec le CSE et

le médecin du travail, l'information et la formation à la sécurité des travailleurs susceptibles d'être exposés à l'action d'agents cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR). Cette information et cette formation concernent, entre autres, les risques additionnels dus à la consommation du tabac.

RÔLE DU SERVICE DE PRÉVENTION ET DE SANTÉ AU TRAVAIL

En 2021, l'INRS a publié une étude réalisée auprès de 1 245 membres de SPST [39]. Les résultats ont montré que 19 % des médecins du travail et infirmiers de santé au travail ont été sollicités plus de 5 fois, au cours de l'année écoulée, par des

Figure 2: Exemple de signalisation rappelant l'interdiction de vapoter (Réf. INRS A852)



travailleurs en raison de leur problème avec le tabac ou la cigarette électronique. À titre de comparaison, ce taux était de 7,2 % pour les difficultés avec l'alcool.

Compte tenu de cette demande, de l'impact en matière de santé du tabagisme et des associations pouvant exister avec certains facteurs de risques professionnels, il est utile de mettre en place, en milieu de travail, des mesures de prévention vis-à-vis de l'usage de tabac et de cigarette électronique.

Cahill K et al. [40] ont mené une revue systématique de la littérature portant sur les mesures de prévention du tabagisme en milieu de travail. Pour les auteurs, certaines interventions destinées aux fumeurs augmentent de manière significative la probabilité d'arrêter de fumer. C'est le cas de la mise en place de prescriptions de TNS sur le lieu de travail (OR = 1,98 ; IC 95 % : [1,26-3,11]), du conseil individuel (OR = 1,96 ; IC 95 % : [1,51 - 2,54]) et des thérapies de groupe (OR = 1,71 ; IC 95 % : [1,05-2,80]). La simple diffusion de brochures ou de vidéos est associée à une augmentation non significative du sevrage tabagique (OR = 1,16 ; IC 95 % : [0,74-1,82]).

Dans leur travail, Cahill K et al. [40] rapportent que le nombre absolu de sevrage est faible à 6 ou 24 mois, malgré l'efficacité démontrée des interventions. Toutefois, les interventions en entreprise semblent plus efficaces lorsqu'elles s'adressent à des travailleurs ayant l'intention d'arrêter de fumer [41].

PRÉVENTION COLLECTIVE

Les conseils que le SPST peut fournir aux acteurs de l'entreprise (employeurs, travailleurs et leurs représentants) sont donnés à titre d'exemple et ne sont pas exhaustifs.

PRÉVENTION DES FACTEURS FAVORISANT LE TABAGISME ET LE VAPOTAGE

La revue de la littérature montre que les facteurs de risques psychosociaux, le travail en horaires atypiques et les activités contraignantes sur le plan physique favorisent le tabagisme ou la rechute après sevrage tabagique (cf. *paragraphe « Lien travail - tabagisme » pp. 23-24*). D'autres facteurs, propres à certaines entreprises ou certains contextes de travail, peuvent être également mis en avant lors des réunions des instances représentatives du personnel (CSE...), ou à l'issue des études du poste de travail. Aussi, il est utile que les conseils de l'équipe pluridisciplinaire de santé au travail portent sur la prévention collective de ces types de risque.

ENCADREMENT DU TABAGISME ET DU VAPOTAGE

L'interdiction de fumer ou de vapoter sur le lieu de travail doit tenir compte de la réglementation en vigueur (cf. *« Réglementation » pp. 24-25*), mais aussi de l'évaluation du risque d'incendie ou d'explosion au sein de l'entreprise. Ce peut être le cas lors du stockage de produits combustibles ou inflammables.

Ainsi, il est conseillé de rappeler les dispositions sur l'interdiction de vapoter ou de fumer, et de les inscrire dans le règlement intérieur. De même, une signalisation apparente est à mettre en place.

L'employeur a la possibilité d'aménager au sein de son entreprise des emplacements réservés aux fumeurs, sous certaines conditions, après consultation du CSE ou, à défaut des délégués du personnel, et du médecin du travail (cf. *« Réglementation » pp. 24-25*). Si tel est le cas, les dispositions relatives à ces emplacements sont à inscrire dans le règlement intérieur.

FORMATION ET INFORMATION DES TRAVAILLEURS

Pour mémoire, les articles R. 4451-58 et R. 4412-87 du Code du travail rendent obligatoires les actions d'information et de formation sur l'incidence du tabagisme chez les travailleurs exposés au radon ou aux agents CMR. En 2015, des recommandations de bonne pratique ont été publiées sur la surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés ou ayant été exposés à des agents cancérigènes pulmonaires [42]. Les auteurs rapportent que la co-exposition radon et tabac présente un effet conjoint multiplicatif de cancer broncho-pulmonaire (CBP). Le risque relatif est égal à 40 chez un fumeur dont la consommation est évaluée entre 20 et 29 paquets-années. Dans le cas des CMR et à titre d'exemple, le travailleur exposé à l'arsenic et ses composés, dont la consommation de tabac est inférieure à 20 paquets-années, présente un risque relatif de CBP égal à 50.

En dehors des situations d'expositions spécifiques citées ci-dessus, les actions de formation et d'information de l'ensemble des travailleurs peuvent comprendre, de manière non exhaustive :

- le rappel sur les dispositions du règlement intérieur ;
- les risques liés au tabagisme et au vapotage ;
- les bénéfices pour la santé du sevrage tabagique ;
- le rôle du SPST ;
- les aides disponibles pour le sevrage tabagique : médecin traitant, tabacologue, médecin du travail, Tabac info service...

L'intérêt d'une campagne d'information, notamment dans le cadre du Mois sans tabac, peut également être discuté.

Par ailleurs, il est utile de ne pas se

limiter à des actions spécifiques sur la prévention du tabagisme ou du vapotage. En effet, de nombreuses co-consommations existent, telles que tabac-alcool ou tabac-cannabis. Il est donc recommandé que le SPST conseille également les acteurs de l'entreprise sur la prévention des consommations de l'ensemble des substances psychoactives, mais aussi sur la conduite à tenir en cas de salarié présentant un trouble du comportement [43].

SUIVI INDIVIDUEL DE L'ÉTAT DE SANTÉ DES TRAVAILLEURS

ANAMNÈSE

En 2009, la HAS a publié des recommandations de bonne pratique relatives au dossier médical en santé au travail (DMST) [44]. Les « données actualisées sur les *habitus* (alcool, tabac, autres addictions) » font partie des informations à recueillir durant les visites du suivi de l'état de santé du travailleur, et à colliger dans le DMST. La question à poser est alors « fumez-vous ? » ou « avez-vous déjà fumé ? » (cf. « *Dépistage individuel* » pp. 20-21).

En complément de la conduite à tenir en fonction de la réponse, il est également intéressant d'interroger le travailleur sur l'éventuel lien entre les conditions de travail et la consommation de tabac ou de cigarette électronique : circonstances, différences entre jours de travail et jours de repos... Ces informations anonymisées peuvent permettre de conseiller les acteurs de l'entreprise sur les mesures de prévention à mettre en place.

AIDE AU SEVRAGE TABAGIQUE

En tant que professionnels de santé, le médecin du travail et l'infirmier de santé au travail peuvent conseil-

ler à chaque fumeur d'arrêter de fumer, lui proposer des conseils et une assistance pour parvenir au sevrage (cf. « *Sevrage tabagique* » p. 20). Il en est de même pour la salariée fumeuse enceinte ou en projet de grossesse [26].

Cette aide peut également comprendre la prescription de TNS. En effet, depuis 2016, l'article L. 3511-3 du Code de la Santé publique dispose que les substituts nicotiques peuvent être prescrits par les médecins du travail et les infirmiers.

Les médecins du travail et les infirmiers de santé au travail ne sont pas conventionnés par l'Assurance maladie. Néanmoins, ils peuvent disposer d'un numéro spécifique afin que le travailleur, ayant bénéficié de la prescription de TNS, puisse être remboursé. Pour cela, les médecins du travail et les infirmiers de santé au travail sont invités à contacter leur Caisse primaire d'assurance maladie (CPAM) ou Caisse générale de sécurité sociale (CGSS), via le site Amelipro ou par téléphone au 3608, afin de demander un numéro spécifique. Ce dernier sera à inscrire sur l'ordonnance de prescription des TNS, à côté du numéro RPPS (ou ADELI) du professionnel de santé.

Dans une enquête menée par l'INRS en 2021 auprès des SPST, 18,6 % des médecins du travail (n = 109) et 10,1 % des infirmiers de santé au travail (n = 55) ont déclaré prescrire des TNS [39].

Par ailleurs, il peut être intéressant de travailler en réseau avec un tabacologue ou un Centre de soins, d'accompagnement et de prévention en addictologie (CSAPA). Cela peut être utile, entre autres, lorsque le médecin du travail ou l'infirmier de santé au travail initie le sevrage (conseil d'arrêt...) et oriente vers un spécialiste pour une prise

en charge à plus long terme. Cela peut être également utile dans les situations complexes nécessitant une orientation spécifique (échecs, polyconsommation...).

CONCLUSION

Le tabagisme est un problème majeur de santé publique avec plus de 75 000 morts par an. Il concerne également le monde du travail pour plusieurs raisons. D'une part, 30 % des travailleurs fument de manière quotidienne. D'autre part, certaines conditions de travail sont associées à la consommation de tabac : efforts physiques importants, travail en horaires atypiques, existence de facteurs de risques psychosociaux... Ainsi, des mesures de prévention adaptées sont à mettre en œuvre, comme pour les autres pratiques addictives. De plus, la réglementation rend obligatoire des actions de formation et d'information relatives à l'impact du tabagisme chez les travailleurs exposés aux CMR et au radon. Enfin, d'autres dispositions réglementent l'interdiction de fumer et de vapoter sur le lieu de travail.

Dans ce contexte, le SPST peut agir en tant que conseiller de l'employeur, des travailleurs et de leurs représentants pour la mise en place de mesures de prévention. Le médecin du travail et l'infirmier de santé au travail peuvent également aider les salariés fumeurs à arrêter leur consommation de tabac. Le tabagisme est une des rares pratiques addictives pour laquelle des études montrent de manière significative l'efficacité des mesures de prévention en entreprise.

POINTS À RETENIR
ET BIBLIOGRAPHIE
PAGE SUIVANTE



Tabagisme, vapotage et travail

POINTS À RETENIR

- Le tabagisme est responsable de 75 000 morts par an en population générale.
- Près de 30 % des travailleurs fument de manière quotidienne.
- La cigarette électronique est moins toxique que la cigarette classique, mais sa toxicité à long terme est mal connue.
- Il existe des associations significatives entre certaines conditions de travail et la consommation de produits du tabac: efforts physiques importants, travail en horaires atypiques, existence de facteurs de risques psychosociaux...
- Le Code du travail impose une formation sur les risques du tabac aux travailleurs exposés au radon ou aux agents cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques.
- Tous les professionnels de santé doivent conseiller à chaque fumeur d'arrêter de fumer, quelle que soit la forme du tabac utilisée.
- Les médecins du travail et les infirmiers peuvent prescrire des traitements nicotiques de substitution.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | MURA P, UNDERNER M, BRUNET B - Le cannabis: similitudes et différences avec le tabac. *Rev Mal Respir.* 2020; 37 (6): 479-87.
- 2 | DOUCHET MA - Tabagisme et arrêt du tabac en 2022. Observatoire français des drogues et des tendances addictives (OFDT), 2023 (<https://www.ofdt.fr/publications/collections/bilans/tabagisme-et-arret-du-tabac-en-2022/>).
- 3 | ARVERS P, MATHERN G, DAUTZENBERG B - Les anciens et nouveaux produits du tabac. *Rev Pneumol Clin.* 2018; 74 (3): 145-53.
- 4 | PASQUEREAU A, ANDLER R, GUIGNARD R, SOULLIER N ET AL. - Prévalence du tabagisme et du vapotage en France métropolitaine en 2022 parmi les 18-75 ans. *Bull Epidémiol Hebd.* 2023; 9-10: 152-58.
- 5 | BONALDI C, BOUSSAC M, NGUYEN-THANH V - Estimation du nombre de décès attribuables au tabagisme, en France de 2000 à 2015. *Bull Epidémiol Hebd.* 2019; 15: 278-84.
- 6 | SAKHRI L, BERTOCCHI M - Cancer bronchique et tabac: mise à jour. *Rev Mal Respir.* 2019; 36 (10): 1129-38.
- 7 | Tobacco Smoke and Involuntary Smoking. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Human. Volume 83. Lyon: International Agency for Research on Cancer (IARC); 2004: 1 473 p.
- 8 | Smokeless Tobacco and Some Tobacco-specific N-nitrosamines. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Human. Volume 89. Lyon: International Agency for Research on Cancer (IARC); 2007: 641 p.
- 9 | PEIFFER G, UNDERNER M, PIERROT J - Les effets respiratoires du tabagisme. *Rev Pneumol Clin.* 2018; 74 (3): 133-44.
- 10 | JAYES L, HASLAM PL, GRATZIOU CG, POWELL P ET AL. - SmokeHaz: Systematic Reviews and Meta-analyses of the Effects of Smoking on Respiratory Health. *Chest.* 2016; 150 (1): 164-79.
- 11 | CALVALIDO A, MIRALT T, ROSSI A, MESSAS E - Tabac et artérite. *Arch Mal Coeur Vaiss Pratique.* 2016; 245: 18-24.
- 12 | GHANNEM M, SAIGHI BOUAOUINA M, GHANNEM L, AHMAIDI S ET AL. - Mes ennemis, les facteurs de risque. *Ann Cardiol Angeiol (Paris).* 2021; 70 (6): 461-70.
- 13 | PAN B, JIN X, JUN L, QIU S ET AL. - The relationship between smoking and stroke: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019; 98 (12): e14872.
- 14 | MADIKA AL, MOUNIER-VEHIER C - Tabac et pression artérielle: une relation complexe à mieux connaître. *Presse Méd.* 2017; 46 (7-8): 697-702.
- 15 | BOINET T, LEROY-DAVID C - Prise en charge de la dépendance tabagique. *Actual Pharm.* 2020; 59 (598): 12-17.
- 16 | PERRIOT J, PEIFFER G, UNDERNER M - Consommation de tabac et de cannabis: effets toxiques et prise en charge de l'arrêt. *Rev Méd Liège.* 2021; 76 (1): 31-35.
- 17 | Nicotine. FT 312. In: Fiches toxicologiques. INRS, 2018 (<https://www.inrs.fr/fichetox>).
- 18 | DAUTZENBERG B, DAUTZENBERG MD - Le tabac chauffé: revue systématique de la littérature. *Rev Mal Respir.* 2019; 36 (1): 82-103.
- 19 | GRANGÉ G, BERLIN I, BRETTELLE F, BERTHOLDT C ET AL. - Rapport d'experts et recommandations CNGOF-SFT sur la prise en charge du tabagisme en cours de grossesse.

- Texte court. *Gynécol Obstét Fertil Sénol.* 2020; 48 (7-8): 539-45.
- 20 | COSTENTIN J, DUBOIS G, GOULLE JP (Eds)** - La cigarette électronique permet-elle de sortir la société du tabac? Rapport de l'Académie nationale de médecine. Séance du 3 mars 2015. *Bull Acad Natl Méd.* 2015; 199 (2-3): 363-69.
- 21 | STOEJNER A, USEROVIC C, LE FAOU AL, HUTEAU ME ET AL.** - Lésions pulmonaires liées à l'usage des dispositifs de vaporisation et la cigarette électronique: de l'imbroglio chimique à la période périopératoire. *Anesth Réanim.* 2020; 6 (1): 4-6.
- 22 | GEISS O, BIANCHI I, BARRERO-MORENO J** - Correlation of volatile carbonyl yields emitted by e-cigarettes with the temperature of the heating coil and the perceived sensorial quality of the generated vapours. *Int J Hyg Environ Health.* 2016; 219 (3): 268-77.
- 23 | HALSTEAD M, GRAY N, GONZALEZ-JIMENEZ N, FRESQUEZ M ET AL.** - Analysis of Toxic Metals in Electronic Cigarette Aerosols Using a Novel Trap Design. *J Anal Toxicol.* 2020; 44 (2): 149-55.
- 24 | PELISSIER F, FRANCHITTO N, SOLAL C** - Cigarettes électroniques: peu d'intoxications graves mais la vigilance reste de mise. *Vigil'Anses.* 2022; 17: 1-5.
- 25 | JONES CD, HO W, GUNN E, WIDDOWSON D ET AL.** - E-cigarette burn injuries: Comprehensive review and management guidelines proposal. *Burns.* 2019; 45 (4): 763-71.
- 26 |** Arrêt de la consommation de tabac: du dépistage individuel au maintien de l'abstinence en premier recours. Recommandation de bonne pratique. Haute Autorité de santé (HAS), 2014 (https://www.has-sante.fr/jcms/c_1718021/fr/arrêt-de-la-consommation-de-tabac-du-dépistage-individuel-au-maintien-de-l-abstinence-en-premier-recours).
- 27 |** Outil d'aide au repérage précoce et intervention brève: alcool, cannabis, tabac chez l'adulte. Rapport d'élaboration. Haute Autorité de santé (HAS), 2021 (https://www.has-sante.fr/jcms/c_1795221/fr/outil-d-aide-au-reperage-precoce-et-intervention-breve-alcool-cannabis-tabac-chez-l-adulte).
- 28 | ABDUL-KADER J, AIRAGNES G, D'ALMEIDA S, LIMOSIN F ET AL.** - Les outils du sevrage tabagique en 2018. *Rev Pneumol Clin.* 2018; 74 (3): 160-69.
- 29 |** Avis relatif aux bénéfices-risques de la cigarette électronique. Avis du 26 novembre 2021. Haut Conseil de la Santé publique (HCSP), 2021 (<https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=1138>).
- 30 | HARTMANN-BOYCE J, LINDSON N, BUTLER AR, McROBBIE H ET AL.** - Electronic cigarettes for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022; 11 (11): CD010216.
- 31 |** Un nouveau Programme national de lutte contre le tabagisme 2023-2027. Ministère chargé du Travail, 2023 (<https://sante.gouv.fr/actualites/actualites-du-ministere/article/un-nouveau-programme-national-de-lutte-contre-le-tabagisme-2023-2027>).
- 32 | PASQUEREAU A, SMADJA O, ANDLER R, GUIGNARD R ET AL.** - Efficacité à 6 mois de l'aide au sevrage de la ligne téléphonique Tabac info service (39 89). *Bull Epidémiol Hebd.* 2016; 30-31: 548-56.
- 33 | GUIGNARD R, GAUTIER A, ANDLER R, SOULLIER N ET AL.** - Tentatives d'arrêt pendant l'opération Mois sans tabac (2016-2019): résultat des Baromètres santé de Santé publique France. *Bull Epidémiol Hebd.* 2021; 16: 284-89.
- 34 | ANDLER R, RABET G, GUIGNARD R, PASQUEREAU A ET AL.** - Consommation de substances psychoactives et milieu professionnel. Résultats du Baromètre de Santé publique France 2017. Etudes et enquêtes. Santé publique France, 2021 (<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/alcool/documents/enquetes-etudes/consommation-de-substances-psychoactives-et-milieu-professionnel-resultats-du-barometre-de-sante-publique-france-2017>).
- 35 | HAMIEH N, DESCATHA A, ZINS M, GOLDBERG M ET AL.** - Physical exertion at work and addictive behaviors: tobacco, cannabis, alcohol, sugar and fat consumption: longitudinal analyses in the CONSTANCES cohort. *Sci Rep.* 2022; 12 (1): 661.
- 36 | HAMIEH N, AIRAGNES G, DESCATHA A, GOLDBERG M ET AL.** - Atypical working hours are associated with tobacco, cannabis and alcohol use: longitudinal analyses from the CONSTANCES cohort. *BMC Public Health.* 2022; 22 (1): 1 834.
- 37 | AIRAGNES G, LEMOGNE C, GOLDBERG M, HOERTEL N ET AL.** - Job exposure to the public in relation with alcohol, tobacco and cannabis use: Findings from the CONSTANCES cohort study. *PLoS One.* 2018; 13 (5): e0196330.
- 38 |** Covid-19: isolement et conditions de travail favorisent les conduites addictives. Communiqué de presse. INRS, 2020 (<https://www.inrs.fr/header/presse/cp-covid-conduites-addictives.html>).
- 39 | HACHE P** - Prévention des pratiques addictives: actions des services de santé au travail en 2021. Vu du terrain TF 297. *Réf Santé Trav.* 2022; 170: 27-42.
- 40 | CAHILL K, LANCASTER T** - Workplace interventions for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014; 26 (2): CD003440.
- 41 | LE DENMAT V, DEWITTE JD** - Tabac et travail. *Rev Mal Respir.* 2019; 36 (10): 1117-28.
- 42 |** Surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés ou ayant été exposés à des agents cancérigènes pulmonaires. Pratiques et métiers TM 36. *Réf Santé Trav.* 2016; 145: 65-110.
- 43 | HACHE P** - Pratiques addictives en milieu de travail. Comprendre et prévenir. Démarche de prévention. Édition INRS ED 6505. Paris: INRS; 2023: 24 p.
- 44 |** Le dossier médical en santé au travail. Recommandations de bonne pratique, janvier 2009. Consensus formalisé. Pratiques et déontologie TM 12. *Doc Méd Trav.* 2009; 118: 167-80.

ANNEXE 1 TEST DE FAGERSTRÖM (6 QUESTIONS)

1. Le matin, combien de temps après être réveillé(e) fumez-vous votre première cigarette?
- Dans les 5 minutes3
- 6 à 30 minutes..... 2
- 31 à 60 minutes 1
- Plus de 60 minutes..... 0
2. Trouvez-vous qu'il est difficile de vous abstenir de fumer dans les endroits où c'est interdit (par exemple cinéma, bibliothèque)?
- Oui 1
- Non 0
3. À quelle cigarette renonceriez-vous le plus difficilement?
- À la première de la journée 1
- À une autre 0
4. Combien de cigarettes fumez-vous par jour, en moyenne?
- 10 ou moins 0
- 11 à 20..... 1
- 21 à 30 2
- 31 ou plus.....3
5. Fumez-vous à intervalles plus rapprochés durant les premières heures de la matinée que durant le reste de la journée?
- Oui 1
- Non 0
6. Fumez-vous lorsque vous êtes malade au point de devoir rester au lit presque toute la journée?
- Oui 1
- Non 0

Résultat:

- Score entre 0 et 2 → Pas de dépendance
- Score entre 3 et 4 → Dépendance faible
- Score entre 5 et 6 → Dépendance moyenne
- Score entre 7 et 10 → Dépendance forte ou très forte

ANNEXE 2 TEST DE FAGERSTRÖM SIMPLIFIÉ EN 2 QUESTIONS

1. **Combien de cigarettes fumez-vous par jour?**
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 10 ou moins | 0 |
| <input type="checkbox"/> 11 à 20 | 1 |
| <input type="checkbox"/> 21 à 30 | 2 |
| <input type="checkbox"/> 31 ou plus..... | 3 |
2. **Dans quel délai après le réveil fumez-vous votre première cigarette?**
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Moins de 5 minutes..... | 3 |
| <input type="checkbox"/> 6 à 30 minutes..... | 2 |
| <input type="checkbox"/> 31 à 60 minutes | 1 |
| <input type="checkbox"/> Après plus d'1 heure..... | 0 |

Résultat:

- Score entre 0 et 1 → Pas de dépendance
- Score entre 2 et 3 → Dépendance modérée
- Score entre 4 et 6 → Dépendance forte

UN SOL PROPRE ET LISSE POUR MOINS DE VIBRATIONS



Fatigue auditive et risques pour l'audition chez les professionnels du secteur de la musique amplifiée

AUTEURS :

T. Venet, B. Pouyatos, département Toxicologie et Biométrie, INRS

EN RÉSUMÉ

Les musiciens sont exposés à de forts niveaux sonores et souffrent fréquemment de pertes auditives. Toutefois, peu d'études ont porté sur l'exposition des autres professionnels travaillant dans l'espace de diffusion de la musique amplifiée. L'INRS a mené une étude de terrain auprès des techniciens et agents de sécurité des salles de concerts dans des conditions de travail réel, en croisant analyse de l'activité, mesures d'exposition sonore et mesures auditives. Une attention particulière a été portée sur la fatigue auditive engendrée par la journée de travail. Cette étude plaide pour une meilleure intégration de la prévention du risque auditif chez les intermittents et une prise en compte de l'ensemble des troubles auditifs dans le suivi de santé au travail des professionnels du secteur de la musique amplifiée.

MOTS CLÉS

Art du spectacle /
Audition / Bruit /
Fatigue auditive /
Musicien

Le nombre de professionnels dans le secteur du spectacle vivant est en constante progression pour atteindre 242 000 personnes en 2022. Le secteur embauche près de deux tiers de travailleurs intermittents (67 % des contrats) [1, 2].

Le nombre d'études internationales publiées sur l'exposition au bruit des professionnels du secteur de la musique amplifiée est très variable en fonction du type d'activité [3]. Les études portant sur l'exposition des musiciens sont les plus nombreuses et totalisent des mesures sur près de 700 musiciens. Elles montrent que la valeur médiane des niveaux sonores auxquels ils sont exposés est de 101,5 dB(A) avec une étendue comprise entre 92 et 115 dB(A) pour des mesures dont les durées des moyennes étaient comprises entre 30 minutes et 4 heures selon les études. À l'inverse, pour toutes les autres personnes travaillant dans l'espace de diffusion, ayant

des missions techniques (techniciens son, lumière ou plateau) ou de service (agents de sécurité, d'accueil, barman...), les données sont rares. La médiane des 25 niveaux collectés par 7 études est de 95 dB(A) avec une étendue comprise entre 86 et 103 dB(A) (moyennes de 1 à 8 heures selon les études). La fonction la plus représentée dans les données publiées est celle des techniciens son travaillant à la console de mixage lors de concerts, pour qui le niveau médian s'élève à 98 dB(A).

Ces données d'exposition recueillies au niveau international pourraient ne pas totalement refléter la situation en France, notamment depuis la publication du Décret n° 2017-1244 du 7 août 2017 abaissant les niveaux sonores maximaux pour le public à 102 dB(A) et 118 dB(C) moyennés sur 15 minutes. Cette réglementation spécifique à la protection du public ne s'applique pas aux personnes travaillant dans l'espace de diffusion,

Fatigue auditive et risques pour l'audition chez les professionnels du secteur de la musique amplifiée

qui sont soumises au Code du travail limitant l'exposition moyenne sur 8 heures à 87 dB(A). Cependant, les travailleurs évoluant pour la plupart dans le même espace de diffusion que le public, une diminution du niveau de diffusion devrait mécaniquement entraîner une baisse de l'exposition des professionnels.

Les troubles auditifs engendrés par ces expositions sont très répan-

dus parmi les professionnels du secteur de la musique amplifiée. Les données publiées portent sur environ un millier de personnes [3]. Il s'agit principalement de musiciens puisque les techniciens et les personnes réalisant des missions de service ne représentent que 4 % de la population étudiée. Les auteurs de ces études se sont intéressés aux troubles auditifs déclarés par les travailleurs tels

que les acouphènes ou l'hyperacousie. Ils ont également mesuré les déficits auditifs permanents par audiométrie tonale liminaire (ATL). Quelques auteurs ont mesuré les déficits temporaires qui quantifient la fatigue auditive et traduisent la souffrance du système auditif suite à une exposition sonore. L'ensemble de ces données montre de manière unanime que les déficits et troubles auditifs ont

↓ Encadré 1

> TROUBLES AUDITIFS CHEZ LES TRAVAILLEURS EXPOSÉS À LA MUSIQUE AMPLIFIÉE

Les acouphènes sont des bruits (bourdonnements, sifflements) perçus par une personne sans stimulus acoustique correspondant aux sons perçus [4]. Ce symptôme touche 10 à 25 % de la population adulte générale mais elle est de l'ordre de 40 % chez les professionnels exposés à la musique amplifiée [3]. Les acouphènes peuvent altérer significativement la qualité de vie des personnes touchées. De plus, ils peuvent causer une cessation d'activité des musiciens concernés [5].

L'hyperacousie est une tolérance réduite aux sons d'intensité moyenne pouvant aller jusqu'à une sensation douloureuse [6]. En population générale, la prévalence de l'hyperacousie auto-déclarée est d'environ 10 % [7]. La prévalence étudiée chez 179 musiciens est proche de 35 % [3]. L'hyperacousie paraît donc être fréquente dans cette population, mais elle est trop peu étudiée à ce jour pour conclure qu'il s'agit d'un trouble auditif généralisé.

Le déficit auditif permanent, ou perte auditive, est généralement mesuré par audiométrie tonale liminaire (ATL). La perte auditive retenue par les auteurs est toujours très éloignée de la surdité

professionnelle définie par le tableau 42 du régime général, à savoir au moins 35 dB de déficit moyen sur les fréquences 500, 1 000, 2 000 et 4 000 Hz sur la meilleure oreille. Selon l'étude bibliographique menée par Di Stadio et al. [8] et regroupant 973 musiciens pop-rock, la prévalence des pertes auditives est de 63 % lorsque cette perte est définie comme un déficit supérieur à 25 dB HL (unité de mesure relative pour évaluer la sensibilité auditive humaine. La valeur de 0 dB HL correspond aux seuils d'audition d'une population normo-entendante de 20 ans) à au moins une fréquence [8]. Ces déficits touchent également les jeunes au cours de leur formation. Les auteurs concluent à un risque auditif modéré, c'est-à-dire moins important que pour une population qui serait exposée à un bruit industriel de même énergie sonore. Cette comparaison avec l'exposition en milieu industriel est souvent prise comme référence, car cette population a été largement étudiée et c'est en référence à ce type d'exposition que les réglementations limitant le bruit au travail ont été définies. En 2008, Amorim et al. parlaient quant à eux de risque élevé de

perte auditive. Contrairement à la plupart des autres études, ils avaient utilisé d'autres examens fonctionnels en complément de l'ATL. Ainsi les otoémissions reflétant spécifiquement le fonctionnement des cellules ciliées externes pourraient se révéler particulièrement sensibles et mettre en évidence des problèmes auditifs autres que le déficit de perception de sons au seuil d'audition comme le fait l'ATL. Parmi les 30 musiciens étudiés par Amorim et al., 25 % n'avaient pas d'otoémission mesurable du fait de la dégradation des cellules ciliées externes [9].

La fatigue auditive se définit comme une baisse temporaire des performances auditives consécutive à une exposition sonore. Elle découle des nombreuses modifications physiologiques se produisant au niveau des différents maillons de la chaîne auditive lors de l'exposition sonore. Bien que les mécanismes sous-jacents soient difficiles à identifier de manière non invasive chez les travailleurs [10, 11], le diagnostic de fatigue auditive présente l'avantage de relier une souffrance immédiate du système auditif à une exposition sonore. Cependant, même si le seuil audiométrique

revient à son niveau initial après la récupération de la fatigue, les mécanismes physiologiques mis en œuvre lors de la fatigue auditive ne sont pas intégralement réversibles, comme la neuropathie enclenchée par la libération excessive de glutamate à la base des cellules ciliées internes [12, 13]. De plus, l'ATL n'est pas l'examen le plus sensible aux modifications des performances auditives [14, 15]. La fatigue auditive est par conséquent un phénomène traduisant une souffrance du système auditif, permettant un diagnostic précoce de situation pouvant conduire à terme à des troubles auditifs. Le diagnostic de la fatigue auditive est donc d'un grand intérêt dans le cadre d'une démarche de prévention des risques. La fatigue auditive est évaluée par la différence des performances auditives mesurées au repos et celles mesurées à la suite d'une tâche bruyante ou en fin de poste de travail. Dans le cadre de cette étude, deux examens ont été réalisés pour déterminer la fatigue auditive, l'ATL et la mesure du seuil de déclenchement du réflexe acoustique (SRA) (encadré 2 page suivante).

une prévalence forte chez les professionnels exposés à la musique amplifiée, avec de graves conséquences pour cette population (encadré 1).

Le constat des niveaux d'exposition sonore élevés ainsi que la prévalence importante des déficits et troubles auditifs chez les salariés travaillant dans l'espace de diffusion de la musique amplifiée font de cette problématique un enjeu majeur pour la santé de ces travailleurs.

Pour améliorer la prévention du risque auditif en fonction des spécificités du secteur de la musique amplifiée, une étude s'appuyant sur deux stratégies complémentaires a été réalisée :

- une observation des pratiques et actualisation des données d'exposition sonore pour les différents métiers de ce secteur d'activité ;
- une quantification de la fatigue auditive pour objectiver la souffrance aiguë du système auditif et déterminer les paramètres d'exposition sonore influençant cette fatigue, dans le but d'identifier des stratégies de réduction du risque.

MÉTHODE

Cette étude a été menée en collaboration avec Thalie Santé, centre de santé au travail de référence pour le secteur des industries culturelles et créatives, et AGISON, association militant pour la maîtrise sonore et la prévention du risque auditif dans le secteur du spectacle vivant.

Les investigations ont été réalisées de 2019 à 2022 dans 12 établissements diffusant de la musique amplifiée avec des volontaires exerçant leur activité dans des conditions habituelles.

Le protocole de recherche impli-

quant la personne humaine, approuvé par le comité national d'éthique, était composé de deux phases principales :

1) la phase d'inclusion permettait de vérifier que les volontaires satisfaisaient les critères d'inclusion grâce à des tests auditifs. Les volontaires ayant un seuil auditif supérieur à 35 dB HL¹ à 4 000 Hz ou un seuil de déclenchement du réflexe acoustique (SRA) supérieur à 92 dB n'étaient pas inclus. La phase d'inclusion comportait également un questionnaire permettant d'obtenir diverses informations sur les pratiques professionnelles des volontaires, l'utilisation de protections auditives et, le cas échéant, l'existence de troubles auditifs déclarés ;

2) la phase de recueil des données *in situ* pendant laquelle l'audition des volontaires était évaluée en début puis en fin de poste de travail et l'exposition sonore des volontaires était mesurée par exposimétrie tout le long de leur journée de travail.

Le protocole définissait une population scindée en deux groupes avec un objectif de recrutement de 70 volontaires exposés à la musique amplifiée (groupe Musique) et 40 volontaires non exposés à de forts niveaux sonores le jour des mesures (groupe Témoin).

MESURES AUDITIVES

Deux types d'examens ont été réalisés : l'ATL mesurant le seuil de perception auditif et la mesure du SRA (encadré 2). Elles ont été réalisées avec un même appareil intégrant l'ensemble des fonctions (ECHOSCAN® d'ECHODIA). Afin de limiter la durée des examens, une seule oreille a été mesurée. Tous les résultats sont exprimés en valeur moyenne \pm l'écart type. La fatigue auditive a été mesurée grâce à ces deux examens en cal-

culant la différence en dB des performances auditives entre le début de poste de travail (audition au repos) et la fin de poste de travail. La variation du seuil auditif est notée Δ ATL, la variation du seuil de déclenchement du réflexe acoustique est notée Δ SRA. Une Δ SRA de 9 dB est considérée comme une fatigue auditive avérée [15]. Pour les personnes exposées à la musique amplifiée, les mesures auditives en fin de poste ont été réalisées en moyenne 15 minutes après la fin du concert. Lorsque la situation l'a permis, les mesures auditives,

1. dB HL : Unité de mesure relative pour évaluer la sensibilité auditive humaine. La valeur de 0 dB HL correspond aux seuils d'audition d'une population normo-entendante de 20 ans.

↓ Encadré 2

> MESURES AUDITIVES UTILISÉES DANS CETTE ÉTUDE

Mesure du seuil de perception par audiométrie tonale liminaire (ATL)

L'ATL permet de mesurer le seuil de perception à différentes fréquences dans le silence. Elle a été réalisée aux fréquences de 250, 500, 1 000, 2 000, 4 000, 6 000 et 8 000 Hz avec des sons pulsés. Afin de pouvoir réaliser l'ATL dans des conditions acceptables sur site, sans cabine insonorisée, des casques audiométriques équipés de coques anti-bruit, offrant un affaiblissement sonore élevé (37 dB), ont été utilisés. Ces casques d'audiométrie ont permis de garantir un niveau sonore résiduel bien inférieur à 27 dB(A), valeur seuil recommandée par la Société Française d'Audiologie.

Mesure du seuil de déclenchement du réflexe acoustique (SRA)

Le SRA était mesuré grâce au dispositif commercial ECHOSCAN®, basé sur un procédé de mesure breveté par l'INRS. ECHOSCAN® détecte le SRA en mesurant la variation de l'amplitude du produit de distorsion acoustique provoquée par une stimulation sonore controlatérale (bruit de bande centrée sur 1000 Hz évoluant entre 68 et 98 dB HL maximum avec un pas de 3 dB HL). Contrairement à l'ATL, qui est un test subjectif nécessitant une réponse du volontaire et sollicitant l'ensemble des voies auditives, ce procédé est objectif et n'implique que l'oreille et l'arc réflexe court médié par le tronc cérébral, sans mettre en jeu les voies auditives centrales sujettes à des phénomènes de plasticité et de compensation des pertes périphériques. De plus, la mesure du SRA est moins sensible au bruit ambiant que ne l'est l'ATL, ce qui est un avantage lors de mesures en entreprise. Durant la mesure, le volontaire reste assis et passif. L'évaluation de la fatigue auditive par la mesure du SRA est à la fois plus sensible et plus spécifique que par ATL [15, 16].

Fatigue auditive et risques pour l'audition chez les professionnels du secteur de la musique amplifiée

ATL et SRA, ont été répétées pour 10 volontaires après une durée de récupération comprise entre 32 minutes et 1h45 après la fin du concert.

MESURE DE L'EXPOSITION SONORE

Tous les volontaires ont porté un exposimètre pour mesurer précisément leur exposition sonore entre les mesures auditives de début et de fin de poste.

Les niveaux sonores intégrés sur une seconde (Leq_{1s}) ont été calculés avec les pondérations A, C, Z ou filtrés par bandes d'octaves de 63 à 16 000 Hz. Les quantiles L10 et L90 (niveaux sonores dépassés durant 10 % et 90 % du temps) ont été déterminés pour évaluer la stabilité du bruit. Les moyennes des Leq_{1s} ont également permis de calculer les niveaux sonores pour différentes périodes de la journée de travail. La valeur d'exposition journalière normalisée sur une durée de 8 heures a été calculée pour chaque volontaire. Cette valeur peut être confrontée aux valeurs déclenchant des actions de prévention, 80 et 85 dB(A), et à la valeur limite d'exposition 87 dB(A) (article R4431-2 du Code du travail). Tous les résultats sont exprimés en valeur moyenne \pm l'écart type.

Les niveaux sonores de crête (pondérés C) ont été analysés pour déterminer le nombre d'événements sonores à caractère impulsionnel dépassant les seuils de 135, 137 et 140 dB(C) (article R4431-2 du Code du travail).

Pour compléter les indicateurs de l'énergie sonore et de sa distribution, les kurtosis² du signal sonore numérisé ont été calculés selon la méthode développée par Fuente et al. (2018) [17].

Une analyse fine des expositions sonores a permis d'identifier les différentes phases d'exposition

des volontaires du groupe Musique: balances, répétitions et concert vs autres sources sonores de l'environnement.

MODÉLISATION DES FACTEURS INFLUENÇANT LA FATIGUE AUDITIVE

Le but de la modélisation de la fatigue auditive était de déterminer les paramètres de l'exposition sonore pouvant expliquer cette

fatigue en fin de poste de travail.

Des modèles de régressions linéaires multiples entre les niveaux de fatigue mesurés et les variables explicatives ont été construits. Les variables explicatives comprenaient 16 variables décrivant les volontaires (performance auditive au repos, âge, sexe...) et 5 facteurs caractérisant l'exposition sonore.

L'**encadré 3** décrit de manière synthétique la méthode employée [11].

↓ Encadré 3

> MODÉLISATION DE LA FATIGUE AUDITIVE SELON VENET ET AL. [11]

La recherche des paramètres influençant la fatigue auditive a été menée par des modèles de régressions linéaires. En raison du grand nombre de variables explicatives produites par l'exposition sonore (158) au regard du nombre d'observations (86), une analyse factorielle a été réalisée préalablement au modèle de régression permettant de regrouper les indicateurs d'exposition en 5 facteurs :

- **facteur 1**, l'énergie sonore équivalente sur l'ensemble des périodes de la journée de travail calculée par des moyennes de Leq_{15} (niveaux sonores intégrés sur une seconde) ;
- **facteur 2**, la dynamique de la pression acoustique pour l'ensemble des périodes aux fréquences moyennes, calculée par des moyennes de kurtosis (indicateur statistique d'aplatissement de distribution d'une série de valeurs) de l'enregistrement audio numérisé à 48 000 Hz ;
- **facteur 3**, la stabilité des niveaux sonores sur de longues périodes, calculée par les écarts des quantiles L10 – L90 (niveaux sonores dépassés durant 10 % et 90 % du temps) des Leq_{15} ;

- **facteur 4**, la stabilité des niveaux sonores durant la dernière heure d'exposition, calculée par les écarts des quantiles L10 – L90 des Leq_{15} ;
- **facteur 5**, la dynamique de la pression acoustique aux fréquences extrêmes (octave 63, 125 et 16 000 Hz), calculée par des moyennes de kurtosis de l'enregistrement audio numérisé à 48 000 Hz.

Des modèles de régressions linéaires multiples par sélection incrémentale ont été réalisés pour expliquer la fatigue auditive mesurée. Les variables explicatives de ces modèles étaient les 5 facteurs d'exposition sonore, des informations issues du questionnaire (âge, sexe, troubles auditifs déclarés) et les performances auditives mesurées au repos à l'exception de celle utilisée pour le calcul de la variable à expliquer. À titre d'exemple, le seuil auditif à 4 000 Hz au repos n'a pas été utilisé dans le modèle expliquant la fatigue auditive à 4 000 Hz.

La performance des modèles a été évaluée par l'analyse des coefficients de régression et par l'analyse du *Root Mean Square Error* (RMSE) qui évalue l'erreur de prédiction.

2. Kurtosis: indicateur statistique d'aplatissement de distribution d'une série de valeurs.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

POPULATION ÉTUDIÉE

Cent personnes ont répondu au questionnaire dont 66 exposées à de la musique (groupe Musique) et 34 non exposées (groupe Témoin). L'âge moyen était de 37 ans pour le groupe Musique et de 36 ans pour le groupe Témoin. Parmi les volontaires exposés à de la musique, 48 étaient des techniciens (techniciens son, lumière ou plateau). Les 18 autres volontaires exposés à de la musique étaient des agents de sécurité, des barmen ou des régisseurs. La proportion d'hommes était de 76 % dans le groupe Musique contre 58 % dans le groupe Témoin. Les volontaires du groupe Témoin étaient des salariés permanents des établissements de spectacles visités, occupant des postes administratifs, de communication ou d'agent culturel, qui n'étaient pas exposés à de forts niveaux sonores le jour de la mesure de fatigue auditive.

Parmi les 100 volontaires ayant répondu au questionnaire, 86 ont réalisé les mesures d'exposition sonore et d'ATL post-exposition. Seuls 79 volontaires ont participé à l'intégralité du protocole comportant en plus les mesures du SRA. Dans ces différents échantillonnages, l'âge moyen, la proportion homme/femme et les performances auditives au repos ne diffèrent pas significativement.

PROTECTION INDIVIDUELLE

La proportion de personnes équipées de protecteur individuel contre le bruit (PICB) était de 47 % pour le groupe Témoin contre 57 % pour le groupe Musique. Pour 80 % des témoins équipés de PICB, l'équipement avait été fourni par l'employeur, alors que ce pourcentage n'était que de 43 % pour les

volontaires du groupe Musique. Parmi les personnes équipées de PICB dans le groupe Musique, 30 % ont déclaré ne jamais les porter, 58 % ont indiqué qu'elles utilisaient leur PICB «parfois» pendant les phases d'exposition et 12 % ont déclaré les porter systématiquement. Ces proportions doivent néanmoins être considérées avec prudence, car lors des interventions menées dans le cadre de cette étude, seuls 3 volontaires sur 55 ont porté des PICB, et seulement pendant une partie du concert. Parmi les volontaires du groupe Musique, 90 % avaient déclaré être conscients du fait que leur activité professionnelle constituait un risque pour leur audition.

TROUBLES AUDITIFS DÉCLARÉS

Les acouphènes ressentis immédiatement après une exposition sonore, tel qu'un concert, étaient le trouble auditif le plus fréquemment rapporté et la seule catégorie

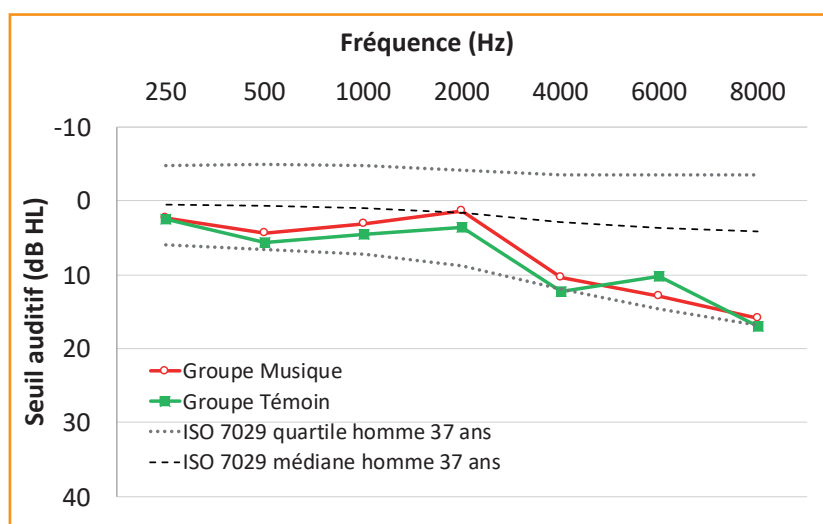
de troubles significativement plus élevée dans le groupe Musique que dans le groupe Témoin ($p < 0,01$), avec respectivement 56% et 21% des volontaires de ces deux groupes. Dans le groupe musique, la prévalence atteignant 67 % chez les techniciens son, lumière ou plateau et 28% pour les autres professions. Parmi les techniciens, près d'un sur deux déclarait également des acouphènes chroniques perceptibles au repos. Pour le groupe Témoin, 21 % des volontaires ont déclaré des acouphènes chroniques.

PERFORMANCES AUDITIVE AU REPOS

Les seuils auditifs moyens des groupes Musique et Témoin étaient très similaires à toutes les fréquences (figure 1). Les faibles différences entre ces deux groupes n'étaient pas significatives. Le SRA au repos était de $81,9 \pm 6,6$ dB HL pour le groupe Témoin et $83,5 \pm 6,5$ dB HL pour le groupe Musique.

Figure 1: Seuils auditifs en début de poste de travail mesurés pour l'ensemble des 100 volontaires par audiométrie tonale liminaire

Musique n=66; Témoin n=34. Norme ISO 7029:2017: Distribution statistique des seuils d'audition en fonction de l'âge et du sexe



Fatigue auditive et risques pour l'audition chez les professionnels du secteur de la musique amplifiée

Les analyses statistiques des performances auditives au repos des volontaires inclus ayant réalisé les mesures de fatigue auditive (Δ ATL n=86; Δ SRA n=79) indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre les groupes Musique et Témoin. En début de poste de travail, les performances auditives étaient donc équivalentes entre les deux groupes.

EXPOSITION SONORE

Les mesures d'exposition sonore ont permis de vérifier que les volontaires du groupe Témoin n'ont pas été exposés à de forts niveaux sonores le jour de la mesure puisque leur exposition sonore journalière moyenne était de 67 ± 4 dB(A). En revanche, celle du groupe Musique était de 87 ± 5 dB(A) (soit voisine à la valeur limite réglementaire de 87 dB(A) imposée par le Code du travail) et

69 % des volontaires de ce groupe avaient une exposition supérieure ou égale à 85 dB(A) (seuil d'action réglementaire imposant, entre autres, le port de PICB). La valeur moyenne du groupe Musique masque toutefois une grande diversité d'expositions sonores puisque dans ce groupe, l'étendue des valeurs était comprise entre 74 dB(A) pour un technicien son lors d'un concert de jazz et 96,5 dB(A) pour un autre technicien son au cours d'un concert de rock. Même si certains techniciens avaient des expositions inférieures à 80 dB(A), la différence entre les groupes Musique et Témoin était très significative ($p < 0,0001$). L'exposition sonore n'était pas dépendante du métier exercé par les volontaires du groupe Musique (figure 2), en revanche elle était significativement différente en fonction du genre musical (figure 3).

Le Jazz et surtout le Folk ont engendré des expositions sonores plus faibles que le Blues, le Rock et le Rap.

La durée de travail moyenne du groupe Musique était de $8h10 \pm 3h00$. L'exposition à de la musique amplifiée, balance, répétitions et concert compris était de $3h08 \pm 1h22$.

FATIGUE AUDITIVE

La fatigue auditive du groupe Témoin était très faible, avec des variations de seuils proches de 0 dB (Δ ATL et Δ SRA). La Δ ATL était significativement différente entre les groupes Musique et Témoin de 500 à 4 000 Hz (figure 4 page suivante). L'effet le plus important a été observé à la fréquence de 4 000 Hz, avec une Δ ATL de $4,7 \pm 6,6$ dB. La Δ SRA du groupe Musique s'élevait quant à elle à $6,7 \pm 3,9$ dB (figure 5 page suivante), soit deux

Figure 2: Exposition sonore journalière en fonction de la catégorie de profession

Techniciens (son, lumière et plateau) vs Autres Exposés (barman, agent de sécurité, agent d'accueil). Test statistique: test t (ns: non significatif)

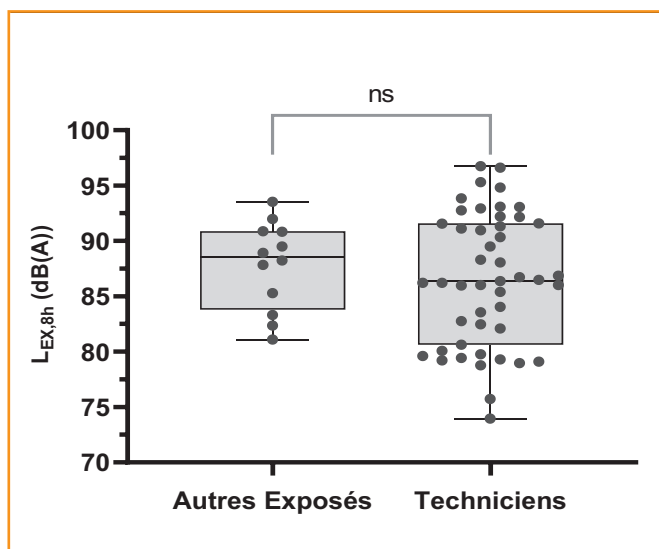


Figure 3: Exposition sonore en fonction du genre musical

Test statistique: ANOVA à un facteur puis test de comparaisons multiples avec correction de Bonferroni. Significativité intergroupe (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; **** $p < 0,0001$)

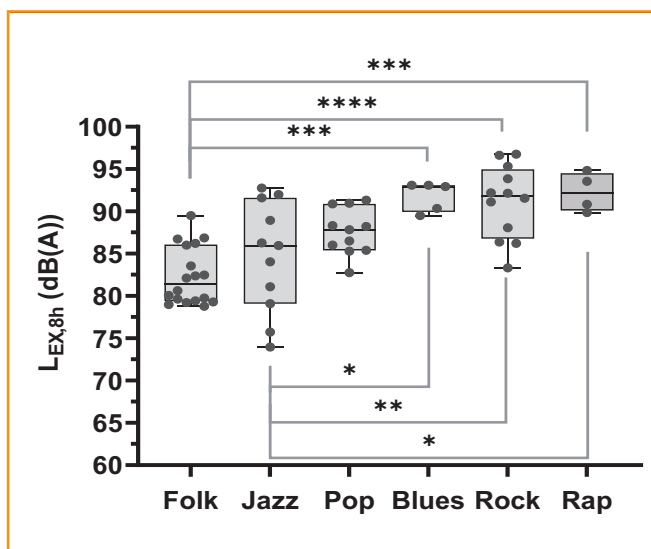
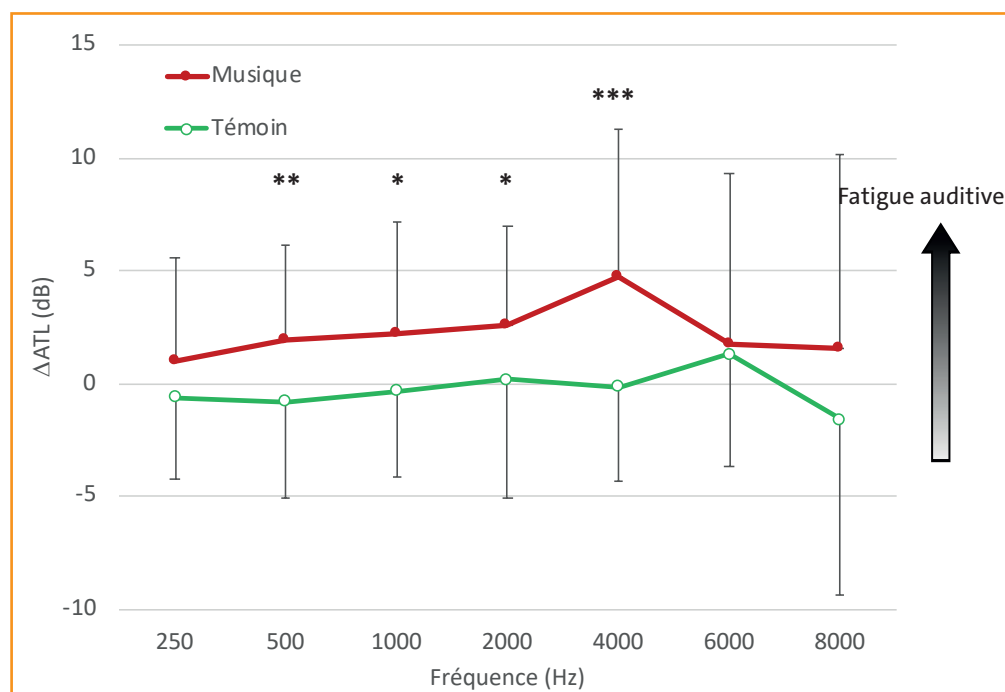


Figure 4: Variation du seuil auditif (moyenne Δ ATL \pm écart-types) pour les groupes Musique (n = 55) et Témoin (n = 31).

Significativité intergroupe * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; **** $p < 0,0001$



décibels de plus que la Δ ATL. En fin de poste de travail, 43 % des volontaires du groupe Musique présentaient une fatigue auditive avérée, c'est-à-dire une Δ SRA d'au moins 9 dB [15], alors que cela n'a jamais été observé pour les témoins.

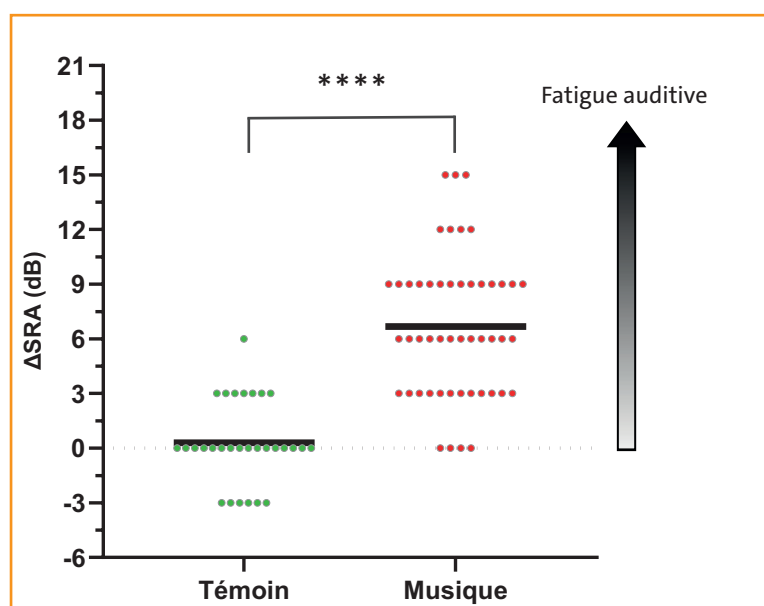
PARAMÈTRES INFLUENÇANT LA FATIGUE AUDITIVE

Les deux indicateurs les plus sensibles à la fatigue auditive, Δ SRA et Δ ATL à 4 000 Hz (Δ ATL_{4k}), ont été utilisés pour déterminer les paramètres influençant la fatigue auditive. Cette analyse a été menée en réalisant des modèles de régression multiple.

Modèle Δ ATL_{4k} - Dans le modèle de la Δ ATL_{4k}, le sexe est un paramètre significatif. Les femmes ont une variation du seuil auditif plus faible que les hommes. Cependant, la population exposée à de la musique amplifiée comportait très peu de femmes (moins de 25 %) tandis que la répartition hommes-femmes était plus équilibrée dans le groupe Témoin. De plus, dans le groupe Musique, les femmes étaient parmi les volontaires les moins exposés. Une seule femme a été exposée à plus de 90 dB(A) contre 18 hommes. Lorsque des modèles équivalents ont été construits avec des données concernant uniquement les hommes ou les femmes, le coefficient du Facteur 1 (énergie sonore) était beaucoup plus élevé pour les hommes que pour les femmes. Il existe donc une interaction entre le sexe et l'énergie sonore (Facteur 1) qui induit un biais dans le modèle. Par conséquent, la distinction entre hommes et femmes n'a pas pu être faite. Un second modèle a donc été construit en omettant la variable du sexe ([tableau I page suivante](#)). Le modèle est très similaire à celui incluant le sexe (mêmes

Figure 5: Variation du seuil de déclenchement du réflexe acoustique (moyenne Δ SRA et valeurs individuelles) des groupes Musique (n = 49) et Témoin (n = 30)

Significativité intergroupe * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; **** $p < 0,0001$



Fatigue auditive et risques pour l'audition chez les professionnels du secteur de la musique amplifiée

↓ **Tableau I**

➤ **MODÈLE DE VARIATION DU SEUIL AUDITIF À 4 000 HZ (ΔATL_{4k}) SANS LA VARIABLE SEXE**

ΔATL_{4k}	$R^2 = 0,35$	RMSE = 5,4
Variables	Coefficient	Probabilité
Énergie sonore	3,18	< 0,0001
Instabilité sonore	-1,07	0,06
ATL_r 6 000 Hz	-0,18	0,008
Constante	3,33	0

ATL_r: seuil auditif mesuré au repos. R²: coefficient de détermination (indicateur qui permet de juger la qualité d'une régression linéaire). RMSE: écart des résidus du modèle par rapport à la courbe du modèle. Le RMSE évalue l'erreur de prédiction

autres variables, coefficients équivalents). Sans la variable sexe, le coefficient de régression est légèrement inférieur (0,35 contre 0,39) et l'erreur de prédiction (RMSE) est légèrement supérieure (5,4 dB contre 5,2 dB).

Dans le modèle ΔATL_{4k} omettant l'effet du sexe, l'énergie sonore est le principal facteur jouant sur la fatigue auditive. Le coefficient positif indique logiquement que plus l'énergie augmente, plus la fatigue augmente. L'instabilité de l'exposition a en revanche un coefficient négatif. Les expositions sonores instables, avec de grandes différences entre les niveaux élevés et faibles engendrent moins de fatigue auditive en fin de poste de travail. Enfin, le modèle indique que les volontaires ayant une audition dégradée en hautes fréquences (6 000 Hz) ont une plus faible ΔATL_{4k} .

La faible valeur du coefficient de régression (R^2) indique qu'une grande partie de la variabilité du seuil d'audition à 4 000 Hz n'est pas prise en compte par les variables explicatives.

Modèle ΔSRA . La variable sexe n'intervient pas dans le modèle

ΔSRA (tableau II). Comme pour la ΔATL_{4k} , les facteurs d'exposition sonore jouant sur la fatigue sont l'énergie sonore et l'instabilité de cette énergie au cours de longues périodes. Les seuils auditifs au repos sont également corrélés à la ΔSRA . Le seuil à 250 Hz est corrélé négativement à la fatigue auditive, mais les seuils auditifs au repos à 500 et 6 000 Hz sont, quant à eux, positivement corrélés à la fatigue auditive. On constate alors que pour les personnes ayant des seuils équivalents à toutes les fréquences, ce qui est souvent le cas des sujets ayant une bonne audition, la somme de ces trois variables se compense et l'effet dans le modèle ΔSRA s'annule. En revanche, dans le cas d'une audition médiocre en moyennes et hautes fréquences, mais encore préservée en basses fréquences (profil typique d'une atteinte provoquée par une surexposition sonore répétée), le modèle ΔSRA se traduit par une augmentation de la fatigue. Cet effet n'est pas lié

à un biais d'observation puisque les pertes auditives mesurées en moyennes et hautes fréquences en début de poste de travail sont indépendantes du niveau d'exposition sonore des volontaires.

Ce modèle explique 64 % de la variance de la ΔSRA . Ce résultat est nettement meilleur que pour le modèle de la ΔATL_{4k} . De même, l'erreur de prédiction n'est que de 3 dB, ce qui correspond exactement au pas de mesure du SRA.

DISCUSSION

EXPOSITION SONORE

L'exposition sonore journalière de 47 % des volontaires du groupe Musique dépassait la limite réglementaire de 87 dB(A). Cette exposition moyenne élevée masquait de grandes différences dans les niveaux d'exposition journalière compris entre 74 et 96,5 dB(A). De manière assez surprenante, l'exposition sonore ne dépendait pas de

↓ **Tableau II**

➤ **MODÈLE DE VARIATION DU SEUIL DE DÉCLENCHEMENT DU RÉFLEXE ACOUSTIQUE ΔSRA**

ΔSRA	$R^2 = 0,63$	RMSE = 3,0
Variables	Coefficient	Probabilité
Énergie sonore	3,53	< 0,0001
Instabilité sonore	-0,85	0,013
ATL_r 250 Hz	-0,32	< 0,0001
ATL_r 500 Hz	0,16	0,037
ATL_r 6000 Hz	0,06	0,04
Constante	3,43	0

ATL_r: seuil auditif mesuré au repos. R²: coefficient de détermination (indicateur qui permet de juger la qualité d'une régression linéaire). RMSE: écart des résidus du modèle par rapport à la courbe du modèle. Le RMSE évalue l'erreur de prédiction

la fonction des professionnels mais du genre musical. La littérature ne rapporte pas cette dépendance au style musical, car la plupart des études ont été menées dans les conditions les plus bruyantes, principalement les concerts de rock ou les clubs [3, 8], alors que différents genres musicaux ont été mesurés dans la présente étude. Malgré l'effort de diversité réalisé au cours de cette étude, le nombre de volontaires ayant réalisé l'intégralité du protocole (86) reste cependant limité au regard de la diversité des expositions et des situations de travail dans ce secteur d'activité.

L'exposition sonore étant indépendante de la fonction, tous les salariés travaillant dans l'espace de diffusion de la musique, quelle que soit leur activité, doivent être considérés à risque pour leur audition. Même si les niveaux pour les concerts de jazz et de folk sont inférieurs à ceux des autres genres musicaux, la variabilité des niveaux pour chaque genre musical et les expositions potentielles associées (montage-démontage de structures) nécessitent l'application des mesures de prévention à tous les professionnels et tous les concerts.

DÉFICIT AUDITIF ET TROUBLES AUDITIFS

Les courbes audiométriques des groupes Témoin et Musique montrent un léger déficit auditif à partir de 4 000 Hz qui pourrait être lié à des expositions sonores, qu'elles soient professionnelles ou non. Ceci peut paraître étrange pour le groupe Témoin, mais les volontaires de ce groupe ne sont pas des individus exempts de toute exposition au bruit dans le passé ou dans leur activité actuelle. Par exemple, les volontaires du groupe Témoin ont déclaré assister à des concerts 2,5 fois par mois en moyenne dans le cadre de leurs loisirs. Cependant,

les mesures d'exposimétrie ont permis de vérifier que les volontaires du groupe Témoin n'étaient pas exposés à de forts niveaux sonores le jour des mesures. Ce léger déficit peut être mis en relation avec le fait que plus d'un tiers des participants des groupes Musique et Témoin ont déclaré avoir des problèmes de compréhension dans un environnement bruyant qui est l'un des signes précoces de perte auditive légère. Parmi l'ensemble des volontaires, ce problème de compréhension dans le bruit était indépendant de l'âge.

La proportion de volontaires du groupe Témoin ayant déclaré des acouphènes chroniques (21 %) est proche de la prévalence rapportée en population générale, soit 15 à 20 % [4, 18]. En revanche, la proportion est beaucoup plus élevée parmi les volontaires du groupe Musique et surtout parmi les techniciens son. Ces résultats du questionnaire confirment la forte prévalence des acouphènes rapportée dans la littérature [19, 20]. Les conséquences de ces acouphènes sont parfois dramatiques pour ces professionnels du secteur de la musique car ils peuvent conduire à une inaptitude médicale au travail et à un arrêt de l'activité professionnelle, notamment chez les musiciens [5].

FATIGUE AUDITIVE

La fatigue auditive moyenne des volontaires du groupe Musique s'élevait à $4,7 \pm 6,6$ dB à 4 000 Hz, lorsqu'elle était évaluée par Δ ATL, et à $6,7 \pm 3,9$ dB pour les calculs de Δ SRA. La mesure de la variation du seuil du réflexe acoustique par ECHOSCAN® s'est donc révélée plus sensible pour mettre en évidence la fatigue auditive, confirmant ainsi les résultats obtenus avec le prototype INRS lors d'une étude antérieure [15].

Une précédente étude menée auprès d'employés des secteurs de l'industrie et de la construction avait conduit à des résultats similaires en termes de fatigue auditive ($4,5 \pm 5,5$ dB de Δ ATL et $8,6 \pm 6,4$ dB de Δ SRA), mais l'exposition sonore journalière moyenne de ces salariés de l'industrie était de $LEX,8h = 85,0$ dB(A) soit inférieure de 1,9 dB à celle des professionnels du secteur de la musique amplifiée (86,9 dB(A)) [15].

Par ailleurs, selon la littérature, les musiciens et les techniciens exposés à de la musique présentent des déficits auditifs moins importants que les travailleurs exposés à des bruits industriels de niveaux équivalents [3]. Certains auteurs ont émis l'hypothèse que cette différence était liée à la nature intermittente de la musique, contrairement au profil plus stable et continu du bruit industriel [20]. Les mesures réalisées dans le cadre de la présente étude sont en accord avec cette hypothèse. Elles ont révélé que le niveau de bruit pendant les périodes sans musique était négligeable par rapport à celui de la musique amplifiée. Ces périodes de « pause auditive » – qui représentaient 60 % du temps de travail – ont permis de réduire l'exposition quotidienne de près de 4 dB par rapport à une exposition continue à de la musique, mais surtout, elles ont fourni des périodes pendant lesquelles le système auditif des volontaires pouvait récupérer. Cette configuration pourrait donc être un élément favorable pour les professionnels du secteur de la musique par rapport aux salariés des milieux industriels, où le bruit a tendance à être plus continu.

Les modèles statistiques présentés dans cette étude soutiennent cette hypothèse. En effet, que la fatigue soit évaluée par la Δ ATL ou la Δ SRA, la stabilité de l'exposition sonore tend à augmenter

Fatigue auditive et risques pour l'audition chez les professionnels du secteur de la musique amplifiée

la fatigue mesurée, même si son rôle est moins important que celui de l'énergie sonore. Dans les deux modèles, une valeur élevée de l'instabilité sonore, qui correspond à une large distribution des Leq_{1s} et une grande différence entre les quantiles de ces Leq_{1s} (par exemple $L_{10} - L_{90}$), réduit la fatigue auditive. Des périodes de calme, même de courte durée, pourraient donc permettre une récupération partielle de l'audition, limitant ainsi l'accumulation de la fatigue en fin de journée de travail. Ces résultats sont en accord avec des expositions contrôlées de volontaires en laboratoire : à énergie constante, le bruit intermittent provoque moins de déplacement temporaire des seuils auditifs 2 minutes après l'exposition que le bruit constant [21]. Cependant, ces pauses de récupération, sans autre action, ne seront pas suffisantes pour supprimer le risque de troubles auditifs pour les professionnels du secteur de la musique amplifiée.

PRÉVENTION

Près de 69 % des volontaires du groupe Musique ont été exposés à une dose de bruit supérieure à 85 dB(A) sur 8 heures le jour où les mesures ont été réalisées. D'après le Code du travail, un tel environnement sonore oblige, entre autres, l'employeur à fournir des PICB, et le travailleur à les porter. Ces deux obligations ont été rarement respectées.

Seuls 24 % des volontaires du groupe Musique possédaient un PICB fourni par un employeur. Ce résultat est d'autant plus surprenant que chez les volontaires du groupe Témoin, 80 % des personnes équipées l'avaient été grâce à l'employeur. Les résultats du questionnaire montrent que les employeurs financent plus facilement la fabrication de bou-

chons moulés pour les salariés permanents (soit la quasi-totalité des volontaires du groupe Témoin), que pour les intermittents qui représentent pourtant la grande majorité des volontaires du groupe Musique et sont exposés beaucoup plus régulièrement à des niveaux sonores élevés. Ces derniers se voient parfois proposer des bouchons jetables en mousse, disponibles gratuitement pour le public, mais inadaptés à leur pratique professionnelle.

Seuls 3 volontaires du groupe Musique sur 55 ont porté leur PICB, et seulement pendant une partie du concert. Cette sous-utilisation des PICB contraste avec le fait que 90 % des volontaires du groupe Musique avaient déclaré dans le questionnaire être conscients que leur activité comportait un risque pour leur audition. Plusieurs études ont conclu que cette divergence reflète un comportement de prise de risque, qui semble assez courant dans le secteur de la musique [22, 23]. Certains auteurs ont mis en évidence le fatalisme des salariés qui les conduit à ignorer certaines règles de sécurité [23, 24], alors que d'autres ont souligné que ces professionnels exposés à de la musique manquaient de connaissances et d'informations sur les types de PICB et leur disponibilité [25].

Tous les ingénieurs du son rencontrés au cours de cette étude ont déclaré qu'ils ne pouvaient pas mixer avec des PICB, y compris avec des bouchons d'oreille moulés sur mesure équipés de filtres plats. S'il est compréhensible que le port de PICB soit difficile à concilier avec l'activité d'un ingénieur du son, il n'en est pas de même pour toutes les autres professions. Les professionnels rencontrés n'avaient pas toujours des PICB adaptés aux contraintes de leur activité alors que des

gammes de protecteurs existent pour couvrir de nombreuses situations. Un guide de prévention «*Audition : Préservez votre capital*» à destination des employeurs et des salariés du spectacle, librement accessible (https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/laudition_un_capital_a_preserver_guide_complet.pdf), permet entre autre aux professionnels du secteur de choisir le type de PICB adapté au poste de travail. Ce guide rappelle également le nécessaire engagement des employeurs vis-à-vis des salariés, et notamment des intermittents, pour les problématiques de santé et sécurité au travail. En effet, le faible taux d'équipement en PICB des volontaires du groupe Musique (57 %), et le fait que plus de la moitié des volontaires équipés l'aient fait à leurs frais, témoignent de cette différence d'investissement des employeurs entre les personnels permanents de l'établissement et les intermittents. Mais la prévention du risque auditif ne se limite pas au port de PICB. Tous les moyens visant à limiter les niveaux sonores à l'émission et au poste de travail permettent de réduire ce risque. Dans le secteur de la musique amplifiée, il pourra s'agir d'aménager les locaux pour réduire le niveau sonore au poste de travail, d'utiliser la multidiffusion pour réduire les points chauds (très forte intensité) ou de jouer sur les facteurs organisationnels pour réduire le nombre de personnes exposées et la durée d'exposition.

Enfin, les modèles de la fatigue auditive ont confirmé l'intérêt du morcellement de l'exposition sonore au cours de la journée. À l'instar des zones calmes obligatoires pour le public, il serait souhaitable de créer pour les professionnels des zones calmes, accessibles et bien identifiées, où le niveau sonore serait inférieur à 70 dB(A), ce qui

permettrait aux oreilles des techniciens de récupérer dans de bonnes conditions. Cela serait particulièrement utile lors des festivals en plein air où l'exposition journalière à la musique peut être plus longue et les infrastructures d'accueil itinérantes moins efficaces pour atténuer les forts niveaux sonores environnants. Pour les agents de sécurité, nous recommandons une rotation entre les postes très exposés (en salle) et plus calmes (aux abords de la salle), afin d'aménager des pauses auditives.

Des pauses fréquentes de courtes durées pourraient être efficaces car la durée de la demi-vie de la fatigue engendrée par un concert semble être proche de 30 minutes selon les données parcellaires obtenues au cours de cette étude (10 volontaires). Cependant, les paramètres de fréquence et de durée des pauses devront être étudiés de manière plus approfondie pour préciser la durée de récupération optimale permettant d'empêcher l'accumulation de fatigue, tout en étant applicable en situation réelle de travail. C'est notamment l'un des enjeux du projet de recherche Fatigaudit, financé par l'Agence nationale de la Recherche, actuellement en cours, pour lequel l'INRS s'est associé à l'Institut de l'Audition de Paris, l'Institut des Neurosciences de Montpellier et le CHU de Montpellier.

CONCLUSION

L'exposition quotidienne de la moitié des professionnels exposés à la musique amplifiée dépasse la valeur limite réglementaire de 87 dB(A) dans cette étude. Cette exposition n'est pas liée à la fonction, mais plutôt au style de musique. Ces expositions entraînent une

fatigue auditive en fin de journée. Cette fatigue est similaire à celle mesurée dans une étude équivalente dans le secteur industriel, malgré un niveau d'exposition moyen qui était 2 dB(A) plus bas dans l'industrie. L'énergie sonore à laquelle la personne est exposée est le facteur prédominant pour expliquer la fatigue auditive. Cependant, la répartition de cette énergie dans le temps est également un paramètre déterminant. L'alternance de périodes calmes et bruyantes ou le maintien d'une large dynamique sonore, tout en excluant les bruits impulsifs (chocs, percussions) particulièrement nuisibles, sont des situations favorables qui réduisent la fatigue en fin de journée.

Les professionnels interrogés dans le cadre de cette étude sont clairement conscients des risques que leurs activités font peser sur leur audition. En plus des déficits auditifs permanents, ils peuvent être atteints d'hyperacousie et/ou d'acouphènes. Ces troubles auditifs doivent être appréhendés dans leur ensemble lors du suivi individuel de l'état de santé de ces travailleurs. Malgré les niveaux sonores élevés rencontrés dans leur environnement de travail, l'utilisation de PICB est rare. Il reste beaucoup à faire pour promouvoir des actions préventives dans ce secteur d'activité. Parmi les approches possibles, l'instauration ou le renforcement de périodes de calme sont recommandés, car elles réduisent l'accumulation de la fatigue auditive et les risques à long terme pour l'audition. Il faut également continuer à militer pour une réduction des niveaux sonores de diffusion de la musique qui puisse concilier expression artistique, plaisir d'écoute pour le public et sécurité pour les professionnels de ce secteur

POINTS À RETENIR

- L'exposition sonore dépend du style de musique diffusée.
- Toutes les personnes travaillant dans l'espace de diffusion doivent être considérées à risque pour l'audition, quelle que soit leur fonction.
- Les professionnels du secteur de la musique amplifiée sont peu équipés en protection individuelles contre le bruit (PICB).
- Ils ne sont pas équipés avec des PICB adaptés aux contraintes de leur activité.
- Ils portent peu leurs protections même s'ils déclarent être conscients des risques auditifs.
- Les employeurs doivent s'investir davantage pour la prévention des risques auditifs des intermittents.
- La prévalence des acouphènes est importante notamment parmi les techniciens son, lumière ou plateau.
- La prise de pause dans un environnement calme, bénéfique pour réduire la fatigue auditive et les troubles auditifs à long terme, est à encourager.
- Des zones de pauses garantissant un niveau sonore inférieur à 70 dB(A) devraient être identifiées et accessibles aux professionnels.

BIBLIOGRAPHIE
PAGE SUIVANTE



Fatigue auditive et risques pour l'audition chez les professionnels du secteur de la musique amplifiée

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | Qu'est-ce qu'un intermittent du spectacle? Questions FAQ. Ministère de la culture, 2012 (<https://www.culture.gouv.fr/Foire-aux-questions/Questions-FAQ/Qu-est-ce-qu-un-intermittent-du-spectacle>).
- 2 | Observatoire des métiers du spectacle vivant. Tableau de bord statistique: Les employeurs et l'emploi. Données 2022. Commission paritaire nationale Emploi Formation Spectacle vivant (CPNEFSV), 2023 (<https://www.cpnfsv.org/donnees-statistiques/chiffres-cles>).
- 3 | TROMPETTE N, VENET T - Exposition sonore et risque auditif pour les professionnels de la musique et du son: revue bibliographique. Note scientifique et technique NS 370. Paris: INRS; 2020: 58 p.
- 4 | BAGULEY D, MCFERRAN D, HALL D - Tinnitus. *Lancet*. 2013; 382 (9 904): 1 600 07.
- 5 | STØRMER CCL, LAUKLI E, HØYDAL EH, STENKLEV NC - Hearing loss and tinnitus in rock musicians: A Norwegian survey. *Noise Health*. 2015; 17 (79): 411-21.
- 6 | AAZH H, MCFERRAN D, SALVI R, PRASHER D ET AL. - Insights from the First International Conference on Hyperacusis: causes, evaluation, diagnosis and treatment. *Noise Health*. 2014; 16 (69): 123-26.
- 7 | PAULIN J, ANDERSSON L, NORDIN S - Characteristics of hyperacusis in the general population. *Noise Health*. 2016; 18 (83): 178-84.
- 8 | DI STADIO A, DIPIETRO L, RICCI G, DELLA VOLPE A ET AL. - Hearing Loss, Tinnitus, Hyperacusis, and Diplacusis in Professional Musicians: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2018; 15 (10): 2120.
- 9 | AMORIM RB, LOPES AC, PINHEIRO DOS SANTOS KT, PASSARELLI MELO AD ET AL. - Auditory Alterations for Occupational Exposition in Musicians. *Intl Arch Otorhinolaryngol*. 2008; 12 (3): 377 83.
- 10 | WANG Y, HIROSE K, LIBERMAN MC - Dynamics of noise-induced cellular injury and repair in the mouse cochlea. *J Assoc Res Otolaryngol*. 2002; 3 (3): 248 68.
- 11 | VENET T, THOMAS A, MERLEN L, BOUCARD S ET AL. - Parameters influencing auditory fatigue among professionals working in the amplified music sector: noise exposure and individual factors. *Int J Audiol*. 2023; 19 (en ligne avant impression).
- 12 | PUEL JL, D'ALDIN C, RUEL J, LADRECH S ET AL. - Synaptic repair mechanisms responsible for functional recovery in various cochlear pathologies. *Acta Otolaryngol*. 1997; 117 (2): 214-18.
- 13 | KUJAWA SG, LIBERMAN MC - Adding insult to injury: cochlear nerve degeneration after «temporary» noise-induced hearing loss. *J Neurosci*. 2009; 29 (45): 14 077-85.
- 14 | KÄHÄRIT K, ZACHAU G, EKLÖF M, SANDSJÖ L ET AL. - Assessment of hearing and hearing disorders in rock/jazz musicians. *Int J Audiol*. 2003; 42 (5): 279 88.
- 15 | VENET T, CAMPO P, RUMEAU C, THOMAS A ET AL. - One-day measurement to assess the auditory risks encountered by noise-exposed workers. *Int J Audiol*. 2014; 53 (10): 737 44.
- 16 | VENET T, BEY A, CAMPO P, DUCOURNEAU J ET AL. - Auditory fatigue among call dispatchers working with headsets. *Int J Occup Med Environ Health*. 2018 ; 31 (2): 217-26.
- 17 | FUENTE A, QIU W, ZHANG M, XIE H ET AL. - Use of the kurtosis statistic in an evaluation of the effects of noise and solvent exposures on the hearing thresholds of workers: An exploratory study. *J Acoust Soc Am*. 2018; 143 (3): 1 704.
- 18 | LANGGUTH B, KREUZER PM, KLEINJUNG T, DE RIDDER D - Tinnitus: causes and clinical management. *Lancet Neurol*. 2013; 12 (9): 920 30.
- 19 | BARLOW C, CASTILLA-SANCHEZ F - Occupational noise exposure and regulatory adherence in music venues in the United Kingdom. *Noise Health*. 2012; 14 (57): 86-90.
- 20 | HALEVI-KATZ DN, YAAKOBI E, PUTTER-KATZ H - Exposure to music and noise-induced hearing loss (NIHL) among professional pop/rock/jazz musicians. *Noise Health*. 2015; 17 (76): 158-64.
- 21 | KRYTER KD, WARD WD, MILLER JD, ELDRIDGE DH - Hazardous exposure to intermittent and steady-state noise. *J Acoust Soc Am*. 1966; 39 (3): 451 64.
- 22 | MENDES MH, CATALANI MORATA T, MENDES MARQUES J - Acceptance of hearing protection aids in members of an instrumental and voice music band. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2007; 73 (6): 785 92.
- 23 | KELLY AC, BOYD SM, HENEHAN GTM - Perceived barriers to hearing protection use by employees in amplified music venues, a focus group study. *Health Educ J*. 2015; 74 (4): 458 72.
- 24 | REDDY RK, WELCH D, THORNE P, AMERATUNGA S - Hearing protection use in manufacturing workers: a qualitative study. *Noise Health*. 2012; 14 (59): 202-09.
- 25 | POURYAGHOUB G, MEHRDAD R, POURHOSEIN S - Noise-Induced hearing loss among professional musicians. *J Occup Health*. 2017; 59 (1): 33-37.

Diisocyanates: nouveautés pour l'évaluation atmosphérique

AUTEURS :

M. Guillemot, C. Ravera, S. Melin, E. Pelletier, X. Simon, département Métrologie des polluants, INRS

EN RÉSUMÉ

Les diisocyanates entrent dans la fabrication d'un grand nombre de produits. Les procédés utilisés peuvent être plus ou moins émissifs. Or ces substances sont responsables, entre autres, d'asthmes professionnels particulièrement invalidants et certains d'entre eux sont classés cancérigène de catégorie 2. Les valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) court terme et sur 8 heures actuelles sont susceptibles d'être révisées à la baisse. L'INRS a mis au point une méthode qui permet les prélèvements individuels à la fois sur la durée d'une tâche exposante, sur l'ensemble du poste de travail et répondant aux critères de l'évaluation des expositions professionnelles aux agents chimiques, y compris si les VLEP sont abaissées.

MOTS CLÉS

Métrologie / Agent chimique / Produit chimique / Risque chimique / Évaluation des risques / Valeur limite / Isocyanate

Les diisocyanates sont utilisés pour un grand nombre d'applications industrielles, avec des procédés plus ou moins dispersifs, notamment pour la fabrication de :

- mousses polyuréthanes (mousse souple et rigide);
- mousses d'assemblage (ex. panneaux isolants);
- noyaux de fonderie (coulée);
- matériaux de revêtement (peintures, laques, vernis);
- adhésifs et mastics;
- colles;
- élastomères;
- pré-polymères en synthèse chimique;
- plastiques techniques;
- fibres de polyuréthane/composites.

Les diisocyanates sont des composés organiques semi-volatils qui contiennent deux groupes fonctionnels de formule moléculaire $-N=C=O$. Ce sont des substances très réactives qui subissent des réactions exothermiques rapides

avec toutes sortes de substances organiques nucléophiles telles que les alcools, les thiols ou les amines. Les quatre diisocyanates les plus utilisés sont les 4,4'-MDI (4,4'-diisocyanate de diphenylméthane), 2,4-TDI, 2,6-TDI (diisocyanate de toluylène) et HDI (diisocyanate d'hexaméthylène) – représentant environ 94 % de la quantité totale d'isocyanates fabriquée ou importée en Europe [1].

Les diisocyanates sont les principaux agents chimiques responsables d'asthme en milieu professionnel [1]. Un certain nombre de maladies liées aux expositions professionnelles sont reconnues au titre du tableau n° 62 des maladies professionnelles (MP) pour le régime général de la Sécurité sociale et du tableau n° 43 pour le régime agricole.

L'exposition chronique à de faibles concentrations peut être à l'origine d'un asthme professionnel, d'un déclin accéléré de la fonction respiratoire, de dermatites de

Diisocyanates: nouveautés pour l'évaluation atmosphérique

contact allergiques, de rhinites et de pneumopathies d'hypersensibilité. Aux fortes concentrations, des expositions sur de courtes durées peuvent causer des symptômes bronchopulmonaires (toux, dyspnée), oculaires (irritations) et neurologiques. L'exposition cutanée aux diisocyanates peut également provoquer de sévères irritations de la peau, des brûlures du deuxième degré et des dermatites. De plus, le déclenchement d'une sensibilisation bronchique peut être consécutif à un contact cutané [2, 3]. Après sensibilisation, toute exposition, même à des niveaux inférieurs aux valeurs limites d'exposition professionnelle, peut produire une réaction asthmatique.

Du fait de cette toxicité, des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) ont été établies en France par la circulaire du 5 mai 1986 (tableau I). Ces VLEP sont susceptibles d'être revues à la baisse. En effet, à l'issue de ses travaux d'expertise, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a recommandé en 2019 pour le diisocyanate de toluylène (TDI) une valeur limite court terme VLEP-CT

de 9,4 µg/m³ et une VLEP-8h de 0,28 µg/m³ [4]. Dans le document de référence sur les restrictions liées à l'usage de diisocyanates, l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) considère qu'il est approprié de recommander des VLEP basées sur la concentration du groupe NCO et de l'appliquer à tous les diisocyanates [1]. En effet, le groupe NCO a clairement été établi par de nombreuses études comme étant à l'origine de la toxicité des isocyanates [5]. Un projet de texte est en cours d'adoption [6] au niveau européen. Il prévoit une VLEP-CT à 12 µgNCO/m³ et une VLEP-8h à 6 µgNCO/m³ avec une période transitoire jusqu'au 31 décembre 2028 (VLEP-CT à 20 µgNCO/m³ et VLEP-8h à 10 µgNCO/m³) pour tous les diisocyanates.

Il existe de nombreuses méthodes pour la mesure des concentrations de diisocyanates dans l'air des lieux de travail. Ces substances chimiques semi-volatiles sont susceptibles d'être présentes dans l'air simultanément sous forme gazeuse et particulaire. La méthode de prélèvement doit donc permettre de collecter les deux phases. De plus, la réactivité des diiso-

cyanates impose de les stabiliser chimiquement au moment du prélèvement par une réaction avec un agent dérivant déposé sur le support par imprégnation, de manière à les rendre non volatils et pour éviter toute réaction secondaire au cours du prélèvement. Le tableau II résume les méthodes actuelles répondant à ces critères avec leur(s) limitation(s) respective(s).

Aucune méthode ne convient à la fois pour le prélèvement individuel sur 15 minutes et 8 heures, permettant ainsi une évaluation des expositions professionnelles aux diisocyanates, par comparaison aux VLEP-CT et VLEP-8h.

Entre 1985 et 2022, 2 032 mesures de MDI et 1 554 de TDI ont été enregistrées dans la base de données Colchic (tableau III). Ces données montrent qu'un grand nombre de mesures est réalisé à point fixe, ce qui ne permet pas une évaluation satisfaisante des expositions professionnelles. Parmi les prélèvements individuels, respectivement 2 et 18 % des concentrations en MDI et TDI sont supérieures à la VLEP-8h.

↓ Tableau I

> ABRÉVIATIONS, NUMÉRO CAS, VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE, 8H ET COURT-TERME, PRESSIONS DE VAPEUR ET TOXICITÉ DES PRINCIPAUX DIISOCYANATES

Nom	Abréviation	Numéro CAS	VLEP-8h (µg/m ³)	VLEP-CT (sur 5 min) (µg/m ³)	Pression de vapeur Pa à 20 °C	Toxicité
4,4'-diisocyanate de diphénylméthane	MDI	101-68-8	100	200	<0,001	AR* ; C2**
Diisocyanate d'hexaméthylène	HDI	822-06-0	75	150	0,7	AR
Diisocyanate de toluylène	TDI	26471-62-5	80	160	1,3 à 2	AR* ; C2**

*risque d'allergie respiratoire

**substance classée cancérigène de catégorie 2 selon le règlement CLP

↓ **Tableau II**

> **MÉTHODES DE PRÉLÈVEMENT DES DIISOCYANATES DANS L'AIR ET PROTOCOLES CORRESPONDANTS**

Méthode	Dérivant utilisé	Limitation	Protocoles publiés
Barboteur suivi d'un filtre de fibres de verre imprégné	MPP ¹ dans le toluène	Le barboteur n'est pas recommandé pour le prélèvement individuel	ISO 16702 (2007) [7] HSE-MDHS 25/4 (2014) [8]
	MAP ² dans du benzoate de méthyle		NIOSH 5525 (2003) [9]
Barboteur suivi d'un filtre de fibres de verre non imprégné	DBA ³ dans le toluène		ISO 17734-2 (2013) [10]
Barboteur	MPP, MAP ou réactif nitré ⁴	Les particules de moins de 2 µm ne sont pas prélevées par le barboteur seul Le barboteur n'est pas recommandé pour le prélèvement individuel	NIOSH 5521 (1994) [11] NIOSH 5525 (2003) [9] INSHT MTA/MA - 034/A95 (1995) [12] MAK HDI TDI (1985) [13]
1 ou 2 filtre(s) imprégné(s) en série	MPP ou PP ⁵	Les particules de plus de 2 µm ne sont pas prélevées La quantité de réactif et la présence d'interférents potentiels limitent le temps de prélèvement	IFA 7670 (2020) [14] MAK Diisocyanate (2006) [15] INRS MétroPol 245; 246; 249; 250 (2017) [16 à 19] ISO 14382 [20] FD ISO/TR 17737 [21] OSHA 5002 (2021) [22]
Filtre PTFE ⁶ suivi d'un filtre en fibres de verre imprégné en cassette fermée ou IOM	MAMA ⁷ ou MAP	Le filtre de PTFE doit être désorbé dans une solution de MAMA/toluène immédiatement après le prélèvement	ISO 17736 (2010) [23] ISO 17735 (2019) [24] NIOSH 5525 (2003) [9] IRSST 376 [25]
Tube "Dénudeur" imprégné terminé par un filtre en fibres de verre imprégnées	DBA	La fraction prélevée à l'aide de ce dispositif est inconnue (orifice d'entrée d'un diamètre de 8 mm et débit de 0,2 L.min ⁻¹).	ISO 17734-1 (2013) [26]

1: 1-(2-méthoxyphényl)pipérazine

2: 1-(9-anthracénylméthyl)pipérazine

3: Dibutylamine

4: N-[(4-nitrophényl)méthyl]propylamine

5: 1-(2-pyridyl)pipérazine

6: Polytétrafluoroéthylène

7: 9-(méthylaminométhyl)-anthracène

↓ **Tableau III**

> **DONNÉES STATISTIQUES SUR LES MESURES DE MDI ET TDI EN ENTREPRISE EXTRAITES DE LA BASE COLCHIC**

	MDI	TDI
Nombre de mesures	2 032	1 554
% Prélèvements en ambiance	61	49
% Prélèvements individuels	34	48
% Barboteur	75	19
% Filtres imprégnés	22	80

MÉTHODE

L'INRS a mené une étude de 2018 à 2022 afin de proposer une méthode qui permet les prélèvements individuels à la fois sur la durée d'une tâche exposante, sur l'ensemble du poste de travail et répondant aux critères de l'évaluation des expositions professionnelles aux agents chimiques. Compte-tenu du caractère allergisant des diisocyanates

d'intérêt et du classement cancérigène de catégorie 2 pour deux d'entre eux (MDI et TDI), le principe Alara¹ s'applique. La méthode doit par conséquent être assez sensible pour détecter de très faibles concentrations de diisocyanates dans l'air et anticiper une baisse des VLEP.

1. Aussi bas que raisonnablement possible

Diisocyanates: nouveautés pour l'évaluation atmosphérique

Le dispositif de prélèvement validé dans le cadre de cette étude est le CIP 10-I équipé du sélecteur de la fraction inhalable et d'une mousse imprégnée. Pour évaluer les performances du CIP 10-I pour le prélèvement des particules de diisocyanates, il est nécessaire de connaître la granulométrie des particules d'isocyanates susceptibles d'être présentes en entreprise et l'efficacité de prélèvement du dispositif sur cette fraction granulométrique. Il existe peu d'information dans la littérature sur la granulométrie des particules de diisocyanates en entreprise. Afin de renseigner les tailles de particules de diisocyanates effectivement présentes dans l'air des lieux de travail, des campagnes de prélèvements ont été conduites dans plusieurs entreprises de manière à couvrir différents procédés ainsi que les 4 diisocyanates d'intérêt, le MDI, les 2,4 et 2,6-TDI et le HDI. Simultanément, les performances du CIP 10-I ont été comparées à celles de deux autres dispositifs – le filtre imprégné en cassette de prélèvement et le dénudeur (photo 1) – lors de prélèvements à point fixe, en ambiance, à proximité du point d'émission et de prélèvements individuels (photo 2). Compte-tenu du

risque d'exposition aux vapeurs de toluène et du risque de bris de verre, le barboteur n'a pas été inclus dans cette comparaison.

ÉVALUATION DES PERFORMANCES DU CIP 10-I

PULVÉRISATION DE PEINTURES CONTENANT DU HDI

Des prélèvements individuels (PI) et en ambiance (PA) ont été réalisés dans deux entreprises (Ent. n° 1 et Ent. n° 2) lors de la pulvérisation de peintures contenant du HDI.

La figure 1 compare les concentrations de HDI mesurées sur CIP 10-I et sur cassette, sur un poste et une durée de prélèvement identiques. Chaque point correspond à un couple de prélèvements, sur cassette et sur CIP 10-I, réalisé en même temps et au même endroit, où la concentration mesurée à l'aide du CIP 10-I est reportée sur l'axe des ordonnées et celles mesurées à l'aide de la cassette sur l'axe

des abscisses. Lorsque la concentration mesurée sur le CIP 10-I est supérieure à celle dosée sur la cassette, le point est au-dessus de la droite en pointillés verts. Dans le cas inverse, le point est en-dessous de cette droite.

Pour la majorité des prélèvements, les concentrations mesurées sur CIP 10-I sont plus élevées que celles obtenues sur la cassette. Dans de nombreux cas, le CIP 10-I permet, grâce à une meilleure efficacité de prélèvement et à son débit plus élevé, de détecter et de quantifier le HDI alors qu'il n'est pas dosé sur la cassette : il s'agit des points situés sur l'axe des ordonnées. La cassette seule n'aurait pas permis, dans ces situations, d'évaluer l'exposition des salariés au HDI, donnant lieu à des faux négatifs.

La figure 2 compare également les résultats obtenus lors de prélèvements individuels sur CIP 10-I et dénudeur, dans l'entreprise n° 2, sur un poste et une durée de prélèvement identiques. Toutes les concentrations de HDI mesurées sur CIP 10-I sont supérieures aux concentrations sur dénudeur. Ce dispositif sous-estime fortement

Photo 1: Photographie du CIP 10-I (a), d'une cassette (b) et du dénudeur (c)

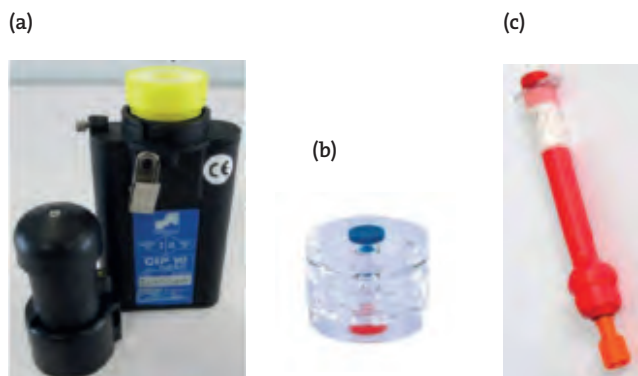


Photo 2: Positionnement des dispositifs de prélèvement sur l'opérateur

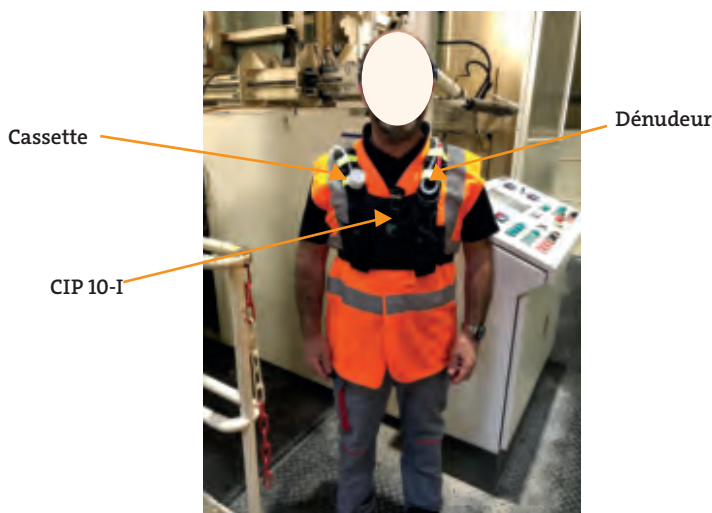
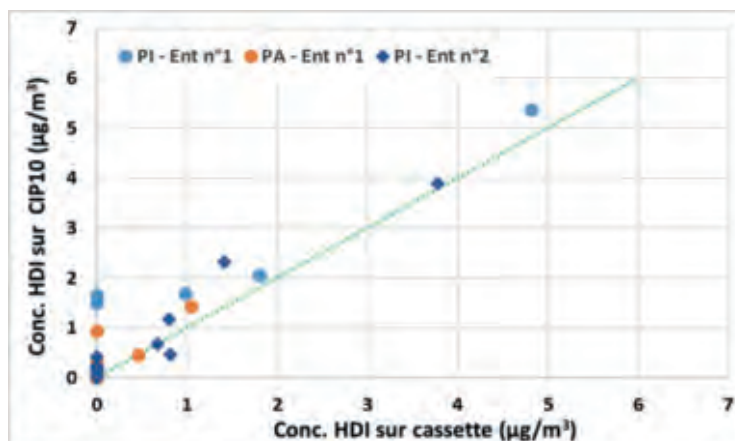


Figure 1: Comparaison des concentrations de HDI sur CIP 10-I vs cassette



les concentrations en HDI, d'autant plus lorsqu'elles sont élevées. Ce biais est probablement dû à l'incompatibilité de ce dispositif pour le prélèvement de particules dans l'air.

FABRICATION DE MOUSSE POLYURÉTHANE À BASE DE TDI

Des prélèvements individuels (PI), en ambiance (PA) et à la source (PS) ont été réalisés dans une entreprise de fabrication de mousse polyuréthane à base d'un mélange de 2,4-TDI et 2,6-TDI, utilisée dans les matelas. La [figure 3](#) compare les concentrations de TDI mesurées sur CIP 10-I et sur cassette, sur un poste et une durée de prélèvement identique. Aux faibles concentrations, inférieures à 20 µg/m³, les performances du CIP 10-I sont équivalentes à celles de la cassette (points situés sur la droite en pointillés verts). Aux fortes concentrations, le CIP 10-I prélève plus de diisocyanates que la cassette (points situés au-dessus de la droite en pointillés verts). Il peut, par conséquent, être considéré comme plus performant que la cassette.

La [figure 4](#) compare les concentrations de TDI mesurées lors des prélèvements individuels réalisés sur CIP 10-I et dénudeur.

Les concentrations de TDI prélevées sur le CIP 10-I sont, dans la grande majorité des cas, très supérieures à celles mesurées par le dénudeur.

CONCLUSION

Les différentes campagnes de prélèvements des diisocyanates en entreprise ont permis d'acquérir des informations très intéressantes sur la distribution granulométrique des diisocyanates dans l'air des lieux de travail. Ces données ne

Figure 2: Comparaison des concentrations de HDI sur CIP 10-I vs dénudeur – Ent. n° 2 - PI

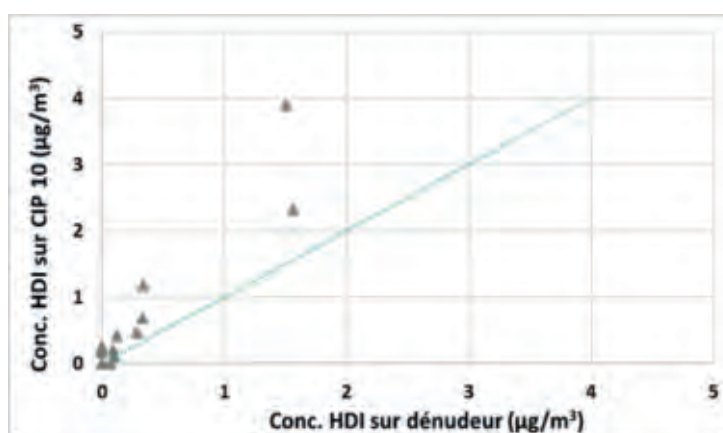


Figure 3: Comparaison des concentrations de TDI sur CIP 10-I vs cassette

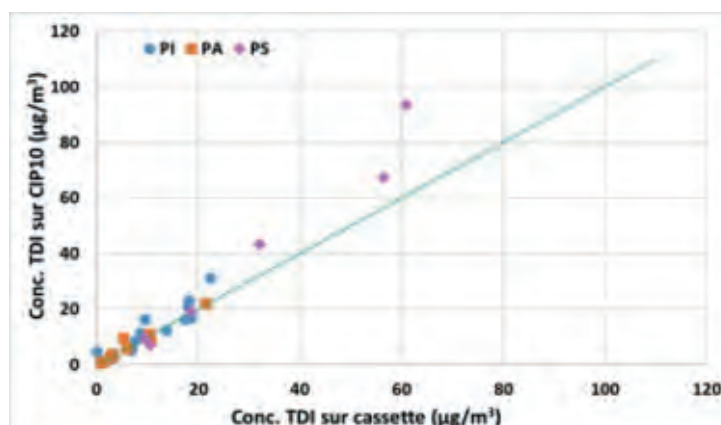
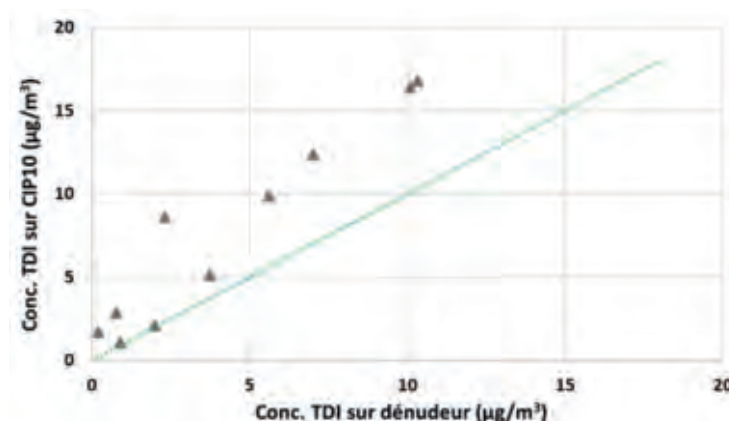


Figure 4: Comparaison des concentrations de TDI sur CIP 10-I vs dénudeur



Diisocyanates: nouveautés pour l'évaluation atmosphérique

sont pas exhaustives mais elles ont permis de proposer un dispositif de prélèvement alternatif à la cassette et au barboteur, le CIP 10-I, dont l'efficacité de collecte est connue et supérieure à 90 % sur les fractions granulométriques d'intérêt.

Les prélèvements en entreprise ont montré que le dénudeur sous-estime les concentrations en TDI et en HDI, ce qui représente un risque avéré de sous-évaluation des expositions professionnelles aux diisocyanates et donc un risque pour la santé des salariés. Aucune évaluation de son efficacité de collecte des particules n'a été menée par le fabricant et, compte-tenu de son faible débit de prélèvement,

il est fort probable que la fraction particulière soit sous-estimée par ce dispositif.

Les différentes mesures réalisées en entreprise ont également montré que les performances du CIP 10-I sont supérieures à celles de la cassette sur des temps longs de prélèvement et pour de fortes concentrations en diisocyanates. Enfin, le débit de prélèvement du CIP 10-I permet d'atteindre une meilleure sensibilité et par conséquent de détecter et de quantifier les diisocyanates alors qu'ils ne l'auraient pas été avec la cassette seule.

La validation complète du prélèvement des 2,4-TDI, 2,6-TDI et HDI sur le CIP 10-I a été réalisée au labora-

toire, donnant lieu à la création de deux nouvelles fiches MétroPol [27, 28] à destination des préleveurs en entreprise permettant une meilleure évaluation des expositions professionnelles à ces trois substances, pour des prélèvements court terme et sur 8 heures (avec deux prélèvements de 4 heures). Les performances du CIP 10-I sont compatibles avec un abaissement des VLEP-8h et VLEP-CT.

POINTS À RETENIR

- Les diisocyanates sont des substances très largement utilisées.
- Ils présentent de nombreux risques pour la santé, notamment la survenue d'asthme.
- Ces substances semi-volatiles sont susceptibles d'être présentes dans l'air, simultanément sous forme particulaire et sous forme gazeuse.
- Un dispositif de prélèvement individuel sans risque pour le salarié, alternatif à la cassette et au barboteur, a été mis au point : le CIP 10-I, équipé d'une mousse imprégnée.
- Le dispositif CIP 10-I permet des mesures sur des temps courts et des temps longs.
- Le CIP 10-I permet des mesurages à des niveaux compatibles avec un abaissement des valeurs limites d'exposition professionnelle des diisocyanates.

BIBLIOGRAPHIE

1 | Annex 1 in support of the Committee for Risk Assessment (RAC) for evaluation of limit values for diisocyanates at the workplace. ECHA/RAC/A77-O-0000006826-64-01/E. 11 june 2020. ECHA, 2020 (<https://echa.europa.eu/fr/oels-activity-list/-/substance-rev/41207/>)

[term?_viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_SEARCH_CRITERIA_NAME=Diisocyanates&_viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_SEARCH_CRITERIA_EC_NUMBER=-](#)).

2 | IM-SAROEUN C, HASNI-

PICHARD H, LAUZIER F - Exposition percutanée aux agents chimiques. Résultats d'une étude sur la méthodologie d'évaluation et les pratiques de terrain. Études et enquêtes TF 162. *Doc Méd Trav.* 2007; 111: 349-64.

3 | MAÎTRE A, PERDRIX A -

Isocyanates. Encyclopédie médico-chirurgicale. Toxicologie, pathologie professionnelle 16-541-A-10. Paris : Éditions scientifiques et médicales Elsevier ; 2004 : 5 p.

4 | Expert appraisal on recommending occupational exposure limits for chemical

- agents - Assessment of health effects and methods for the measurement of exposure levels in workplace atmospheres for Toluene diisocyanate mixed isomers (TDI) CAS N° 26471-62-5. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), 2019 (<https://www.anses.fr/fr/content/expert-appraisal-recommending-occupational-exposure-limits-chemical-agents-assessment-health>).
- 5 | VANDENPLAS O, CARTIER A, LESAGE J, PERRAULT G ET AL.** - Occupational asthma caused by a prepolymer but not the monomer of toluene diisocyanate (TDI). *J Allergy Clin Immunol.* 1992; 89 (6): 1183-88.
- 6 | P9_TA(2024)0066.** Valeurs limites pour le plomb, ses composés inorganiques et les diisocyanates. Résolution législative du Parlement européen du 7 février 2024 relatif à la proposition de directive du Parlement européen et du Conseil modifiant la directive 98/24/CE du Conseil et la directive 2004/37/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les valeurs limites pour le plomb, ses composés inorganiques et les diisocyanates (COM(2023)0071 – C9-0022/2023 – 2023/0033(COD)). Parlement européen, 2024 (https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0066_FR.pdf).
- 7 |** Qualité de l'air des lieux de travail. Dosage des groupements isocyanates organiques totaux dans l'air par dérivation avec la 1-(2-méthoxyphényl)piperazine et par chromatographie en phase liquide. Norme française homologuée NF ISO 16702:2007(F). La Plaine Saint-Denis: Association française de normalisation (AFNOR); 2007: 37 p.
- 8 |** HSE MDHS25/4 Organic isocyanates in air: Laboratory method with derivatisation in situ either on treated glass fibre filters or in solution using impingers with a treated backup filter in series, followed by high-performance liquid chromatography analysis. Health and Safety Executive (HSE), 2014 (<https://www.hse.gov.uk/pubns/mdhs/>).
- 9 |** Isocyanates Total (MAP): Method 5525. In: NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM). Fourth Edition. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 2003 (<https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/default.html>).
- 10 |** Determination of organonitrogen compounds in air using liquid chromatography and mass spectrometry. Part 2: Amines and aminoisocyanates using dibutylamine and ethyl chloroformate derivatives. Norme ISO 17734-2:2013(E). Geneva: International Organization for Standardization (ISO); 2013.
- 11 |** Isocyanates, Monomeric: Method 5521. In: NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM). Fourth Edition. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 1994 (<https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/default.html>).
- 12 |** Determinación de isocianatos orgánicos (2,6 y 2,4-toluen-diisocianato, hexametilendiisocianato, 4,4'-difenilmetano-diisocianato) en aire. Método de derivación y doble detección ultravioleta y electroquímica/ Cromatografía líquida de alta resolución. MTA/MA-034/A95. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Espana, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) (https://www.insst.es/documents/94886/359043/MA_034_A95.pdf/ac32da34-8486-41ed-a360-5130dca3c133).
- 13 | TIESLER A, EBEN A -** Hexamethylene diisocyanate (HDI), 2,4- and 2,6-Toluylene diisocyanate (TDI; toluene-2,4- and 2,6-diisocyanate). December 1985. In: The MAK-collection for Occupational Health and Safety. Part III: Air Monitoring Methods. Volume 1. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Weinheim: Wiley-VCH Verlag; 2012: 67-83, 320 p.
- 14 |** IFA 7670 - Kennzahl 7670: Isocyanate – IFA Arbeitsmappe Messung von Gafahrstoffen 43. Lfg. XI/09 – Hrsg: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin - Erich Schmidt Verlag, BerlinHeckmann P, Witzler K – Isocyanate. Monomere Diisocyanate, Totalkonzentration reaktiver Isocyanatgruppen (TRIG) und Polyisocyanatgehalt. Kennzahl 7670. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), 2020 (https://www.ifa-arbeitsmappedigital.de/IFA-AM_7670).
- 15 | PANNWITZ KH -** Diisocyanates (2,4-toluene-, 2,6-toluene-, 4,4'-methylene diphenyl-, isophorone-, 1,5-naphthylene-, 1,6-hexamethylene diisocyanate). Method number 1. February 2006. In: The MAK-collection for Occupational Health and Safety. Part III: Air Monitoring Methods. Volume 11. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Weinheim: Wiley-VCH Verlag; 2009: 71-88, 320 p.
- 16 |** 2,4-TDI (TDI 2,4). M-245. In: MétroPol. INRS, 2017 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 17 |** 2,4-TDI (TDI 2,4). M-246. In: MétroPol. INRS, 2017 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 18 |** 2,6-TDI (TDI 2,6). M-249. In: MétroPol. INRS, 2016 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 19 |** 2,6-TDI (TDI 2,6). M-250. In: MétroPol. INRS, 2017 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 20 |** Workplace atmospheres. Determination of toluene diisocyanate vapours using 1-(2-pyridyl)piperazine-coated glass fibre filters and analysis by high performance liquid chromatography with ultraviolet and fluorescence detectors. Norme ISO 14382:2012(E). Geneva: International Organization for Standardization (ISO); 2012.
- 21 |** Atmosphères des lieux de travail. Lignes directrices pour la sélection des méthodes analytiques d'échantillonnage et d'analyse des isocyanates dans l'air. Norme internationale ISO/TR 17737. Juin 2013. La Plaine Saint-Denis: Association française de normalisation (AFNOR); 2013: 18 p.
- 22 |** Organic Vapor Sampling Group 3 (OVSG-3) - Diisocyanate Analytes Collected on Coated Glass Fiber Filters. Method

Diisocyanates: nouveautés pour l'évaluation atmosphérique

BIBLIOGRAPHIE (suite)

n° 5002. In: Sampling and Analytical Methods. Occupational Safety and Health Administration (OSHA), 2021 (<https://www.osha.gov/sites/default/files/methods/osh-5002.pdf>).

23 | Workplace air quality. Determination of isocyanate in air using a double-filter sampling device and analysis by high pressure liquid chromatography. Norme ISO 17736:2010(E). Geneva :

International Organization for Standardization (ISO); 2010.

24 | Workplace atmospheres. Determination of total isocyanate groups in air using 1-(9-anthracenylmethyl) piperazine (MAP) reagent and liquid chromatography. Norme ISO 17735-2:2019(E). Geneva : International Organization for Standardization (ISO); 2019 : 40 p.

25 | Toluene diisocyanate (TDI) (isomers mixture). Method 376.

IRSST (<https://www.irsst.qc.ca/en/laboratories/analysis/air-contaminants/substance/i/334>).

26 | Determination of organonitrogen compounds in air using liquid chromatography and mass spectrometry. Part 1: Isocyanates using dibutylamine derivatives. Norme ISO 17734-1:2013(E). Geneva :

International Organization for Standardization (ISO); 2013.

27 | HDI. M-451. In: MétroPol. INRS, 2024 ([https://www.inrs.](https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html)

[fr/publications/bdd/metropol.html](https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html)).

28 | TDI (2,4 et 2,6). M-452. In: MétroPol. INRS, 2024 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).

Utilisation de l'aspiration haut débit en dentisterie: bénéfices et contraintes perçus chez les chirurgiens-dentistes et les assistants dentaires

EN
RÉSUMÉ

AUTEURS :

A. Cuny-Guerrier¹, A. Baudet², B. Adam¹ & I. Clerc-Urmès¹

1. INRS, département Homme au travail, Vandœuvre-lès-Nancy

2. Université de Lorraine, faculté d'odontologie de Lorraine, CHRU de Nancy

L'aspiration haut débit, outil essentiel dans la pratique dentaire, vise notamment à réduire la formation et la dispersion des bioaérosols à risque de contamination pour l'équipe dentaire. Une enquête par questionnaire a permis d'analyser les relations entre usage de l'aspiration haut débit et exposition au risque biologique perçue auprès de 260 chirurgiens-dentistes et 134 assistants dentaires français, ainsi que le confort postural, auditif, visuel, la maniabilité et la fiabilité associés. Les résultats montrent l'importance accordée à l'utilisation de l'aspiration haut débit dans la protection du risque d'exposition aux bioaérosols. Des nuisances sonores et des contraintes posturales sont déclarées. Des investigations complémentaires visant à mieux comprendre l'expérience de ces contraintes dans l'activité de travail pourraient s'avérer utiles à l'amélioration du confort d'utilisation.

MOTS CLÉS

Enquête /
Risque
biologique /
Agent
biologique /
Assistant
dentaire /
Dentiste /
Dentisterie /
Protection
collective /
Conditions de
travail / Bruit /
Fatigue auditive /
TMS / Trouble
musculo-
squelettique

INTRODUCTION ET OBJECTIFS

Les actes bucco-dentaires, notamment ceux utilisant des portes-instruments dynamiques, sont particulièrement pourvoyeurs d'aérosols. Ces derniers sont définis comme des particules solides ou liquides dont le diamètre est inférieur à 50 µm [1], ici composés d'air, d'eau et de salive. Ces aérosols, source d'agents pathogènes d'origine biologique [2] ont la capacité de rester dans l'air sur de longues durées et de se déposer sur les surfaces [3]. Ils sont ainsi à l'origine d'un risque de propagation d'agents biologiques via différentes voies de transmission : inhalation, contact ou ingestion de micro-organismes [4].

Parmi les différentes méthodes visant à réduire ce risque, les systèmes de captage à la source ont pour objet de réduire la formation et la dispersion des aérosols [5]. Les systèmes d'aspiration à haut débit sont des dispositifs d'aspiration en bouche se distinguant de la pompe à salive par leur capa-

acité à aspirer un grand volume d'air sur une période de temps donné. Diverses études ont cherché à évaluer leur efficacité. Bien que les résultats soient variables selon les paramètres analysés, de nombreuses études concluent sur une réduction significative de projection de salive et de sang hors de la bouche du patient lors de l'utilisation d'un système d'aspiration haut débit [6 à 8].

De tels systèmes sont ainsi préconisés lors des soins, d'autant que leur utilisation par l'équipe dentaire peut permettre de dépasser l'objectif de réduction du volume d'aérosol dans l'air en permettant de garder le site opératoire «au sec», d'assurer le confort du patient... Quelques études alertent cependant sur de possibles contraintes associées à leur utilisation en matière de maniabilité liée à l'encombrement du tuyau notamment, de leur poids, de leur positionnement ou encore la réduction du champ de vision directe [9, 10]. Selon Holloman et al. [9], cette difficulté conduirait certains utilisateurs (hygiénistes dentaires dans l'étude citée) à pré-

Utilisation de l'aspiration haut débit en dentisterie : bénéfices et contraintes perçus chez les chirurgiens-dentistes et les assistants dentaires

féder par exemple la pompe à salive à l'aspiration haute vélocité, alors que des études montrent en parallèle que la première ne permet pas de limiter la formation des aérosols [11]. D'autres évoquent une nuisance sonore pouvant conduire à diminuer le débit d'air lors de l'utilisation du système limitant ainsi sa performance [6].

L'utilisation d'un système d'aspiration haut débit est peu analysée du point de vue des représentations associées à son usage (considéré ou non comme un moyen de réduire les bioaérosols et utilisé à cet effet ou non) ou encore de l'expérience de contraintes associées (technique, biomécanique, sonore, champ visuel réduit...) qui pourraient compliquer ou limiter la manière de l'utiliser et de se protéger du risque biologique ou générer de nouvelles astreintes.

Les objectifs étaient ici d'identifier les motifs poursuivis lors de l'utilisation d'une aspiration haut débit par les chirurgiens-dentistes et assistants dentaires de façon à analyser la relation entre ces usages et la perception de l'exposition aux bioaérosols. Il s'agissait ensuite d'évaluer la perception de la fiabilité des systèmes, de leur maniabilité, ainsi que du confort visuel, postural et auditif associés à leur utilisation ainsi que leurs effets sur la fréquence de recours au système.

MÉTHODES

Il s'agit d'une enquête par questionnaires, l'un destiné aux chirurgiens-dentistes (étudiants en odontologie inclus), l'autre aux assistants dentaires (y compris en formation). Ces deux versions de questionnaires ont été élaborées à partir d'observations et d'entretiens menés au sein de 4 cabinets

dentaires puis pré-testées auprès d'un échantillon des deux populations cibles (données non incluses dans l'étude pour éviter les biais).

Un appel à participer aux questionnaires a été diffusé *via* différents relais : organisations professionnelles, personnes ressources, réseaux sociaux, la présente revue... Les deux questionnaires, auto-administrés en ligne, visaient à recueillir le point de vue d'assistants dentaires utilisateurs et de chirurgiens-dentistes actuellement utilisateurs ou non sur les conditions d'utilisation de l'aspiration haut débit. En raison des différentes sémantiques utilisées par les professionnels rencontrés lors de la construction du questionnaire, l'aspiration à haut débit était définie de la manière suivante : « *L'aspiration haut débit se distingue de la pompe à salive bas débit par sa puissance d'aspiration élevée en bouche. Elle est généralement constituée de l'association d'une unité d'aspiration haut débit (moteur) raccordée à un tuyau et à une canule d'aspiration de grande dimension (diamètre 16 mm)* ». La participation était anonyme, sans données nominatives, ni traçage de l'adresse IP.

Les questionnaires, se voulant courts, étaient en majorité composés de questions fermées. Ils combinaient des items catégoriels visant à recueillir des informations factuelles (items éventuellement complétés d'une question ouverte visant à préciser les réponses) et des échelles de Likert visant à mesurer la perception et le ressenti du répondant. Certains thèmes et items étaient spécifiques aux chirurgiens-dentistes (**figure 1**).

Les questionnaires collectés ont fait l'objet d'une analyse descriptive puis de tris croisés. Les résultats sont présentés sous forme d'effectif et de pourcentage pour les variables qualitatives, de moyennes \pm écart-type pour les variables quan-

titatives. Pour comparer les notions qualitatives entre elles, des tests du chi-deux – ou des tests de Fisher exact lorsque l'effectif théorique était inférieur au minimum requis – ont été effectués. Un seuil de significativité de 5 % a été considéré. Les analyses ont été effectuées *via* le logiciel Stata version 18.

RÉSULTATS

CARACTÉRISTIQUES DES PARTICIPANTS

Deux cent soixante questionnaires ont été complétés par les chirurgiens-dentistes¹ (219 praticiens diplômés et 41 étudiants) et 134 par les assistants dentaires. La répartition en sexe, âge et mode d'exercice est détaillée dans le **tableau I** pour les répondants chirurgiens-dentistes et dans le **tableau II** (**p. 56**) pour les assistants dentaires. Concernant le lieu d'exercice, l'ensemble des régions françaises ont été représentées dans les réponses, à l'exception des Pays de la Loire pour les chirurgiens-dentistes et de la Bourgogne-Franche-Comté pour les assistants dentaires.

Parmi les chirurgiens-dentistes, 13,7 % (n = 30) ont déclaré avoir une spécialité exclusive (reconnue ou non). Les plus représentées étaient l'orthodontie (11 répondants) et l'endodontie (8 répondants).

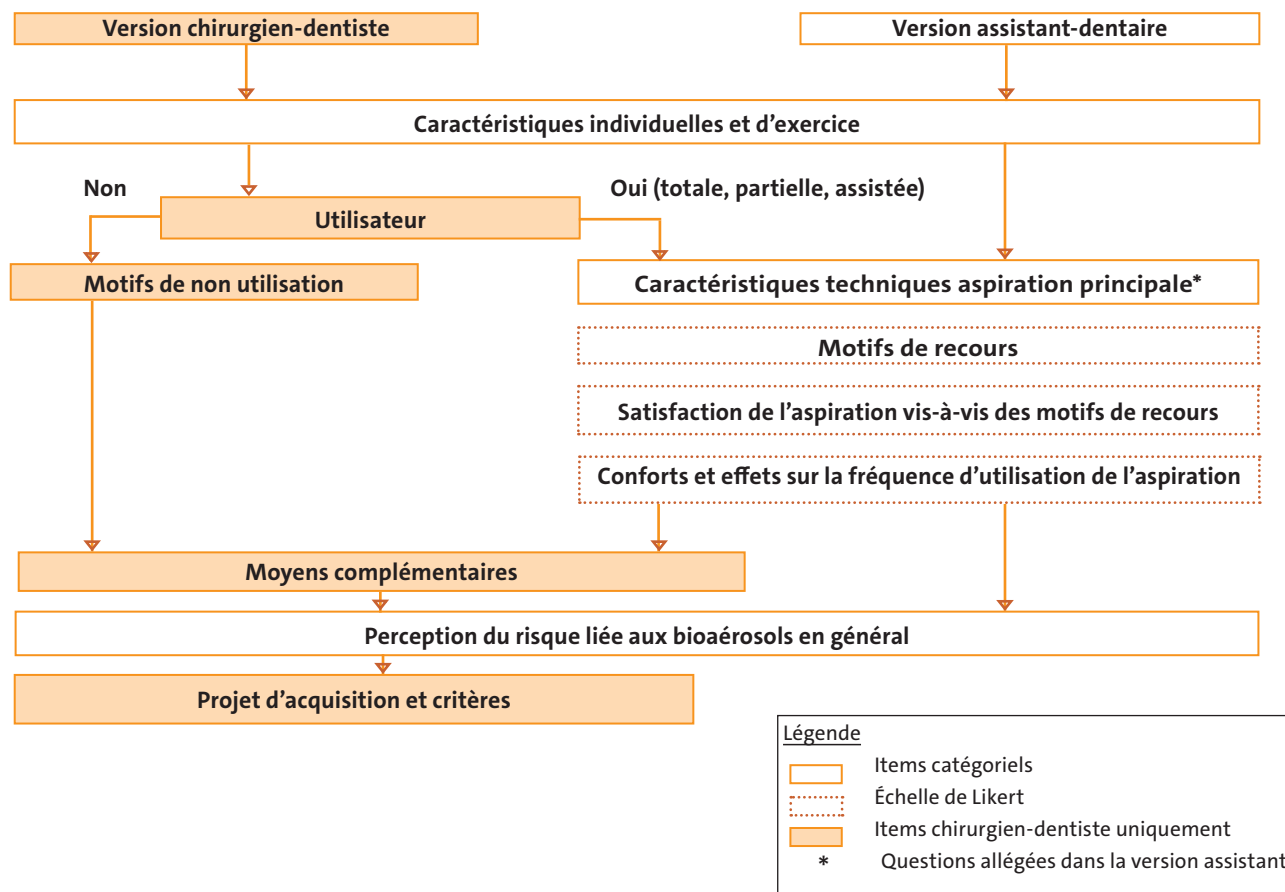
UTILISATION D'UNE ASPIRATION HAUT DÉBIT

Parmi les chirurgiens-dentistes répondants, 85,3 % déclaraient utiliser un système d'aspiration haut débit dans le cadre des soins qu'ils réalisaient. Parmi eux :

- 8,6 % ne le manipulaient pas lors des soins (praticien assisté);
- 64,0 % le manipulaient ponctuellement en complément de leur assistant;

1. Dans cet article, la mention « chirurgien-dentiste » fait référence à l'ensemble des répondants du questionnaire relatif à cette profession, étudiants inclus. La mention « praticiens diplômés » exclut les étudiants.

Figure 1: Structuration et organisation des items du questionnaire



↓ [Tableau I](#)

➤ CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES ET D'EXERCICE DES RÉPONDANTS CHIRURGIENS-DENTISTES

	n	N	%	m	σ
Sexe					
Homme	127	257	49,4		
Femme	130	257	50,6		
Âge		260		42,3	13,5
Statut					
<i>Praticien diplômé</i>					
Chirurgien-dentiste hospitalier	17	219	7,8		
Chirurgien-dentiste libéral	180	219	82,2		
Collaborateur libéral	18	180	9,5		
<i>Praticien titulaire</i>					
Chirurgien-dentiste libéral et hospitalier	9	219	4,1		
Chirurgien-dentiste salarié (hors hospitaliers)	13	219	5,9		
Collaborateur salarié	4	13	30,8		
Salarié d'un centre de soins	9	13	69,2		
<i>Étudiant</i>					
Exercice en service hospitalier	39	41	95,1		
Exercice en service hospitalier + étudiant adjoint en cabinet dentaire	2	41	4,9		
<i>Année d'étude</i>					
4 ^e	12	40	29,3		
5 ^e	14	40	34,1		
6 ^e	14	40	34,1		

n = effectif par modalité de réponse; N = effectif total répondant pour la variable; % = pourcentage; m = moyenne, σ = écart-type

Utilisation de l'aspiration haut débit en dentisterie: bénéfices et contraintes perçus chez les chirurgiens-dentistes et les assistants dentaires

↓ **Tableau II**

➤ **CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES ET D'EXERCICE DES RÉPONDANTS ASSISTANTS DENTAIRES**

	n	N	%	m	σ
Sexe					
Homme	5	133	3,8		
Femme	128	133	96,2		
Âge		131		41,2	9,6
Lieu de travail					
Cabinet privé	117	134	87,3		
Centre hospitalier	1	134	0,7		
Centre ou clinique de soins	16	134	11,9		
En formation d'assistant dentaire					
Non	123	133	92,5		
Oui	10	133	7,5		

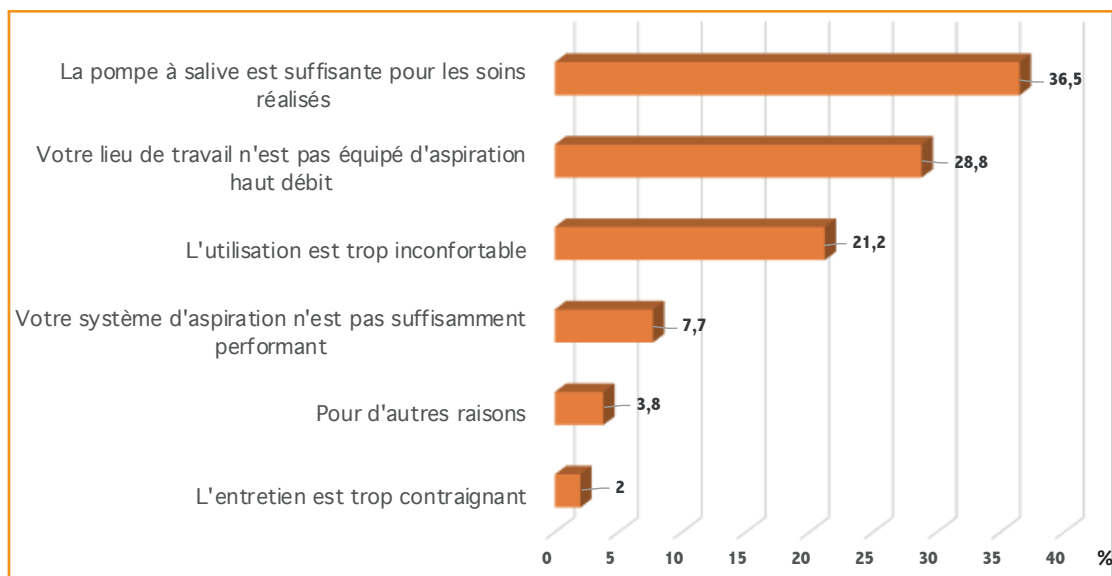
n = effectif par modalité de réponse; N = effectif total répondant pour la variable; % = pourcentage; m = moyenne, σ = écart-type

● 27,5 % en étaient le seul utilisateur (praticien non assisté). Pour les 14,7 % de chirurgiens-dentistes restants (n=38), l'absence d'utilisation d'un système d'aspiration haut débit s'expliquait principalement par une pompe à salive considérée comme suffisante, le fait de ne pas être équipé et/ou une utilisation du système jugée trop inconfortable (figure 2). Ces répondants étaient 23 libéraux (19 praticiens titulaires, 4 collaborateurs), 11

étudiants, 3 salariés (2 praticiens de centre de soins et un collaborateur salarié). Pour ceux dont le lieu de travail n'était pas équipé (n = 15), les motifs en sont les suivants (plusieurs réponses possibles): 7 ne connaissent pas les raisons, 5 disposaient d'un ancien modèle de fauteuil, 4 déclaraient que la pompe à salive était suffisante et 2 que le coût d'achat était trop important. Parmi ces 15 répondants, 12 d'entre eux étaient

des praticiens libéraux (n=12) (9 titulaires et 3 collaborateurs). Les chirurgiens-dentistes pouvaient mettre en œuvre des moyens complémentaires à l'aspiration haut débit visant à limiter la concentration en bioaérosols dans l'air. Ainsi, 88,5 % des chirurgiens-dentistes disposaient d'une aération naturelle, 43,9 % d'une ventilation mécanique, 18,0 % d'un épurateur ou purificateur d'air de différentes technologies. Enfin,

Figure 2: Motifs de non utilisation d'aspiration haut débit lors des soins (plusieurs réponses possibles)



ils avaient recours à des moyens permettant de limiter la salive au niveau du site opératoire tels que la digue pour 65,6 % des répondants.

MOTIFS DE RECOURS À L'ASPIRATION HAUT DÉBIT

Parmi les utilisateurs, les motifs de recours au système d'aspiration sont présentés **figure 3**. Ils étaient comparables entre les chirurgiens-dentistes et les assistants. Au tra-

vers des réponses « beaucoup » et « tout à fait », il s'agissait d'abord pour les chirurgiens-dentistes et les assistants dentaires, respectivement, « d'assurer une meilleure visibilité » (81,4 % et 76,0 %), de « garder le site sec » (79,2 % et 86,4 %) et de « réduire les bioaérosols » (71,6 % et 76,7 %). Il n'y a pas de différence significative entre ces trois motifs ni entre les deux populations. Viennent ensuite les

motifs d'« écarter » (62,6 % et 56,5 %) et d'« assurer le confort du patient » (60,8 % et 64,1 %) qui sont significativement moins cités que les trois motifs précédents ($p < 0,05$).

La satisfaction des chirurgiens-dentistes et des assistants dentaires vis-à-vis du système d'aspiration pour atteindre chacun de ces motifs est présentée dans la **figure 4**.

Parmi les chirurgiens-dentistes, ils étaient 76,7 % à être satisfaits

Figure 3: Motifs d'utilisation de l'aspiration haut débit des chirurgiens-dentistes et assistants dentaires

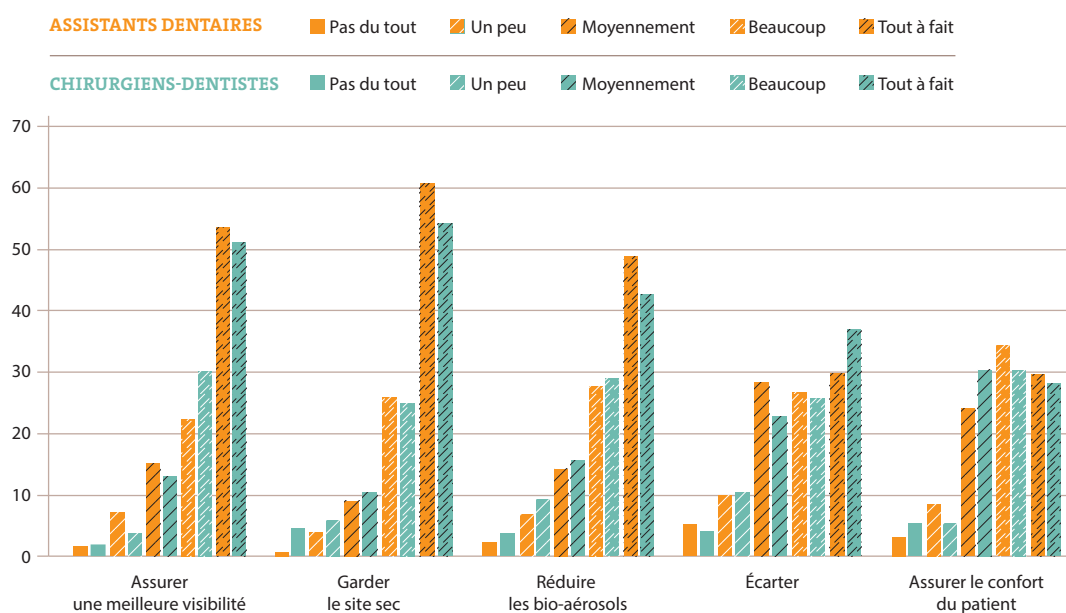
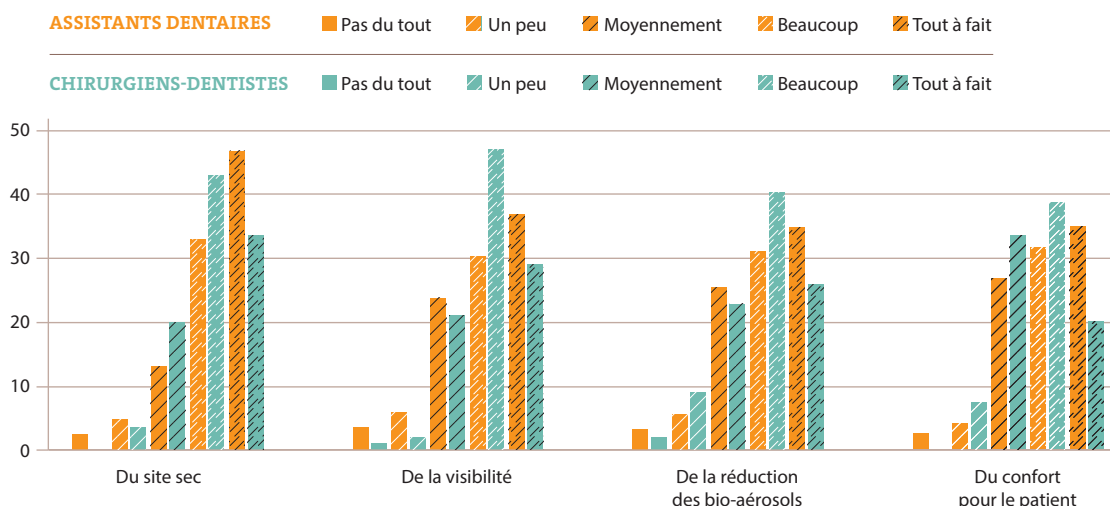


Figure 4: Satisfaction de l'aspiration vis-à-vis de l'atteinte des motifs cités précédemment, pour les chirurgiens-dentistes et assistants dentaires



Utilisation de l'aspiration haut débit en dentisterie : bénéfices et contraintes perçus chez les chirurgiens-dentistes et les assistants dentaires

« beaucoup » ou « tout à fait » pour le site sec, 76,1 % pour la visibilité, 66,2 % pour la réduction des bioaérosols et 59,1 % pour le confort du patient. La satisfaction était significativement plus élevée pour les motifs « garder le site sec » et « assurer une meilleure visibilité » (toutes deux évaluées sans différence significative entre elles, $p = 0,41$), que pour « réduire les bioaérosols », « assurer le confort du patient » et « écarter » (lorsqu'on compare les différences deux à deux, $p < 0,05$).

Les assistants dentaires étaient 80,0 % à être satisfaits « beaucoup » ou « tout à fait » pour le site sec, 67,2 % pour la visibilité, 66,7 % pour le confort du patient et 65,9 % pour la réduction des bioaérosols. Il n'y avait pas de différence significative entre les motifs (p variant de 0,10 à 0,99).

Si on compare ces deux populations, la satisfaction de l'aspiration était plus élevée chez les chirurgiens-dentistes en ce qui concerne la visibilité ($p = 0,01$) et plus importante chez les assistants dentaires en ce qui concerne le maintien du site sec ($p = 0,01$) et le confort du patient ($p = 0,005$).

La réduction des bioaérosols comme motif de recours à l'aspiration haut débit était comparable entre les deux populations, ainsi que la satisfaction de l'aspiration vis-à-vis de ce motif. Seuls 3,7 % des chirur-

giens-dentistes et 3,2 % des assistants dentaires se disaient « pas du tout » satisfaits de l'aspiration haut débit pour réduire les bioaérosols; 9,2 % et 5,6 % « un peu »; 15,6 % et 25,4 % « moyennement ». Ceux qui se disaient « pas du tout » satisfaits chez les chirurgiens-dentistes ($n = 8$) l'attribuaient à des contraintes de manipulation pour 4 d'entre eux et d'inefficacité du système pour les 4 autres. Les 4 assistants dentaires ayant répondu « pas du tout » satisfaits pour ce motif évoquaient des contraintes de manipulation et de positionnement de la canule ($n = 3$), une gestuelle inadaptée par manque de formation ($n = 2$) ou une inefficacité du système (manque de puissance) ($n = 2$).

RELATION ENTRE USAGE D'UN SYSTÈME D'ASPIRATION HAUT DÉBIT ET PERCEPTION DU RISQUE D'EXPOSITION AUX BIOAÉROSOLS

À la question « Vous sentez-vous protégé vis-à-vis du risque aérosol? », 31,4 % des chirurgiens-dentistes répondaient « beaucoup » et « tout à fait », et aucun « pas du tout ». Concernant les assistants dentaires, 37,6 % se sentaient protégés « beaucoup » et « tout à fait », et 14,3 % « pas du tout ». Le sentiment de se sentir protégé vis-à-vis des bioaérosols était significativement plus important chez les

chirurgiens-dentistes que chez les assistants dentaires ($p < 0,0001$). Les chirurgiens-dentistes n'étaient pas plus nombreux à se sentir protégés, mais ils étaient moins nombreux à s'estimer ne pas être protégés du tout (tableau III).

Pour les assistants dentaires, ceux qui utilisaient l'aspiration dans un motif de réduction des bioaérosols se sentaient significativement plus protégés que les autres ($p = 0,0002$). Parmi ces répondants qui utilisaient l'aspiration dans un motif de réduction des bioaérosols, ceux qui se disaient les plus satisfaits de l'aspiration vis-à-vis de la réduction des bioaérosols étaient aussi ceux qui se sentaient le plus protégés ($p = 0,000$).

Pour les chirurgiens-dentistes, il n'était pas retrouvé d'association entre le fait d'utiliser l'aspiration haut débit dans un motif de réduction des bioaérosols et le sentiment de protection ($p = 0,36$). De même, parmi ces répondants, ceux qui se disaient les plus satisfaits de l'aspiration vis-à-vis de la réduction des bioaérosols ne se sentaient pas plus protégés du risque que les autres ($p = 0,48$). En revanche, ceux qui avaient recours à un système d'aspiration haut débit dans la réalisation des soins (quel que soit l'utilisateur, chirurgien-dentiste ou assistant) se sentaient significativement plus protégés des bioaérosols que ceux qui n'y avaient pas recours ($p = 0,004$).

ÉVALUATION DU CONFORT VISUEL, AUDITIF, POSTURAL AINSI QUE DE LA MANIABILITÉ ET LA FIABILITÉ ET EFFETS SUR LA FRÉQUENCE D'UTILISATION DU SYSTÈME

Le confort visuel et la fiabilité étaient évalués « bon » et « très bon » par respectivement 82,3 % et 86,9 % des chirurgiens-dentistes, sans différence significative entre ces

↓ **Tableau III**

➤ SENTIMENT DE PROTECTION VIS-À-VIS DES BIOAÉROSOLS

	Assistants dentaires (N=133)		Chirurgiens-dentistes utilisateurs (N=194)		Chirurgiens-dentistes non-utilisateurs (N=30)	
	n	%	n	%	n	%
Pas du tout	19	14,3	0	0,0	0	0,0
Un peu	7	5,3	23	11,9	9	30,0
Moyennement	57	42,9	107	55,2	15	50,0
Beaucoup	37	27,8	52	26,8	2	6,7
Tout à fait	13	9,8	12	6,2	4	13,3

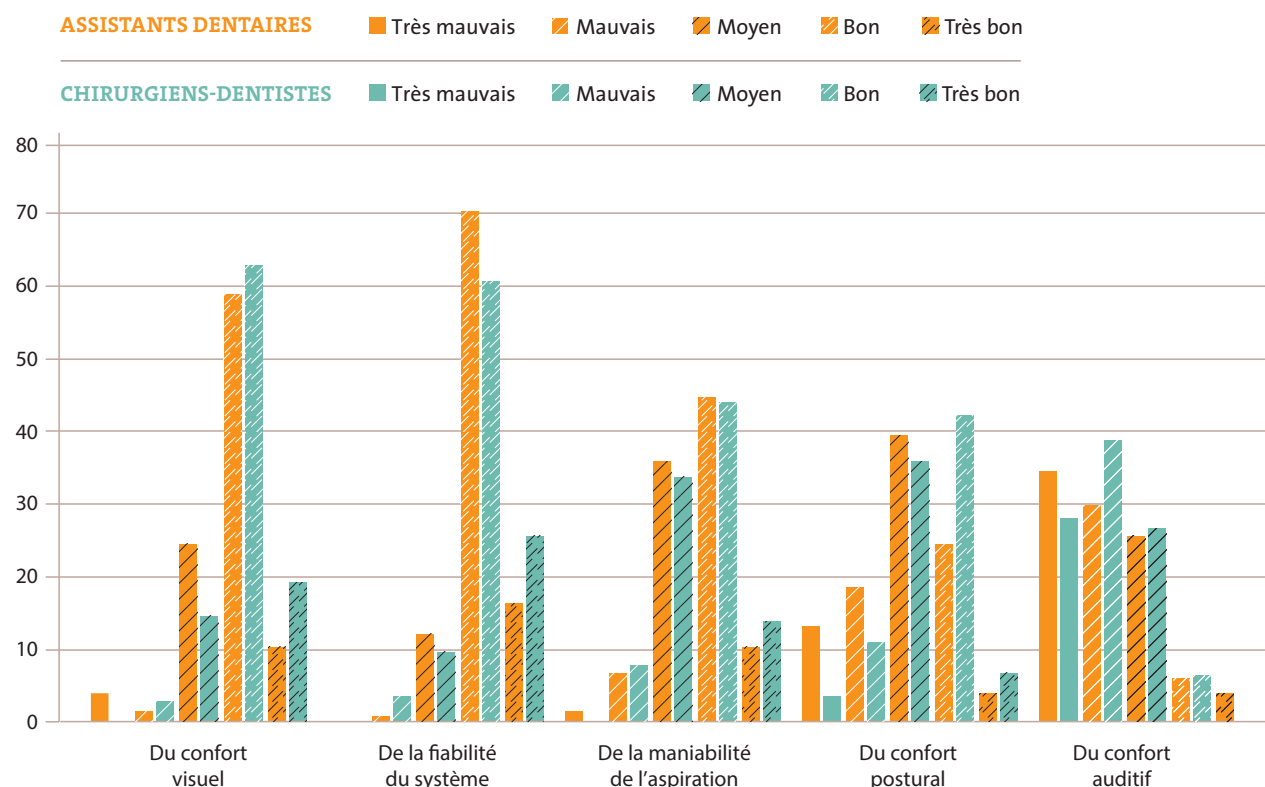
n = effectif par modalité de réponse; N = effectif total répondant pour la variable; % = pourcentage

deux motifs ($p = 0,20$). Les résultats étaient plus mitigés concernant la maniabilité, le confort postural et le confort auditif. La maniabilité était évaluée comme « bonne » à « très bonne » par 58,1 % d'entre eux. Le confort postural était estimé « bon » à « très bon » pour 49,5 %, « moyen » pour 36,1 % et « mauvais » à « très mauvais » pour 14,4 % d'entre eux. Le confort auditif était « bon » pour 6,3 % des chirurgiens-dentistes, aucun ne l'avait évalué comme « très bon » et il était évalué comme « très mauvais » par 28,1 % et « mauvais » par 38,9 % d'entre eux (figure 5). Le confort auditif était significativement moins élevé chez les chirurgiens-dentistes que le confort visuel ($p < 0,0001$), postural ($p < 0,0001$), la fiabilité ($p < 0,0001$) et la maniabilité ($p < 0,0001$). Concernant les assistants dentaires, la fiabilité était évaluée comme

« bonne » et « très bonne » par 87,2 % d'entre eux, le confort visuel par 69,9 %. Comme pour les chirurgiens-dentistes, les résultats étaient plus mitigés concernant la maniabilité, le confort postural et le confort auditif. La maniabilité était évaluée comme « bonne » à « très bonne » par 55,6 % d'entre eux. Le confort auditif était « bon » et « très bon » pour seulement 9,8 % des assistants dentaires, il était évalué comme « très mauvais » par 34,6 % et « mauvais » par 30,1 % d'entre eux. Le confort postural était estimé « bon » et « très bon » pour 28,7 %, « moyen » pour 39,5 % et « mauvais » à « très mauvais » pour 31,8 %. Cet inconfort postural ressenti lors de l'utilisation de l'aspiration haut débit était perçu comme donnant lieu à des problèmes de dos pour 91,1 % des assistants, au cou (83,3 %), aux épaules (82,8 %), aux poignets ou des doigts (65 %) et aux coudes (26,4 %).

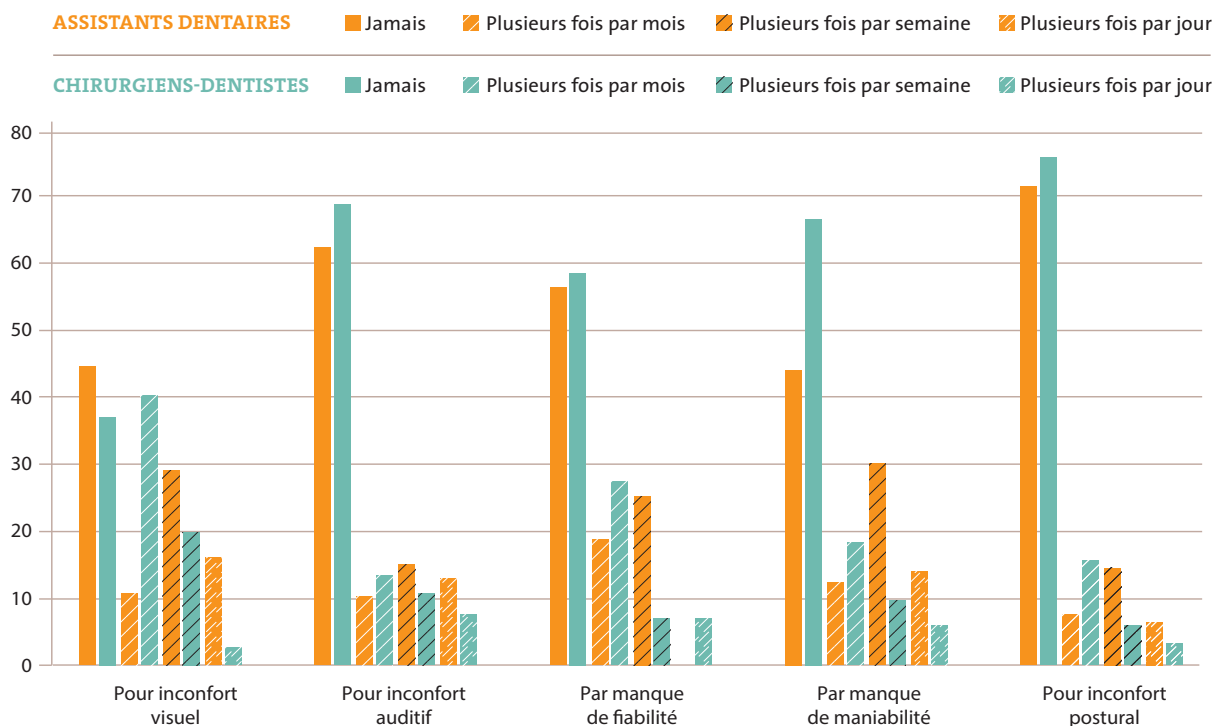
Cet inconfort postural donnait lieu à la déclaration d'un nombre plus important de problèmes de santé chez les assistants dentaires en comparaison aux chirurgiens-dentistes au niveau du dos ($p = 0,0002$), du cou ($p = 0,001$) et des épaules ($p = 0,003$). Chez les assistants dentaires, le confort auditif est ainsi significativement moins élevé que le confort visuel ($p < 0,0001$), postural ($p < 0,0001$), la fiabilité ($p < 0,0001$) et la maniabilité ($p < 0,0001$). Les chirurgiens-dentistes déclaraient réduire l'utilisation de l'aspiration haut débit à un moment où elle aurait pourtant été nécessaire selon eux avec des fréquences allant de plusieurs fois par jour à plusieurs par semaine et par mois, pour répondre à un inconfort visuel (62,9 %), un défaut de fiabilité (41,4 %), un manque de maniabilité (33,7 %), un inconfort auditif (31,5 %)

Figure 5 : Évaluation du confort visuel, auditif, postural ainsi que de la maniabilité et la fiabilité et effets sur l'utilisation chez les chirurgiens-dentistes et assistants dentaires



Utilisation de l'aspiration haut débit en dentisterie : bénéfices et contraintes perçus chez les chirurgiens-dentistes et les assistants dentaires

Figure 6 : Fréquence de réduction de l'utilisation de l'aspiration haut débit par type d'inconfort, pour les chirurgiens-dentistes et assistants dentaires



et un inconfort postural (24,5 %) (figure 6).

Les chirurgiens-dentistes réduisaient significativement plus l'utilisation de l'aspiration pour répondre à un inconfort visuel que pour les autres motifs : inconfort auditif ($p = 0,0002$), manque de maniabilité ($p = 0,01$) et inconfort postural ($p = 0,0004$).

Les assistants dentaires déclaraient réduire l'utilisation de l'aspiration haut débit à un moment où elle aurait pourtant été nécessaire selon eux avec des fréquences allant de plusieurs fois par jour à plusieurs par semaine et par mois, pour répondre à un manque de maniabilité (56,1 %), un inconfort visuel (55,3 %), un défaut de fiabilité (43,7 %), un inconfort auditif (37,8 %), et enfin un inconfort postural (28,6 %).

Les assistants dentaires réduisaient l'utilisation de l'aspiration lors des soins pour répondre à un inconfort visuel, auditif et de maniabilité de façon statistiquement comparables

($p > 0,05$). En revanche, ils réduisaient plus l'utilisation de l'aspiration en raison d'un inconfort visuel qu'en raison d'un manque de fiabilité ($p = 0,0005$) ou d'un inconfort postural ($p = 0,03$). Ils réduisaient plus l'utilisation en raison d'un défaut de fiabilité qu'un inconfort auditif ($p < 0,001$) et en raison d'un manque de maniabilité qu'un inconfort postural ($p = 0,009$) ou qu'un défaut de fiabilité ($p = 0,0002$).

DISCUSSION

L'échantillon des praticiens diplômés répondants est représentatif en âge ($p = 0,71$) en se basant sur un âge moyen de 45,8 ans avec une variance estimée de 15,0 calculée à partir des tranches de la pyramide des âges de l'Observatoire national de la démographie de l'ordre des professions de santé (ONDPS) [12]. Il est également représentatif en genre

($p = 0,28$) de la population en se basant sur 57,2 % d'hommes. L'échantillon de praticiens diplômés répondants n'est pas représentatif ($p = 0,044$) en matière de statuts du fait d'une légère sur-représentation des praticiens libéraux qui constituent 82,2 % de l'échantillon présent contre 79 % selon l'ONDPS de novembre 2021 [12]. Il n'a pas été possible de vérifier la représentativité de la population des assistants dentaires, en l'absence de données disponibles. Ceci doit conduire à faire preuve d'une grande prudence en matière de généralisation des résultats obtenus. Ces derniers permettent cependant d'identifier des réalités (existence de contraintes perçues par exemple) dont il faut s'emparer car, en la matière, chaque situation particulière mérite d'être améliorée.

Le nombre de répondants peut être considéré comme faible au regard des effectifs totaux des deux populations cibles. Ceci s'explique principalement par la stratégie de diffusion

compliquée du questionnaire nécessitant de passer par des acteurs relais (pas d'envoi direct aux structures). L'analyse des données disponibles montre un nombre important de connexion² à la page d'introduction du questionnaire se soldant par un « abandon ». Le taux de participation apparaît ainsi comme faible au regard du taux de diffusion. Ceci peut être interprété par un manque de temps des professionnels pour y répondre, dans un contexte de pression temporelle et de sollicitations nombreuses du même type ou encore par un manque d'intérêt perçu pour le sujet.

Les résultats obtenus auprès de la population ayant répondu à l'enquête orientent vers une place importante jouée par l'aspiration haut débit dans la prévention de l'exposition aux bioaérosols pour les deux populations. Les résultats montrent ainsi que les professionnels considèrent majoritairement la réduction des bioaérosols comme un objectif de l'aspiration haut débit et que très peu de professionnels ne l'utilisent « pas du tout » ou « peu » dans cet objectif. Il est possible que la représentation des moyens de prévention vis-à-vis des bioaérosols soit plus globale et exhaustive chez les chirurgiens-dentistes en comparaison aux assistants dentaires, en incluant l'aspiration de façon complémentaire à d'autres moyens. Depuis la pandémie de Covid-19, les chirurgiens-dentistes ont, en effet, été très sensibilisés au risque infectieux généré par les bioaérosols et aux moyens de réduction des risques. À la fois *via* les recommandations professionnelles publiées par le Conseil national de l'Ordre des chirurgiens-dentistes [13], par la Haute Autorité de santé [14] et par le Réseau de prévention des infections associées aux soins et la Société française d'hygiène hos-

2. Six cent huit abandons dont 490 dès la page d'introduction pour les assistants dentaires et 555 abandons dont 433 dès la page d'introduction pour les chirurgiens-dentistes.

pitalière [15] puis par les informations relayées *via* des articles dans la presse professionnelle nationale [16, 17]. Ceci pourrait participer à expliquer d'une part pourquoi le sentiment de se sentir protégé vis-à-vis des bioaérosols reste élevé chez les chirurgiens-dentistes, alors même que la satisfaction vis-à-vis de l'aspiration est insuffisante, et, d'autre part pourquoi les chirurgiens-dentistes se sentent significativement plus protégés que les assistants dentaires. Une étude menée par le laboratoire AVATAR de l'INRS, actuellement en cours, vise justement à évaluer l'efficacité de différentes solutions de captage et de ventilation générale et leur combinaison sur la réduction des concentrations en bioaérosols auxquels sont exposés les professionnels dentaires.

Les répondants du questionnaire non-utilisateurs (14,7 %) se déclarent quant à eux significativement moins protégés vis-à-vis du risque bioaérosol que les utilisateurs. Parmi les raisons expliquant l'absence d'utilisation, la suffisance de la pompe à salive est évoquée sans qu'il ait été possible de déterminer si cela s'explique par la réalisation d'actes peu aérosolisants par exemple (spécialité) ou s'il s'agit d'une représentation erronée justifiant des efforts de communication auprès des professionnels ou des études complémentaires pour informer davantage sur le risque biologique et accompagner l'évolution des représentations sur l'efficacité des systèmes d'aspiration.

Les autres raisons évoquées pour expliquer cette absence d'utilisation (système jugé inutile, inconfortable ou trop onéreux) ouvrent sur l'intérêt de mener des actions d'accompagnement ou de formation à leur utilisation, mais aussi d'aide à l'acquisition ou au remplacement des systèmes obsolètes ou défectueux,

de façon à en augmenter le taux de diffusion et d'utilisation.

Pour finir, il apparaît également que des améliorations techniques des systèmes, visant à modifier le confort de leur utilisation, pourraient s'avérer pertinentes pour en faciliter l'utilisation par les professionnels. L'expérience d'inconforts lors de l'utilisation d'un système d'aspiration doit en effet être prise en compte afin d'en favoriser l'usage, d'éviter une réduction de l'utilisation de l'aspiration alors qu'elle aurait été nécessaire et de ne pas participer à l'exposition à d'autres risques.

L'inconfort auditif associé à l'utilisation de l'aspiration dentaire ressort de façon importante pour les deux populations. Les résultats obtenus ici pourraient s'expliquer par la durée d'exposition et le cumul avec les autres expositions sonores. D'autres études ont en effet montré que, même si le volume sonore d'une aspiration haut débit peut à lui seul rester en dessous des valeurs limites recommandées, son utilisation en association avec d'autres systèmes dans la pratique réelle peut générer un volume sonore ambiant excessif et encourager les praticiens à réduire le débit d'aspiration pour limiter le bruit engendré [18, 19]. Dans les résultats de cette enquête, cet inconfort s'associait à une réduction de l'utilisation pour environ un tiers des chirurgiens-dentistes et des assistants dentaires avec des fréquences variables. Ce nombre peut sembler faible en regard des résultats obtenus sur l'inconfort auditif mettant en évidence une utilité de l'aspiration supérieure à la contrainte subie. Ces résultats mériteraient des investigations complémentaires pour prendre en compte l'astreinte sonore liée à l'aspiration en tenant compte du niveau sonore global lié à l'activité et des caractéristiques des locaux.

Utilisation de l'aspiration haut débit en dentisterie : bénéfices et contraintes perçus chez les chirurgiens-dentistes et les assistants dentaires

L'inconfort postural perçu dans cette enquête pourrait s'expliquer par l'adoption de postures inconfortables lors de l'utilisation du système d'aspiration mais aussi d'un travail statique prolongé associé à des efforts de stabilisation du membre supérieur. Postures statiques et inconfortables constituent des facteurs de risque de troubles musculosquelettiques (TMS) dont la prévalence s'avère importante dans les activités dentaires [20 à 22]. Pour prévenir le risque de TMS, l'usage de l'aspiration haut débit devrait permettre de mettre en œuvre une variabilité et une diversité de mouvements tout en limitant la répétition de postures inconfortables et en évitant la survenue de postures extrêmes. Les postures inconfortables peuvent être adoptées sous l'effet d'une conjonction d'éléments. Le positionnement des équipements dentaires, notamment, fait l'objet d'attention dans la littérature. Il est généralement recommandé de positionner ces systèmes de façon à pouvoir observer une posture dite « neutre ». Mais la réduction des postures inconfortables demande une approche plus globale associant :

- des efforts de conception des systèmes (par exemple de la canule pour éviter une flexion du poignet ou du tuyau pour en faciliter la manipulation);
- une réflexion sur le positionnement du tandem chirurgien-dentiste/assistant répondant aux exigences visuelles et visant à éviter une torsion du poignet, une élévation/abduction/adduction de l'épaule ou encore une torsion du tronc de chacun des professionnels;
- une organisation du travail permettant d'alterner les tâches et d'intégrer des temps de récupération [23] visant à réduire le travail statique.

La durée cumulée d'utilisation, que l'on peut penser plus importante dans la population des assistants dentaires que celle des chirurgiens-dentistes, pourrait d'ailleurs contribuer à expliquer le résultat d'un inconfort postural et d'une déclaration de problèmes au niveau du membre supérieur et du dos plus importants chez les assistants dentaires répondants. Une autre explication possible est une perception de leur état de santé plus positive chez les chirurgiens-dentistes comme cela peut être retrouvé auprès d'une population largement composée de travailleurs indépendants [24]. Enfin, ces problèmes peuvent refléter une activité globalement exigeante physiquement, c'est pourquoi ce résultat mériterait une analyse objective des postures associées spécifiquement à l'utilisation du système d'aspiration haut débit pour pouvoir mieux comprendre les relations de cause à effet. En complément, les liens entre inconfort postural, douleurs et l'exposition à différents facteurs psychosociaux, dont la relation est connue pour d'autres activités professionnelles, mériteraient davantage d'investigations [25].

CONCLUSION

Les dispositifs d'aspiration haut débit sont largement diffusés au sein de la population des chirurgiens-dentistes répondants à l'enquête. Ces professionnels comme leurs assistants dentaires considèrent la réduction des bioaérosols comme un des principaux bénéfices attendus et leur utilisation influence le sentiment de protection vis-à-vis d'expositions aux bioaérosols. Les résultats mettent en évidence une astreinte sonore perçue ainsi qu'un

inconfort postural lors de l'utilisation d'un système d'aspiration haut débit. Des investigations complémentaires visant à analyser objectivement ces contraintes pourraient s'avérer utiles pour améliorer le confort d'utilisation.

Remerciements

Les auteurs remercient l'ensemble des professionnels ayant participé ou répondu à cette étude ainsi que les membres du laboratoire AVATAR - Aéraulique, VentilAtion, Thermique et qualité d'Air de l'INRS.

POINTS À RETENIR

- Une enquête par questionnaire a été menée auprès des chirurgiens-dentistes et des assistants dentaires afin de connaître leurs pratiques d'utilisation des systèmes d'aspiration haut débit lors des soins.
- Parmi les répondants, 85,3 % des chirurgiens-dentistes déclaraient utiliser un système d'aspiration haut débit lors des soins.
- Réduire la concentration des bioaérosols, « garder le site au sec » et « assurer la visibilité » sont les principaux motifs de recours à l'aspiration haut débit pour les chirurgiens-dentistes et les assistants dentaires.
- C'est cependant pour cet objectif de réduction des bioaérosols que la satisfaction de l'aspiration était la plus faible parmi ces 3 motifs, chez les chirurgiens-dentistes.
- Les chirurgiens-dentistes et les assistants dentaires qui utilisent une aspiration haut débit se sentent plus protégés vis-à-vis des bioaérosols que ceux n'y ayant pas recours.
- Le confort visuel associé à l'utilisation et la fiabilité des systèmes étaient majoritairement évalués comme « bon » et « très bon » par les chirurgiens-dentistes et assistants dentaires.
- Le confort auditif était celui évalué le plus faiblement, de façon significative, pour les deux populations.
- Le confort postural perçu était significativement moindre chez les assistants dentaires en comparaison aux chirurgiens-dentistes.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | MICIK RE, MILLER RL, MAZZARELLA MA, RYGE G - Studies on dental aerobiology. I. Bacterial aerosols generated during dental procedures. *J Dent Res*. 1969; 48 (1): 49-56.
- 2 | POLEDNIK B - Aerosol and bioaerosol particles in a dental office. *Environ Res*. 2014; 134: 405-09.
- 3 | DARQUENNE C - Aerosol deposition in health and disease. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv*. 2012; 25 (3): 140-47.
- 4 | VILARINHO OLIVEIRA AMA, DE ALENCAR RM, SANTOS PORTO JC, FONTENELE RAMOS IRB ET AL. - Analysis of fungi in aerosols dispersed by high speed pens in dental clinics from Teresina, Piauí, Brazil. *Environ Monit Assess*. 2018; 190 (2): 56.
- 5 | VILLANI FA, AIUTO R, PAGLIA L, RE D - COVID-19 and Dentistry: Prevention in Dental Practice, a Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17 (12): 4 609.
- 6 | GRAETZ C, HÜLSBECK V, DÜFFERT P, SCHORR S ET AL. - Influence of flow rate and different size of suction cannulas on splatter contamination in dentistry: results of an exploratory study with a high-volume evacuation system. *Clin Oral Investig*. 2022; 26 (9): 5 687-96.
- 7 | MATYS J, GRZECH-LEŚNIAK K - Dental Aerosol as a Hazard Risk for Dental Workers. *Materials* (Basel). 2020; 13 (22): 5 109.
- 8 | JACKS ME - A laboratory comparison of evacuation devices on aerosol reduction. *J Dent Hyg*. 2002; 76 (3): 202-06.
- 9 | HOLLOMAN JL, MAURIELLO SM, PIMENTA L, ARNOLD RR - Comparison of suction device with saliva ejector for aerosol and spatter reduction during ultrasonic scaling. *J Am Dent Assoc*. 2015; 146 (1): 27-33.
- 10 | AVASTH A - High Volume Evacuator (HVE) in reducing aerosol-an exploration worth by clinicians. *J Dent Health Oral Disord Ther*. 2018; 9 (3): 165-66.
- 11 | RUPF S, BERGER H, BUCHTER A, HARTH V ET AL. - Exposure of patient and dental staff to fine and ultrafine particles from scanning spray. *Clin Oral Investig*. 2015; 19 (4): 823-30.
- 12 | Démographie des chirurgiens-dentistes : état des lieux et perspectives. Rapport Novembre 2021. Observatoire national de la démographie des professions de santé (ONDPS), 2021 (<https://sante.gouv.fr/ministere/acteurs/instances-rattachees/article/ondps-observatoire-national-de-la-demographie-des-professions-de-sante>).
- 13 | Recommandations d'experts pour la prise en charge des patients nécessitant des soins bucco-dentaires en période de déconfinement dans le cadre de l'épidémie de COVID-19. Guide soignant. Recommandations transitoires. Version 3 du 15 juillet 2020. Paris : Ordre national des chirurgiens-dentistes; 2020 : 37 p.
- 14 | Mesures et précautions essentielles lors des soins bucco-dentaires en cabinet de ville. Réponses rapides dans le cadre du COVID-19. Haute Autorité de santé (HAS), 2021 (https://www.has-sante.fr/jcms/p_3184961/fr/mesures-et-precautions-essentielles-lors-des-soins-bucco-dentaires-apres-le-deconfinement).
- 15 | Covid-19 et traitement de l'air en cabinet de chirurgie dentaire. Société française d'hygiène hospitalière (SF2H), Réseau de prévention des infections associées aux soins (REPIAS), 2021 (<https://www.sf2h.net/k-stock/data/uploads/2021/03/2021-03-10-Covid-19-traitement-dair-en-cabinet-de-chirurgie-dentaire.pdf>).
- 16 | BAUDET A, BAURÈS E, GUEGAN H, BLANCHARD O ET AL. - Qualité de l'air intérieur en cabinets dentaires. *CDF Mag*. 2022; 1974: 25-37.
- 17 | YASUKAWA K, FLORENTIN A, BAUDET A - L'aérobiocontamination en odontologie: air et gouttelettes. *Clinic* (Paris, France). 2022; 43 (413): 35-38.
- 18 | COMISI JC, RAVENEL TD, KELLY A, TEICH ST ET AL. - Aerosol and spatter mitigation in dentistry: Analysis of the effectiveness of 13 setups. *J Esthet Restor Dent*. 2021; 33 (3): 466-79.
- 19 | SINGH S, GAMBHIR RS, SINGH G, SHARMA S ET AL. - Noise levels in a dental teaching institute. A matter of concern! *J Clin Exp Dent*. 2012; 4 (3): e141-45.
- 20 | DE SIO S, TRAVERSINI V, RINALDO F, COLASANTI V ET AL. - Ergonomic risk and preventive measures of musculoskeletal disorders in the dentistry environment: an umbrella review. *PeerJ*. 2018; 6: e4154.
- 21 | GUPTA A, ANKOLA AV, HEBBAL M - Dental ergonomics to combat musculoskeletal disorders: a review. *Int J Occup Saf Ergon*. 2013; 19 (4): 561-71.
- 22 | OHLENDORF D, NASER A, HAAS Y, HAENEL J ET AL. - Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Dentists and Dental Students in Germany. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17 (23): 8 740.
- 23 | KUMAR M, PAI KM, VINEETHA R - Occupation-related musculoskeletal disorders among dental professionals. *Med Pharm Rep*. 2020; 93 (4): 405-09.
- 24 | ALGAVE 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.
- 25 | POPE-FORD R, POPE-OZIMBA J - Musculoskeletal disorders and emergent themes of psychosocial factors and their impact on health in dentistry. *Work*. 2020; 65 (3): 563-71.



Dans les escaliers,
tenez la rampe

Les
chutes
c'est
grave!



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 • Conception graphique : Éva Minem • © INRS 2022 - AD 875

Découvrez nos supports sur les risques
de chutes de plain-pied

Pour en savoir plus :

www.inrs.fr/chutePP



Portraits d'entreprises de 2040: illustrations prospectivistes des modalités de pilotage de demain



EN
RÉSUMÉ

AUTEURS:

M. Malenfer, J. Clerté, B. Delecroix, A. Aublet-Cuvelier, M.E. Planchard, mission Veille et prospective, INRS ; P.A. Marti, Futuribles, Cabinet de conseil en prospective ; S. Canivenc, Chaire Futurs de l'industrie et du travail - Formation, innovation, territoires, Mines Paris PSL ; T. Coutrot, Institut de recherches économiques et sociales, Paris.

Pour faire suite à la restitution de l'exercice de prospective «*Le travail en 2040 : modalités de pilotage, enjeux de santé et sécurité*», paru dans le numéro 176 de la revue, sont présentés ici les six autres cas imaginés par une approche de *design fiction*. Pour chaque entreprise, les conditions de travail, les risques et les opportunités pour la santé des travailleurs sont envisagés.

MOTS CLÉS

Prospective /
Organisation du
travail / Santé au
travail

Dans la suite de l'article sur le dernier exercice de prospective de l'INRS «*Le travail en 2040 : modalités de pilotage, enjeux de santé et sécurité*» [1], il a semblé intéressant de prolonger la réflexion en publiant les portraits d'entreprises fictives imaginés dans le cadre de cet exercice. Pour rappel, à l'occasion de cet exercice, la mission Veille et prospective a choisi de mobiliser l'approche du *design fiction* afin de permettre à la fois d'incarner les tendances et dynamiques des modalités du travail de demain, dont l'identification et la caractérisation ont fait l'objet d'une première phase, mais également de susciter le débat et la réflexion au sein d'un groupe d'experts en santé et sécurité au travail (S&ST). Ces discussions ont permis de mettre en évidence un certain nombre d'enjeux liés aux évolutions des organisations d'ici à 2040 ainsi que quelques pistes d'actions. L'ensemble de ces conclusions sont à retrouver dans le rapport PV24 [2] accessible sur la page web Prospective de l'Institut : <https://www.inrs.fr/inrs/prospective-quel-travail-demain.html>.

Les entreprises et *personae* de travailleurs qui ont été imaginés ont été conçus de façon à être diversifiés et représentatifs de nombreux critères: secteurs et modèles d'organisation pour les entreprises ; âge, genre, statut d'emploi ou niveau de formation des *personae*.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | MALENFER M, CLERTÉ J, DELACROIX B, AUBLET-CUVELIER A ET AL. - Le travail en 2040 : modalités de pilotage, enjeux de santé et sécurité. Pratiques et métiers TM 78. *Réf Santé Trav.* 2023 ; 176 : 53-70.
- 2 | Le travail en 2040 : modalités de pilotage, enjeux de santé et sécurité au travail. Édition INRS PV 24. Paris : INRS ; 2023 : 140 p.

Portraits d'entreprises de 2040:
illustrations prospectivistes des
modalités de pilotage de demain

LE TRAVAIL CHEZ CO-PEINT

Présentation de Co-peint :

Co-peint est née en 2034, sur la base du constat d'une exploitation injuste des travailleurs du bâtiment par les plateformes spécialisées, et des difficultés rencontrées par les indépendants et TPE pour accéder aux équipements cobotiques les plus performants : des robots-peintres sur chenilles, équipés de drones pulvérisateurs de haute précision et de bras articulés.

Nous avons choisi le statut de Coopérative d'Activité et d'Emploi (CAE) pour un modèle alternatif, plus juste et plus humain.

Nos compagnons sont tous entrepreneurs salariés, ils gèrent leur chantier de manière autonome, et contribuent à une caisse commune. Ils peuvent à ce titre utiliser les cobots de la coopérative, sur des créneaux réservés à l'avance. La disponibilité des créneaux est fonction de l'ancienneté des compagnons et de leur statut. Le statut d'associé à la CAE est ouvert aux compagnons à partir de la troisième année, et leur permet de devenir co-propriétaires des cobots.

Co-peint s'engage pour un monde du bâtiment plus inclusif et plus solidaire. Notre modèle permet à certains peintres d'éviter la désinsertion professionnelle en fin de carrière. C'est pourquoi les pouvoirs publics prennent en charge les formations à l'usage des cobots des compagnons seniors.

A propos de moi :

J'adore les chantiers : j'adore rénover ou donner une âme à des maisons, des appartements, des bureaux, des boutiques, etc. Chaque chantier est aussi une nouvelle aventure humaine faite de rencontres. Dire que j'ai failli abandonner ce métier à cause des problèmes physiques qu'il m'a causés... Depuis que j'ai rejoint Co-peint, je peux me reposer sur des cobots dernière génération pour réaliser les tâches les plus difficiles. Du matos de pro. Je me concentre sur ce que je préfère dans ce métier : accompagner mes clients, choisir avec eux la bonne peinture, les bons matériaux... Piloter mon cobot au millimètre près. Et écouter du techno-métal à fond pendant que je travaille. Le pied ! Co-peint, c'est aussi une chouette aventure humaine, où chacun apporte sa pierre à l'édifice, et la communauté te le rend bien. Un pour tous, chacun ses chantiers, mais tous pour un : une caisse commune et des cobots à partager !

Expérience :

- Depuis 2038 : Peintre en bâtiment entrepreneur salarié à la coopérative Co-peint : réalisation de travaux de peinture intérieure et extérieure.
- 2037 : Rééducation / réinsertion
- 2029-2036 : Gérant d'une TPE de travaux de peinture en bâtiment. Jusqu'à 3 employés sous ma responsabilité.

Formation :

- CAP peintre applicateur de revêtement.
- 2037 : Formation continue qualifiante : « Travailler avec un Cobot », option « peinture en bâtiment ».

Guillaume M.
Peintre en bâtiment
pilote de cobot.

Age : 63 ans
Lieu : Strasbourg

LE FONCTIONNEMENT DE CO-PEINT

L'entreprise est une CAE (Coopérative d'activités et d'emploi) qui permet à des porteurs de projets de percevoir un salaire généré depuis le chiffre d'affaires de leur activité et de bénéficier de la même couverture sociale qu'un salarié

classique, tout en étant autonome sur l'exercice de leur activité professionnelle. Les travailleurs sont des entrepreneurs associés salariés. La CAE dispose d'un local qui sert essentiellement d'atelier de stockage et de maintenance des cobots. Le travail de Guillaume se déroule

sur les chantiers, chez les clients. Son statut d'associé dans la CAE lui assure une couverture sociale de qualité mais les cotisations sociales sont jugées élevées et nécessitent un chiffre d'affaires annuel significatif.

Chaque peintre réalise sa propre prospection et gère ses clients. Un salarié de la CAE est cependant chargé d'établir les plannings pour assurer la disponibilité des cobots pour les chantiers. Guillaume est tenu de participer à des réunions d'information et d'assurer quelques formations pour les nouveaux membres. Il est autonome dans la limite de la disponibilité des cobots. En cas de conflit d'agenda, il existe des règles de priorité en fonction de l'ancienneté dans la CAE.

Les cobots sont pour la majorité des appareils assez polyvalents et fiables. Certains ont des spécificités adaptées à certains types de chantiers, par exemple pour des travaux en grande hauteur ou des projections de produits spécifiques (crépis). Des outils de partage d'agenda permettent aux peintres de vérifier en temps réel les plannings des cobots.

En plus de l'assemblée générale (AG) annuelle où tous les membres décident des investissements éventuels dans les nouveaux cobots et des montants des adhésions, d'autres moments collectifs, comme des formations sur de nouveaux cobots ou des réunions visant à faciliter la prise en charge collective de chantiers importants, sont organisés. Les co-peints peuvent ainsi passer d'une situation de concurrence entre eux à des situations de coopération sur certains chantiers.

ENJEUX EN S&ST

Conditions de travail : Ce modèle d'organisation offre au travailleur une grande autonomie tout en lui offrant le même niveau de protection sociale qu'un salarié classique. Cependant, pour accéder à ces droits – de même que pour les garder –, le travailleur doit réaliser un certain niveau de chiffre d'affaires, ce qui peut engendrer une intensification du travail et générer du stress. Cette condition

tend également à créer des inégalités de statuts. La collaboration avec le cobot fait évoluer la nature du travail de plusieurs manières : tout d'abord, elle le rend moins pénible, mais elle nécessite aussi l'acquisition de nouvelles compétences relatives à l'usage de cet équipement (fonctionnement, maintenance, réparation...), enfin, elle conduit le travailleur à se concentrer sur d'autres tâches comme la relation clients (démarchage, devis, facturation, réception des travaux).

Risques et opportunités pour la santé des travailleurs :

Les cobots peuvent contribuer à rendre le travail moins pénible en se substituant aux travailleurs et en limitant ainsi le risque de troubles musculosquelettiques (TMS). Ils permettent ainsi aux travailleurs vieillissants ou convalescents de continuer de travailler dans le même secteur. Le recours à ces nouvelles technologies suppose qu'une formation à leur usage en sécurité soit fournie aux travailleurs. Le mode de gouvernance de la coopérative peut également représenter une opportunité de dialogue (social et professionnel) sur les conditions de travail et la prévention des risques. Cependant, le recours à ces nouvelles technologies peut induire d'autres risques, notamment psychosociaux. Les aléas qui peuvent découler de l'usage de ces cobots (pannes, malfaçons liées à leur dysfonctionnement, problèmes de maintenance, incapacité de la machine à intervenir dans certains environnements) peuvent générer tensions et stress, qui peuvent être aussi renforcés par la gestion de la relation client, de même que la gestion des agendas de réservation des cobots entre peintres de la CAE. L'isolement du travailleur constitue également un facteur aggravant. Ces outils peuvent enfin entraîner une perte du geste professionnel pouvant générer une perte de sens au travail. Enfin, le statut d'emploi qui ici peut nécessiter une intensification du travail pour maintenir un chiffre d'affaire suffisant pour accéder à la protection sociale peut aussi s'avérer délétère pour la santé.

Portraits d'entreprises de 2040:
illustrations prospectivistes des
modalités de pilotage de demain

LE TRAVAIL CHEZ FLEX.CO



LE FONCTIONNEMENT DE FLEX.CO

En interne, l'entreprise s'apparente à une PME de 30 salariés (informaticiens, chargés RH, responsables marketing) au fonctionnement assez horizontal avec uniquement un niveau de hiérarchie constitué par le top management.

En externe, c'est une plateforme d'intermédiation. Les travailleurs qui utilisent les services de Flex.co sont majoritairement auto-entrepreneurs, comme Jaimé.e.

Les auto-entrepreneurs travaillent essentiellement en *full remote*. Les salariés de l'entreprise

sont aussi à 100 % en télétravail. Ils bénéficient de l'abonnement de Flex.co à CoSpace, un réseau d'espaces de *coworking* où ils peuvent travailler deux fois par semaine. Des espaces CoSpace sont également proposés aux travailleurs indépendants, cependant il s'agit d'un service payant.

La plateforme fonctionne exclusivement par le biais d'un management algorithmique ; il n'y a pas d'encadrement intermédiaire. La « recette » de l'algorithme est confidentielle mais il semble prendre en compte plusieurs paramètres : la disponibilité, la notation, le tarif, le nombre de recommandations, le nombre de sollicitations acceptées et refusées (*ratio*), la rapidité d'exécution de la prestation. L'algorithme permet de générer un classement dans les profils proposés.

Toute la communication se fait *via* la plateforme, essentiellement par écrit ou en visio. Les conditions générales de la plateforme précisent que tous ces échanges sont susceptibles d'être enregistrés et utilisés à deux fins : entraînement de l'algorithme et gestion des litiges avec les clients. Le travail est totalement individualisé et la concurrence entre les indépendants ne facilite pas la cohésion. Un chatbot syndical est accessible depuis la plateforme (cette mesure est imposée à toutes les plateformes de travail en France depuis 2033). Quelques collectifs corporatistes et/ou revendicatifs se sont constitués sur d'autres réseaux sociaux.

Flex.co propose aux travailleurs l'accès à une mutuelle privée. Les travailleurs de cette plateforme sont en général des pluriactifs qui cumulent souvent plusieurs statuts. Le fait d'être salariés pour une partie de leur activité leur permet de disposer d'un meilleur socle de protection sociale.

ENJEUX EN S&ST

Conditions de travail : Pour les travailleurs indépendants de cette plateforme, le temps de travail est très fragmenté, avec une alternance entre périodes de forte intensité et périodes creuses. Du fait de la pluriactivité, les journées sont souvent très longues avec des temps de transport importants pour effectuer certaines missions qui peuvent aussi constituer des temps de travail (lorsque la connexion au réseau le permet). Le management algorithmique induit progressivement une spécialisation des travailleurs sur les mêmes types de tâches, conduisant paradoxalement à une forme de monotonie que ces travailleurs indépendants cherchaient à fuir. Le travail est très prescrit avec peu ou pas de marge de négociation sur la réalisation attendue.

Risques et opportunités pour la santé des travailleurs : Ces situations de travail donnent lieu à des risques d'épuisement, de dépression liée à la perte de sens, d'isolement ou de maladies cardio-vasculaires (liées à la forte sédentarité). Ce modèle qui aggrave les inégalités entre travailleurs selon leur statut, mais également entre générations de travailleurs, pose la question des solutions à envisager en cas d'inaptitude médicale des travailleurs vieillissants. Du fait de la dispersion géographique des indépendants, il complexifie le suivi individuel de l'état de santé, de même que la mise en place de mesures collectives de prévention. L'émergence de nouvelles formes de dialogue social et professionnel ou la mise en concurrence des différentes plateformes du marché pourraient éventuellement constituer une opportunité de remettre la question de la S&ST au centre du débat.

Portraits d'entreprises de 2040:
illustrations prospectivistes des
modalités de pilotage de demain

LE TRAVAIL CHEZ gRRReen

Présentation de gRRReen :

Bienvenue sur la page des franchises gRRReen : Répare, Recycle, Revend. Lancé il y a quatre ans à peine, notre réseau est déjà présent dans 18 villes en France, et prépare maintenant son aventure à l'international #greenunicom

gRRReen propose une expérience unique à la croisée entre revalorisation et convivialité : des ateliers pour réparer et recycler divers types d'objets, de l'informatique aux jouets en plastique en passant par le petit électroménager et certaines pièces de mobilier. Nos franchisés vous aident à revaloriser vos objets, ou vous les rachètent pour les proposer ensuite à la vente sur place. Chaque franchise gRRReen dispose aussi de son café éthique et solidaire.

Vous voulez profiter de nos espaces et équipements (imprimantes 3D, etc.) pour réaliser vos propres projets de revalorisation, ou participer à certains de nos ateliers thématiques ? Découvrez nos programmes et réservez [ici](#).

Vous rêvez de devenir votre propre patron et un maillon de l'économie circulaire après une formation rapide et capabilisante ? Découvrez-en plus [ici](#).

A propos de moi :

Tomber, se relever, tomber encore, encore se relever, retomber... La vie n'est pas un long fleuve tranquille, j'en sais quelque chose. Mais il y a toujours une morale à tirer de nos épreuves. Rien ne nous arrive par hasard. Après mon bum out, je me suis longtemps cherché, mais ce qui est sûr, c'est que le métier de commercial, c'était derrière moi. Trop de stress, trop de chiffres, trop d'IA, pas assez d'humain. Après mon troisième mariage, mon beau-frère illois m'a fait découvrir la franchise gRRReen. J'ai foncé, comme je sais si bien faire. Quand j'étais enfant, j'adorais bricoler. J'ai retrouvé ce plaisir. Retaper, avoir les mains dans le cambouis. C'est l'éclat, je me régale, et en plus je forme les jeunes du coin. Ma devise, c'est « apprendre en faisant », et avec eux, on apprend ensemble. gRRReen, c'est pas que la retape, c'est aussi un endroit pour se rencontrer, boire un verre autour de l'atelier. C'est un tout, c'est comme une philosophie de vie. One love ! Comme l'a si bien dit Confucius, il ne faut pas regarder [\[voir plus\]](#).

Expérience :

- Depuis 2038 : Franchisé gRRReen : Répare, Recycle, Revend, Grenoble.
- 2032-2036 : Délégué puis responsable commercial – PharmaGenius, Bassin Rhône-Alpes.

Formation :

- 2025 : DUT info-com

A propos de moi :

Je suis étudiante. Je découvre un beau métier chez gRRReen dans une ambiance très décontractée et très chaleureuse. L'environnement, ça reste le plus important. Ce secteur d'activité m'intéresse, mais je suis aussi ouverte à d'autres perspectives professionnelles. Il y a tant de choses à découvrir.

Expérience :

- Depuis 2039 : alternance dans la franchise gRRReen : Répare, Recycle, Revend, Grenoble.

Formation :

- 2039 : première année de CAP opérateurs de l'économie circulaire
- 2038 : baccalauréat professionnel

LE FONCTIONNEMENT DE gRRReen

gRRReen est un réseau de franchisés essentiellement composé de TPE. L'entreprise compte cependant deux recycleries exploitées en propre à Béthune et Arras qui sont les deux premières implantations ayant précédé la structuration en franchise. Chaque établissement franchisé est une entreprise indépendante. Sébastien, le gérant, est indépendant ; il est l'employeur de Clara qui est en apprentissage. De nombreuses autres personnes peuvent être amenées à travailler ou collaborer chez gRRReen de manière ponctuelle et sans être des employés : bénévoles formateurs, particuliers bricoleurs, indépendant *maker*... La recyclerie dispose d'un local en centre-ville qui lui est loué par la mairie à un tarif avantageux. Ce local n'est pas vraiment aux normes au regard des machines présentes et des produits entreposés.

Chaque franchisé gère son établissement de manière assez autonome sauf sur les jours et horaires d'ouverture pour lesquels la marque impose à toutes les recycleries d'être ouvertes les samedi et dimanche et en nocturne les jeudi et vendredi (fermeture à partir de 21 heures). L'activité est largement déterminée par des intervenants externes qui viennent utiliser les locaux et machines. Certaines activités sont planifiées (formations, ateliers) mais d'autres plutôt improvisées (réparation urgente, essai d'une machine). Il y a de nombreuses machines dans l'établissement (notamment machines à bois, imprimantes 3D), mais aussi des équipements portatifs (fers à souder, pistolets à peinture...). La franchise met à disposition un portail intranet avec beaucoup de supports : notices de machines, tutos de réalisations, modules d'autoformation en ligne sur l'organisation d'événements de type hackathons... Gérant et apprentie s'entendent plutôt bien mais dans un mode peu formalisé. Ils ont, en fin de compte, peu d'occasions de travailler ensemble sur le même objet. Clara apprend en pratiquant ou par le biais de tutos en ligne. Sébastien fait preuve de bienveillance à son égard mais il n'est ni très disponible, ni très pédagogue.

ENJEUX EN S&ST

Conditions de travail : Ce modèle se caractérise par une forte souplesse organisationnelle et une exigence forte de polyvalence. La formation à l'usage d'outils potentiellement dangereux est sommaire : elle se limite aux modules d'autoformation du portail en ligne de la franchise. Au-delà des activités de tri et de réparation, la gestion de la relation client est l'activité centrale de la structure, elle est parfois ambiguë, entre collaboration, accompagnement et prestation de service. Les longues journées de travail posent par ailleurs des problèmes de conciliation vie personnelle/vie professionnelle.

Risques et opportunités pour la santé des travailleurs : Les facteurs de risque sont nombreux dans la recyclerie du fait d'un niveau de coactivité élevé, dans un environnement de travail où cohabitent travailleurs et usagers, machines, produits chimiques, et événements festifs divers. Cependant, dans ce type de structure, la valeur sociale de la mission et l'autonomie des travailleurs peuvent apporter un niveau élevé d'épanouissement au travail. En matière de S&ST, la franchise peut permettre de mutualiser les bonnes pratiques des franchisés en prévention sur son site. Le fait d'appartenir à un tel réseau pourrait aussi offrir l'opportunité aux franchisés d'échanger sur leur organisation du travail. Une vigilance est toutefois nécessaire concernant un risque de surengagement que la valeur sociale et solidaire de la mission pourrait occasionner.

Portraits d'entreprises de 2040:
illustrations prospectivistes des
modalités de pilotage de demain

LE TRAVAIL CHEZ MOB'AGRO

Présentation de Mob'Agro :

Mob'Agro propose des solutions innovantes à destination des professionnels de l'agriculture. Le groupe familial est à l'écoute des besoins des exploitants, et a pour obsessions la sécurité, l'hygiène et la qualité.

Les abattoirs de gallinacés mobiles sont les fleurons d'innovation et de technologie qui ont fondé notre réputation et fait notre succès, mais aussi notre fierté. Ces camions extrêmement performants (les CaBatts), économiques et écologiques, alimentés par des panneaux solaires haute intensité, sont loués et exploités par des éleveurs de volailles constitués en coopératives. L'appareil automatise le processus d'abattage des bêtes in situ, au sein même des exploitations, de façon agile et efficace, pour le respect du bien-être animal, le confort des exploitants et celui de nos opérateurs. Les abattoirs mobiles sont équipés d'un système autonettoyant et disposent d'une autonomie pouvant aller jusqu'à 12 heures. Les volailles sont découpées et conditionnées par le camion puis restituées à l'éleveur pour être vendues directement à la ferme.

A propos de moi :

Quand je suis au volant de mon CaBatt (camion-abattoir) de dernière génération, sur les belles routes de notre région, en compagnie de mon apprenti, qu'on écoute ensemble de la musique ou qu'on discute, je me dis que j'ai de la chance. La vie professionnelle n'a pas été toujours rose pour moi, avant j'étais dans un abattoir fixe, le grand air me manquait. Aujourd'hui, dès six heures du matin, on est sur le pont. On voit le soleil se lever (quand il ne pleut pas #Bretagne), on va d'une ferme à l'autre, on essaye de trouver le meilleur itinéraire pour ne pas perdre trop de temps. Pendant que le camion fait son travail, on peut aussi papoter avec les éleveurs autour d'un café. À 14h, ma journée est finie, on laisse le camion clean pour la tournée de mon collègue, et je peux me consacrer à ma famille, surtout à ma grand-mère qui est très fatiguée. C'est bien de pouvoir passer tout ce temps avec elle.

Expérience :

- Depuis 2038 : opératrice d'abattoir de gallinacés mobile Mob'Agro. Coopérative Chicken Breizh, zone Guingamp – Saint-Brieuc – Loudéac.
- 2026-2036 : ouvrière d'abattoir, région de Mayenne.

Formation :

- 2025 : CAP opérateur en industrie agroalimentaire
- 2022 : 1^{er} année de Licence : Sociologie des organisations, Université Rennes II (année validée).

LE FONCTIONNEMENT DE MOB'AGRO

L'entreprise est une coopérative agricole dont les associés sont des éleveurs de volailles du territoire. Elle emploie un directeur, une secrétaire et trois équipages de CaBatt (camion d'abattage mobile). Les employés sont des

salariés en CDI de la coopérative Chicken Breizh. Ils sont formés par Mob'Agro à l'utilisation des CaBatt. La coopérative constitue des binômes entre un salarié expérimenté (souvent issu de l'abattage traditionnel et reconverti) et un jeune du territoire issu d'une filière

de formation professionnelle agricole. Mob' Agro dispose d'un garage pour l'entretien et le nettoyage des CaBatt qui est situé à peu près au milieu du territoire couvert.

Les plannings sont prévus à l'avance, les CaBatt effectuent deux tournées quotidiennes avec deux binômes : une entre 6h30 et 13h30 et la seconde entre 14h et 21h. Il est donc important que l'équipe du matin ne soit pas en retard pour pouvoir nettoyer et mettre à disposition des suivants le CaBatt pour la tournée de l'après-midi.

Chaque équipe dispose d'une grande autonomie dans l'organisation des tournées. Charge à elle de s'entendre avec les éleveurs pour fixer les heures de passage et de choisir ses itinéraires pour tenir le planning. Le collectif se résume essentiellement à la relation entre un salarié expérimenté et un jeune. La compatibilité entre les deux est indispensable. Lorsque cela ne fonctionne pas, cela amène généralement à un départ du jeune. Il n'y a pas d'instance représentative du personnel dans l'entreprise. La taille ne l'impose pas et le besoin n'est pas exprimé de la part des salariés. Les plus expérimentés se connaissent très bien et ont des échanges très directs entre eux et avec le directeur et la secrétaire. Des réunions trimestrielles rassemblant tous les salariés et une partie des éleveurs associés dans la coopérative permettent de faire évoluer les règles de fonctionnement en fonction des retours d'expérience sur les incidents rencontrés. Elles peuvent donner lieu à des explications très franches.

ENJEUX EN S&ST

Conditions de travail : La pénibilité est fortement réduite par rapport aux abattoirs classiques. Les salariés bénéficient d'une grande autonomie mais les contraintes de temps sont fortes et génératrices de stress car le moindre dysfonctionnement dans la tournée peut mettre à mal toute son organisation. Ceux-ci passent beaucoup de temps sur la route et la stratégie d'organisation de leur tournée joue un rôle critique. La relation avec les éleveurs tient une place importante.

Risques et opportunités pour la santé des travailleurs : Le risque routier inhérent à l'activité et ceux liés aux interventions de maintenance sur les CaBatt, l'activité d'abattage continue malgré tout d'exposer à la souffrance animale. De plus, le contact avec des éleveurs en souffrance peut retentir sur la santé psychique des salariés de Mob'Agro.

Mais cette nouvelle forme d'organisation de l'abattage correspond aussi à une demande sociétale de traçabilité, de proximité et de bien-être animal, apportant ainsi une valeur et un sens au travail. La relation privilégiée avec les éleveurs apporte également la valeur du lien social à ce travail.

La reconnaissance d'un statut d'aidant par l'entreprise, permet à la salariée d'aménager son temps de travail à ses contraintes personnelles, mais peut renforcer le stress d'un rythme de vie trop intense.

L'ambivalence de ces situations constitue un enjeu de prévention dont la coopérative peut s'emparer, notamment grâce au dialogue professionnel qu'elle propose au travers de ces réunions trimestrielles.

Portraits d'entreprises de 2040:
illustrations prospectivistes des
modalités de pilotage de demain

LE TRAVAIL CHEZ NATUR.IELLES




LE FONCTIONNEMENT DE NATUR.IELLES

L'entreprise est une entité de plus de 5 000 salariés structurée de façon verticale avec plusieurs niveaux de management : management stratégique, management commercial, management de proximité et chefs de projets. Les travailleurs sont salariés. Natur'ielles dispose d'un siège social et de plusieurs antennes régionales ainsi que d'entrepôts logistiques,

de laboratoires et de champs dans la Creuse. Les salariés bénéficient tous, à quelques exceptions près (laborantins, cultivateurs...), du télétravail auquel ils recourent selon leur préférence. Depuis 2035, ils bénéficient par ailleurs de la semaine de 3 jours à 32 heures annualisée. Selon les préférences, le temps de travail peut s'organiser sur 3 jours, 3 jours et demi ou 4 jours. Étant donné que les collaborateurs

travaillent la plupart du temps à distance, un séminaire trimestriel obligatoire permet à tous de se retrouver.

Le management élabore les listes de projets à développer et les propose sur une *marketplace* interne. L'algorithme d'aide à la décision de la *marketplace* leur suggère les leaders les plus compétents pour chaque projet. Les salariés peuvent ensuite y candidater. Le leader constitue à son tour sa *team* à l'aide de l'algorithme d'aide à la décision et choisit les candidats parmi les suggestions faites par l'outil. Le temps de réalisation des tâches est établi par avance. La notation se fait *via* l'outil par le biais du chef de projet. Le rôle des managers de proximité consiste à accompagner les salariés dans leur évolution (ils peuvent par exemple les orienter vers des formations sur des compétences recherchées dans les nouveaux projets) et à mieux répartir les missions en cas de sur-sollicitations/sous-sollicitations. Il y a beaucoup de concurrence entre salariés, cependant certains groupes se constituent par affinités à la faveur de groupes de travail. On assiste progressivement à une homogénéisation des collectifs qui se retrouvent systématiquement sur les mêmes projets.

Toutes les communications, la répartition et le suivi du travail passent par les outils disponibles sur la *marketplace* : messagerie collaborative, espace de metavers, salle de visioconférence, outils collaboratifs de gestion de projet (outil de management visuel numérique).

Si le groupe affiche un bon niveau de mixité sociale dans sa globalité, celle-ci se retrouve assez peu au niveau des équipes projet. Les syndicats traditionnels ont perdu de leur pouvoir du fait du travail à distance et de la forte numérisation des relations professionnelles. De nouveaux collectifs affinitaires voient le jour et échangent sur des réseaux sociaux. Leurs revendications concernent principalement des questions d'inclusion et d'équité.

ENJEUX EN S&ST

Conditions de travail : Ce modèle conduit à de fortes inégalités dans les conditions de travail. Les salariés les plus recommandés et mieux

notés sont hyper-sollicités, ils ont un rythme de travail très intense tandis que d'autres peuvent souffrir de sous-sollicitations et se voir cantonnés aux projets les moins intéressants. Les inégalités existent aussi entre les nouveaux embauchés qui ont du mal à se positionner sur les projets et les plus anciens qui bénéficient d'un important réseau interne. Le rôle de *chief narrative officer* consiste en réalité à masquer ces inégalités par l'élaboration d'un récit fictif visant à maintenir l'engagement et l'adhésion des équipes en donnant du sens à leur travail. Le *turnover* est important et les équipes s'en trouvent déstabilisées.

Risques et opportunités pour la santé des travailleurs :

Au-delà de l'épuisement pour certains, de la détresse et de l'isolement pour d'autres, cette organisation conduit à un fort conflit de valeur entre la mission affichée de l'entreprise et la réalité des conditions de travail. Celui-ci pourrait conduire au désenchantement voire à la dépression.

Dans le cas d'une organisation basée en grande partie sur un management algorithmique, l'absence de transparence dans la répartition des activités conduit à la mise en concurrence des salariés qui ne disposent pas de l'information nécessaire pour défendre leur droit ou alimenter un dialogue social, qui n'est par ailleurs pas possible du fait de l'absence de représentation collective. Dans ce contexte, toute démarche de prévention des risques professionnelles est impossible à mettre en place. Le renforcement du rôle de manager de proximité pourrait cependant constituer une opportunité en prévention, s'il dispose de la possibilité de s'affranchir du management algorithmique et d'organiser le travail de ses équipes de façon à veiller à leur montée en compétence et à une charge de travail équitable entre chaque membre. Dans ce cas précis, le CSE pourrait être mobilisé. Il pourrait notamment s'emparer de son droit d'alerte et demander des précisions à l'employeur sur la santé physique et mentale des travailleurs. Une action réglementaire semble également nécessaire pour mieux encadrer le recours au pilotage algorithmique des travailleurs.

Portraits d'entreprises de 2040:
illustrations prospectivistes des
modalités de pilotage de demain

LE TRAVAIL CHEZ CYCLE²

Présentation de Cycle2 :

Cycle² est une coentreprise entre plusieurs grands acteurs de l'énergie, de l'automobile et de la distribution d'articles de sport. Son activité consiste à proposer toute une gamme de véhicules électriques dans le cadre de la transition vers la mobilité durable initiée en 2030. La personnalisation du véhicule est au cœur de la prestation de notre entreprise. Via notre site internet, chacun est en mesure d'imaginer le véhicule qui correspond le mieux à sa mobilité quotidienne : vélo traditionnel pour les plus sportifs, vélos électriques urbains (25 km/h) ou interurbains (45 km/h), Vélomobile bi-place ou voiture électrique. Il pourra customiser le look et les fonctionnalités de son véhicule à son image (couleur, carrosserie, habillage et équipement) mais également les services associés (service de leasing ou de prêt financier, maintenance et réparation, abonnement et accès privilégié aux bornes de rechargement). Une fois le véhicule conçu en ligne, le client peut transmettre sa commande à l'une de nos usines 4.0 situées au plus près de chez lui. Toutes bénéficient d'équipements à la pointe des technologies d'impression 3D et de robotique collaborative basée sur l'IA. Grâce à la performance de ces équipements Cycle² est en mesure de vous fournir votre véhicule en un délai record d'une semaine.

A propos de moi :

Depuis toute petite, j'adore tout ce qui roule, j'ai une passion pour le vélo, les voitures et tout. J'ai grandi en suivant toutes les short tiktok sur les vélos et tout, j'ai même ma propre chaîne sur le sujet. Ma vie aussi, elle roule ! A l'école, j'ai toujours eu beaucoup de mal à suivre, j'ai décroché en 4^{ème} j'avoue. Mais j'aime bricoler mon vélo que j'ai construit intégralement de mes mains grâce aux pièces détachées que j'ai pu trouver chez Cycle² qui est tout juste à côté de chez moi enfin pas très loin. Avec la bricole je me débrouille.

Expérience :

- J'enchaîne les missions d'interim où mes compétences de bricoleuse sont assez appréciées, en plus de ma capacité à m'adapter rapidement en posant plein de questions.

Formation :

- Non

Dénérisse T.
Intérimaire chez Cycle2
Age : 17 ans
Lieu : Orléans

LE FONCTIONNEMENT DE CYCLE²

L'entreprise est une PME de 450 salariés, 700 en comptant les intérimaires. Cycle² dispose d'un siège social et de petites usines implantées dans chaque région. Chacune des usines est structurée en « business units » (BU) qui organisent leur activité hebdomadaire en fonction des commandes reçues via le site internet.

Le recours à la sous-traitance est fréquent, notamment pour certains types de véhicules (vélo-mobile par exemple), dont la demande encore limitée ne permet pas une production rentable par l'entreprise. Dans ces cas, le travail consiste surtout à prendre en charge la personnalisation des véhicules. Les statuts des travailleurs varient selon les postes de travail.

Les services client, marketing et conception comptent principalement des salariés en CDI. À la production, 50 % d'entre eux sont en CDI, les autres sont intérimaires du fait de la fluctuation de l'activité.

Depuis 2015 et suite au déploiement des machines « intelligentes », les travailleurs bénéficient de la semaine de 4 jours à 32 heures. Le travail est annualisé, ce qui permet de lisser la présence sur site en fonction du carnet de commande. Le vendredi est désormais systématiquement chômé pour tous, sauf en périodes de très forte activité, durant lesquelles les équipes peuvent décider de leur propre chef de venir travailler un vendredi ou de nuit. Les machines pouvant être opérées à distance, le télétravail est possible ponctuellement, mais il n'est pas privilégié du fait de la nécessité de vérifier régulièrement la qualité des pièces produites et de la présence physique requise aux réunions d'équipes. Un outil de management visuel est accessible dans chaque atelier sur un écran tactile, de même qu'en ligne pour les quelques télétravailleurs. Les machines intelligentes de chaque atelier y sont connectées et s'adaptent aux différentes spécifications des clients.

Les équipes des ressources humaines et commerciales sont intégrées aux réunions quotidiennes de BU pour définir les besoins de main-d'œuvre et le recours éventuel à des intérimaires. Les demandes les plus complexes à traiter font l'objet d'une discussion de l'ensemble de l'équipe pour débattre de l'intérêt de réaliser la commande en interne ou de l'externaliser. Durant ces réunions, les comptables informent également régulièrement les salariés de l'évolution du chiffre d'affaires.

La cohésion du collectif est très forte entre salariés mais les intérimaires sont mal intégrés et ne bénéficient pas de la possibilité d'exprimer leur point de vue sur l'organisation du travail. De même, des syndicats sont présents pour défendre les revendications des salariés, mais les droits des intérimaires sont rarement pris en considération.

ENJEUX EN S&ST

Conditions de travail : Au sein de Cycle², le temps de travail varie beaucoup en fonction du carnet de commandes. L'automatisation de toute la chaîne de montage a permis d'opérer un transfert des tâches de manutention vers la machine, réduisant ainsi la pénibilité. Les salariés ont désormais davantage un rôle de supervision des opérations, d'inspection des produits et de maintenance des machines. Le recours à l'intérim se fait en cas de surcharge d'activité, notamment lorsque l'usine doit tourner la nuit. L'inégalité entre salariés et intérimaires est forte ; les premiers bénéficiant d'aménagement de leurs horaires hebdomadaires et d'une certaine autonomie, les seconds étant amenés à travailler de nuit de façon isolée, avec peu de marges de manœuvre dans leur activité.

Risques et opportunités pour la santé des travailleurs : L'automatisation opérée par Cycle² a permis une baisse de la pénibilité du travail et une réduction des TMS. Cependant, la nécessité de rentabiliser les investissements peut conduire à une intensification du travail, également renforcée par le fonctionnement en semaine de 4 jours. L'organisation en équipe autonome, l'intéressement des salariés à la réussite commerciale de l'entreprise et le sur-engagement des salariés peuvent conduire à l'épuisement des équipes en période de sur-activité. Mais ce fonctionnement en équipe autonome organisée autour de réunions de travail quotidiennes permet de discuter collectivement les problématiques de charge de travail et de dysfonctionnement. Les intérimaires restent cependant exclus de toute forme de dialogue, le report du risque s'opère à leur détriment.

Portraits d'entreprises de 2040:
illustrations prospectivistes des
modalités de pilotage de demain

**PISTES POUR LES SERVICES
DE PRÉVENTION ET DE
SANTÉ AU TRAVAIL**

De ces différents cas fictifs émergent plusieurs tendances possibles pour l'avenir qui peuvent donner aux services de prévention et de santé au travail (SPST) des pistes pour faire évoluer leurs pratiques.

Du point de vue des risques, un des principaux constats qui ressort de l'ensemble de ces cas concerne une possible flambée des risques psychosociaux du fait du délitement des collectifs et de l'isolement des travailleurs mais également de la perte d'autonomie qui pourrait découler d'un recours étendu au management algorithmique. L'intensification des rythmes de travail liée à des modèles organisationnels flexibilisés basés essentiellement sur des indicateurs de performance quantifiés pourrait également induire une augmentation des troubles musculosquelettiques.

Mais, le recours de plus en plus important aux nouvelles technologies pourrait cependant aussi constituer une opportunité en étant mobilisé au service de la prévention. La robotisation, par exemple, peut permettre de faciliter ou d'alléger les tâches des travailleurs. Les acteurs des SPST se devront cependant d'être vigilants sur la façon dont ces technologies

sont mobilisées. Ils devront notamment veiller à ce que ces technologies soient rendues accessibles à tous les travailleurs, et adaptables dans le temps. Le suivi des données médicales par des moyens numériques, dans le cas d'organisations du travail à distance ou de recours à des travailleurs précaires, de même que l'analyse des données accumulées sur les accidents du travail et presque accidents, peuvent aussi apporter une aide aux professionnels de la santé au travail pour objectiver des problématiques liées aux conditions de travail et préconiser des mesures de prévention collective. La mutualisation des données collectées, enfin, pourrait permettre d'affiner et harmoniser les indicateurs de santé à un niveau sectoriel, national ou supranational. Concernant l'usage des données au bénéfice de la S&ST, les SPST devront veiller à ce que cela ne conduise pas à une individualisation de la prévention et que la confidentialité soit respectée.

In fine, afin de pouvoir anticiper les problématiques liées à des évolutions de plus en plus rapides des modèles de pilotage et des technologies sur lesquels ils s'appuient, les SPST vont devoir mettre en place une veille régulière sur le développement des innovations pour être en capacité d'assurer leur rôle de conseil auprès des entreprises.

Actualités en santé au travail

36^e congrès de la SHMTAIA*

Saint-Malo, 12-13 octobre 2023

EN RÉSUMÉ

AUTEURS:

F. Gignoux Froment, L. Gentilini, M. Coroenne, J. Hacia, A. Mlynski, S. Danet, D. Breil, L. Ollivier, S. Fuentes, praticiens du Service de santé des Armées.

Le 36^e congrès de la Société d'hygiène et de médecine du travail dans les armées et industries d'armement (SHMTAIA) s'est déroulé les 12 et 13 octobre à Saint-Malo. Ce compte rendu résume les interventions portant sur l'activité physique, la santé mentale et d'autres thèmes comme la surveillance biologique des expositions professionnelles (SBEP), la loi Jardé, les TMS chez des mécaniciens de l'aéronautique.

MOTS CLÉS

Santé mentale / Surveillance biologique / Biométrie / Trouble musculo-squelettique / TMS

* Société d'hygiène et de médecine du travail dans les armées et industries d'armement.

TROUBLES DE LA PERSONNALITÉ : LES COMPRENDRE ET LES IDENTIFIER, COMMENT LES ABORDER ET LES PRENDRE EN CHARGE

Dans sa présentation, **M. Vacheret (psychiatre et médecin légiste, Centre hospitalier de Libourne)** a abordé la notion de personnalité et présenté l'approche catégorielle en trois groupes des troubles de la personnalité (**figure 1 page suivante**). La personnalité caractérise un individu et associe le tempérament, défini par la génétique, et le caractère, modelé par l'environnement. Stable dans le temps, elle apparaît à l'adolescence et se fixe à l'âge adulte. Selon le DSM V (*Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, 5^e édition), les troubles de la personnalité se définissent par une « modalité durable des conduites et de l'expérience vécue qui dévie notablement de ce qui est attendu dans la culture de l'individu, qui est envahissante et rigide et qui

est source d'une souffrance ou d'une altération du fonctionnement ». Ils doivent être définis en dehors de toute décompensation aiguë, et après élimination d'une cause somatique ou toxique. Selon une étude de l'Organisation mondiale de la santé, en 2011, environ 6 % de la population mondiale pourrait souffrir de traits de personnalité pathologique.

Ces derniers peuvent apparaître à l'adolescence, il est important d'agir dessus avant que la personnalité ne soit fixée car cette altération du fonctionnement avec les autres dans un milieu particulier entraîne une souffrance pour l'individu dans tous les milieux familial, professionnel et social, et peut majorer des pathologies somatiques préexistantes. À l'âge adulte, des traits de personnalité pathologique peuvent exister sans entrer dans un trouble à proprement parler.

Lorsqu'on étudie la définition du trouble, déviance par rapport à ce qui est attendu dans l'environnement culturel du sujet, la question

Figure 1: Les trois groupes des troubles de la personnalité

Groupe A	Groupe B	Groupe C
<p>Paranoïaque</p> <ul style="list-style-type: none"> - MÉFIANCE / suspicion - Sentiment de tromperie - Doutes injustifiés - Interprétations - Rancune - Susceptibilité - Psychorigidité - Trouble de l'auto-jugement 	<p>Antisociale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intolérance à la frustration - Impulsivité, AGRESSIVITÉ - Dangerosité - TRANSGRESSIF - Indifférence aux autres - Absence de culpabilité - Rationalisme 	<p>Évitante</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dévalorisation de soi - Évitement des contacts - Appréhension constante - Inhibition - Angoisse de rejet et jugement
<p>Schizoïde</p> <ul style="list-style-type: none"> - Repli - Pauvreté des affects - Inhibition - Croyance et pensée magique 	<p>Borderline</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impulsivité + + - Labilité émotionnelle - Instabilité relationnelle - Sentiment de vide chronique - Angoisse abandonnique - Auto-agressivité - Conduites à risques 	<p>Dépendante</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soumission - Recherche de soutien excessive - Difficultés à prendre des décisions ou assumer ses responsabilités - Difficultés à exprimer un désaccord
<p>Schizotypique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Repli - Pauvreté des affects - Bizarrerie, excentricité, idées de référence 	<p>Histrionique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Égoïsme - Séduction inappropriée - Théâtralisme - Hyperexpressivité - Superficialité des affects - Intolérance à la frustration 	<p>Obsessionnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perfectionnisme - Meticulosité - Rigidité psychique - Ritualisation excessive - Conformisme - Difficulté à déléguer - Doute, indécision - Anxiété - Besoin de maîtrise - Pauvreté des affects - Avarice
	<p>Narcissique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hypertrophie du moi - Mégalomanie - Manque d'empathie - Exploitation d'autrui - Mépris 	

du diagnostic différentiel se pose. En effet, l'environnement social, culturel et l'origine ethnique ont une grande importance sur le comportement de l'humain. De même, certains événements de vie peuvent entraîner des manifestations plus bruyantes de traits de personnalité pathologique. Quels sont les principes de la prise en charge par le médecin du

travail? Tout d'abord, sécuriser le lieu de travail en évitant d'avoir des objets contondants sur le bureau, adopter une attitude bienveillante et développer une écoute empathique, s'adapter à l'interlocuteur et avoir une communication claire, loyale et adaptée et proposer une prise en charge par psychothérapie cognitivo-comportementale afin d'assouplir le fonctionnement.

PATHOLOGIES PSYCHIATRIQUES EN MILIEU PROFESSIONNEL ET ENJEUX D'APTITUDE

F. Gignoux-Froment (psychiatre, hôpital d'instruction des armées Percy, Clamart) a présenté des notions de psychopathologie du travail et les enjeux d'aptitude

en santé au travail pour les agents atteints de pathologies psychiatriques.

L'approche psychologique de l'homme au travail se développe avec l'essor du taylorisme et du fordisme, au lendemain de la première guerre mondiale, avec une rationalisation du temps de travail afin d'augmenter la productivité. Les effets délétères en sont un désintérêt pour la personne du travailleur et ce qu'il apporte spécifiquement à la qualité du travail. Ainsi, en 1946, H. Ey évoque pour la première fois les questions autour du rôle du travail et des relations sociales sur la genèse des maladies mentales. Dans les années 1950 se développe ainsi la psychopathologie du travail.

Au décours de la seconde guerre mondiale, les psychiatres ont montré l'intérêt de la réintégration des blessés au travail tout en sensibilisant les collectivités professionnelles à la prévention des troubles psychopathologiques engendrés par le travail. Pourtant, la clinique du travail ordinaire met en évidence que la plupart des sujets parviennent à conjurer le risque de décompensation parfois tout au long de leur vie professionnelle. L'apparition de troubles psychopathologiques ne résulte pas seulement de contraintes objectives mais aussi et surtout du débordement ou de la mise en impasse des ressources défensives mobilisées par les sujets pour tenir dans la situation de travail qui est la leur. Ces mécanismes de défense peuvent être individuels mais aussi collectifs, en particulier dans le monde du travail.

Actuellement, les modes d'organisation du travail ont des incidences sur la sémiologie des défenses. L'individualisation, induite par les méthodes contemporaines d'organisation du travail, accroît la

solitude et ses effets pathogènes et limite de ce fait le recours et la mise en œuvre de stratégies de défense collectives.

Les manifestations psychiatriques de la souffrance au travail sont multiples et les formes cliniques de décompensation dépendent également de la structure psychopathologique du sujet. Le clinicien peut être amené à rencontrer la plupart des entités symptomatiques psychiatriques mais également les pathologies de surcharge (trouble musculosquelettique – TMS –, Karochi, pathologies à incidence somatique), le syndrome d'épuisement professionnel ou les situations de harcèlement.

En pratique, la qualité de l'entretien initial est fondamentale, à la recherche d'éventuels signes d'appel. Il s'agit d'une appréciation globale nuancée qui laissera nécessairement une frange d'incertitude. Les points importants à rechercher concernent particulièrement les antécédents personnels et familiaux, la qualité de l'entourage affectif dans la petite enfance, les apprentissages, la sociabilisation, les relations affectives, sociales et familiales, la consommation de toxiques. Les ruptures dans le parcours et les motivations pour le poste de travail sont des facteurs particulièrement importants dans le repérage initial. Sur le plan clinique, l'examen recherche un éventuel trouble du contact ou de la présentation. Les contenus de pensée seront à analyser, ainsi que les affects et la cognition. L'évaluation de la sociabilité sera nécessaire en particulier pour le travail en collectivité. Selon les emplois, il faudra être vigilant aux conduites ordaliques.

La période d'essai est un temps d'évaluation dynamique après la mise en situation du sujet, la confrontation entre ses attentes

et la réalité. Ce moment clé permet de confirmer ou, au contraire, d'infirmier la première intuition clinique.

En cours de carrière (visite médicale périodique, aptitude à un poste, retour d'arrêt de travail), il faudra être attentif à tout changement de comportement ou à l'émergence d'une symptomatologie anxieuse et dépressive (expression souvent somatique, insomnie...). La priorité sera alors les soins, avant l'aptitude. Si un maintien de l'aptitude à l'emploi est possible, il faut évaluer la compliance aux soins du patient, la prise d'un traitement psychotrope de fond et/ou altérant la vigilance, la persistance d'un risque auto- ou hétéro-agressif. En cas d'inaptitude partielle définitive, un changement éventuel de poste sera envisagé.

En matière de prévention, il faudra identifier les facteurs de stress, être à l'écoute et rompre l'isolement, notamment dans le cadre des conduites suicidaires, conseiller la hiérarchie, les responsables des ressources humaines, les délégués du personnel, dans le respect du secret médical. Enfin, les actions de formation et de sensibilisation seront particulièrement bénéfiques.

Le recours à l'avis spécialisé (avis technique sapiteur) sera à envisager dans différentes situations : relation difficile avec le patient, complexité du tableau clinique ou nécessité d'une évaluation spécialisée du risque. La demande sera circonstanciée et nécessitera de fournir le maximum d'informations (situation médicale, conditions d'emploi, question posée et éléments concernant l'indécision). En conclusion, le travail peut être lieu d'épanouissement individuel mais parfois source de souffrance psychique. La prévention

Actualités en santé au travail:36^e congrès de la SHMTAIA

est fondamentale ainsi que le repérage précoce des signes de trouble psychique ou d'un risque de désadaptation à l'emploi. Un examen clinique soigneux, durant la période initiale puis en cours de carrière, avec, si nécessaire, le recours à un avis spécialisé, permettent de prévenir les risques évolutifs.

ACTIVITÉS PHYSIQUES ET SPORTIVES AU TRAVAIL

C. Geraut (membre titulaire de l'Académie nationale de médecine) rappelle que l'inactivité physique et la sédentarité deviennent des questions de santé publique: en 2015, 39 % de la population générale française âgée de 18 à 74 ans avaient une activité physique (AP) faible, les femmes étant plus concernées que les hommes. La part des emplois sédentaires a augmenté de 20 % entre 1960 et 2008 et les employés de bureau passent désormais plus de 77 % de leur temps de travail assis, durée augmentée avec le télétravail.

Or, l'AP modérée procure une sensation de bien-être 10 à 15 mn après son début par libération d'endorphines, de dopamine (fatigue diminuée), d'adrénaline (stress positif) et de sérotonine (détente). Ces effets se maintiennent dans la durée; au moins 4 mois de pratique régulière entraînent une correction de l'attitude corporelle, une réduction de masse grasse et une amélioration de la masse musculaire. L'AP permettrait d'éviter 60 % des accidents vasculaires cérébraux, 50 % de diabète de type 2, 20 % de cancers du sein et 17 % de cancers du côlon. Entre 40 et 69 ans, 10 % des décès sont attribués à l'inactivité physique. Enfin, l'AP modérée régulière associée à la poursuite du bien-être et à une

alimentation équilibrée entraînerait des modifications épigénétiques par allongement des télomères des chromosomes, impliqués dans le vieillissement. Il est donc recommandé de pratiquer des AP modérées et régulières 30 min/jour, type marche rapide (6 à 8 000 pas/jour) et du renforcement musculaire 3 fois par semaine pendant 20 mn. En milieu de travail, elle réduirait l'absentéisme et le présentéisme.

Dans ce contexte, l'article L. 4622-2 du Code du travail précise que les acteurs de la santé au travail participent à des actions de promotion de la santé sur le lieu de travail, dont des actions de sensibilisation aux bénéfices de la pratique sportive. La médecine du travail se trouve donc confrontée à des injonctions en apparence paradoxales: favoriser l'AP alors que celle-ci peut être délétère lorsqu'elle comporte des exercices de force (port de charges, travaux de terrassement...) à l'origine de TMS et d'arrêts de travail de longue durée.

Sur le lieu de travail, des moyens simples permettant d'augmenter l'AP, tels que l'usage des escaliers ou l'utilisation de bureaux à hauteur variable et l'alternance travail debout et assis afin de réduire la sédentarité peuvent être encouragés. Les employeurs sont généralement conscients des bénéfices de l'AP pour les salariés et l'entreprise mais réticents à créer des espaces de sport dans l'entreprise compte tenu du risque d'accident qui pourraient être reconnus en accident du travail (AT) ayant une incidence sur leur taux de cotisation accidents du travail-maladies professionnelles (ATMP). À défaut, certains facilitent la pratique en dehors de l'entreprise. Cependant, il convient de proscrire les séminaires sportifs obligatoires ainsi que les compétitions.

De façon globale, la lutte contre la sédentarité et l'inactivité physique

implique l'ensemble de la société, à tous les âges de la vie, en créant des environnements propices (écoles, habitations, lieux de travail) à la pratique de l'AP.

ACTIVITÉ PHYSIQUE EN ENTREPRISE QUELS RÔLES DES SERVICES INTER-ENTREPRISES?

F. Michiels (service de prévention et de santé au travail Corrèze-Dordogne, SPST 19-24) a présenté les enjeux de l'activité physique en entreprise (APE) et le rôle des SPST à travers le retour d'expérience de son service. L'activité physique (AP) y inscrit comme un levier de santé globale à l'échelle collective (maîtrise des facteurs de risque individuels et moyen d'éviter l'altération de la santé du fait du travail), qui concerne les SPST par leur mission de prévenir toute altération de la santé des travailleurs du fait du travail et, depuis 2021, de participer à des actions de santé publique.

Le positionnement de l'employeur sur l'APE doit s'inscrire dans une démarche globale, dans laquelle l'AP n'a pas pour objectif d'augmenter les capacités physiques au travail par du sport car cela reviendrait à adapter l'homme au travail.

L'approche biomécanique de l'ergonomie, de réduire les contraintes physiques, apparaît nécessaire mais insuffisante devant la difficulté d'adapter certains postes « physiques » et la persistance des TMS, même dans des postes à faible contrainte physique. L'approche de l'APE doit être davantage « ergologique »: préserver l'AP pour réduire la contrainte physique et non pas réduire la contrainte en réduisant l'AP, ce qui peut avoir un effet pervers, comme lors de la mécanisation

d'un poste de travail avec sédentarisation de l'ouvrier.

Les enjeux décrits pour les SPST sont donc de promouvoir une APE pertinente et décidée par le salarié, sous la forme d'un outil à son service, pour améliorer sa santé.

Du côté de l'entreprise, ces enjeux sont l'optimisation de la production et de la rentabilité par une meilleure gestion du stress, une meilleure productivité, la fidélisation des salariés, un meilleur esprit d'équipe et une diminution de l'absentéisme. D'un point de vue individuel, les enjeux de l'APE s'inscrivent dans une logique d'accomplissement personnel, utile au travail (confiance en soi, meilleure connaissance de son corps, amélioration de sa force). Enfin, d'un point de vue de santé publique, il est attendu une amélioration de la santé et une baisse des dépenses.

Les différents types d'AP ou d'autres actions ont ensuite été présentés : cardio-respiratoire (marche rapide, vélo...) recommandée aux personnes sédentaires à leur poste de travail ; renforcement musculaire ou pour compenser un déséquilibre lié au travail ; relaxation, utile pour les métiers physiques ; éducation gestuelle pour découvrir les limites et capacités du corps et que chacun puisse adapter ses mouvements de travail à son propre corps (« un bon geste par personne » et non pas un mouvement stéréotypé).

L'APE peut s'articuler à des temps différents, en interagissant avec le travail à différents niveaux. Elle nécessite une anticipation de l'entreprise (douches à disposition par exemple).

L'APE peut être mise en œuvre avant le travail, par exemple une AP préparatoire aux sollicitations du poste, de manière courte et simple ; mais aussi par le moyen de transport comme le vélo ou la montée des escaliers. L'APE peut

être mise en œuvre pendant le travail (pauses, pauses repas, travail), avec par exemple des pas contre la sédentarité. L'exemple donné est celui de la mise en place de l'école du dos dans une entreprise avec des activités à la chaîne, efficace si un travail de prévention pour l'amélioration des postes de travail a été réalisée en amont. Les outils peuvent être basiques comme par exemple une application de décompte de pas, dans un centre d'appel, permettant d'induire de la mobilité sur les postes (répondre en position debout, en marchant, faire des exercices des membres inférieurs en restant assis...) et pendant les pauses. Cela peut passer par la recherche. Par exemple, le SPST a été sollicité par une *start up* pour expérimenter des T-shirts connectés qui permettent de faire prendre conscience aux salariés des mouvements à risque qu'ils effectuent afin qu'ils les réajustent et d'évaluer ainsi si ce type de vêtements peut aider à diminuer l'incidence des douleurs et des TMS. Enfin, l'APE peut être mise en œuvre après la période de travail, par la réalisation d'étirements, de mouvements de relaxation, de déplacement actif (retour à vélo). Elle peut aussi être mise en place après un congé maladie, dans le cadre de l'activité physique adaptée (APA), visant à faciliter la réadaptation au poste de travail et pouvant être prescrit par le médecin du travail (décret du 30 mars 2023). L'exemple de reprise du travail d'un salarié gérant l'exploitation d'un grand site de formation de travaux publics après pneumectomie a été présenté. La visite de reprise du salarié préconisait, en plus d'un aménagement du poste avec une part de télétravail, un temps partiel thérapeutique, une démarche pour affectation d'un véhicule à assistance électrique

pour couvrir la surface du site, la prescription d'une AP, dans le but de faciliter le retour sur son poste.

Il existe donc 3 modes d'entrées à l'APE : l'APA pour le maintien en emploi, l'AP pour l'entretien, la prévention et la cohésion, et enfin, les mouvements de lutte contre la sédentarité. Les SPST ont un rôle à jouer dans la sensibilisation des employeurs et des salariés pour l'intégration de l'APE dans une vraie démarche de santé globale au travail, en veillant à garder le salarié au centre du dispositif, pour adapter le travail à l'homme, mais aussi dans le choix d'outils adaptés et scientifiquement pertinents.

LE SPORT, OUTIL DE PRÉVENTION ET OUTIL THÉRAPEUTIQUE

N. Jacques (médecin chef de l'antenne médicale de Fontainebleau, Centre national des sportifs de la Défense - CNSD) a présenté les bienfaits de l'activité physique et sportive (APS) sur la santé, domaine dans lequel les recommandations ont beaucoup évolué. À l'occasion des prochains Jeux Olympiques de 2024, une stratégie nationale sport et santé 2019-2024 a été élaborée, qui s'articule autour de 4 axes :

- promouvoir la santé et le bien être par l'APS ;
- développer l'offre et le recours à l'activité physique adaptée à des fins d'appui thérapeutique ;
- mieux protéger la santé des sportifs et renforcer la sécurité des pratiques quelle que soit leur intensité ;
- renforcer et diffuser les connaissances relatives aux impacts de la pratique d'APS sur la condition physique et la santé.

Les bienfaits des APS sur la santé ne sont plus à démontrer et ont

Actualités en santé au travail:36^e congrès de la SHMTAIA

fait l'objet de nombreuses recommandations (Haute Autorité de santé – HAS –, Institut national de la santé et de la recherche médicale – INSERM). Les bénéfices de la pratique sportive adaptée l'emportent sur les risques encourus, quelques soient l'âge et l'état de santé de la personne. Il existe des bénéfices en prévention primaire, secondaire et tertiaire :

- réduction de la mortalité, de l'incidence des maladies chroniques, des comorbidités;
- l'APS peut être un traitement curatif en soi ou en complément d'autres soins dans le cadre de certaines pathologies;
- amélioration de la qualité de vie;
- meilleure autonomie.

À côté de ces bienfaits, le sport peut être aussi délétère pour la santé autant chez le sportif de haut niveau que chez l'amateur, en particulier chez l'enfant et l'adolescent. Il peut s'agir de lésions de l'appareil locomoteur (pathologies traumatiques, lésions d'usure), de pathologies cardiaques (décompensation de cardiopathies, de syndrome coronarien), endocriniennes (retard de croissance, aménorrhée), psychiatriques (addiction, troubles du comportement alimentaire, dysmorphophobie), gynécologiques (incontinence, ménarches tardives), de coups de chaleur d'exercice...

Afin de mieux protéger la santé des sportifs et renforcer la sécurité des pratiques, plusieurs éléments peuvent être mis en œuvre comme les visites de non contre-indication à la pratique du sport, la surveillance et surtout l'encadrement de la pratique sportive par des professionnels pour corriger les erreurs de mouvements et d'intensité. Il est indispensable d'adapter le sport à l'individu et aux conditions environnementales, de détecter des pathologies plus fréquentes dans certains sports (comme la

commotion cérébrale chez les rugbymen). Il est également nécessaire d'avoir une progressivité dans le sport, notamment lors du reconconditionnement à l'effort.

La surveillance médicale du sportif de haut niveau est réglementairement encadrée : visite médicale obligatoire, annuelle voire semestrielle selon les disciplines sportives, dont le contenu est défini par chaque fédération sportive. En général, elle se compose d'un examen clinique, d'un examen biométrique et d'examen complémentaires (électrocardiogramme, échographie transthoracique, spirométrie, bilan sanguin, dentaire...). Des questionnaires spécifiques peuvent aider dans les domaines de la nutrition, du retentissement psychologique ou à la recherche de signes de surentraînement.

Le CNSD (Centre national des sports de la Défense) a pour mission de mettre en œuvre la politique du ministère des Armées en matière d'entraînement physique militaire et sportif (EPMS). Il agit donc à plusieurs niveaux : formation, recherche, réglementation, encadrement des sports équestres, reconstruction et réinsertion des blessés militaires, sport de haut niveau et partenariat sportif civilo-militaire. Le commandement du CNSD est conseiller aux sports militaires auprès du Chef d'état-major des armées. Le CNSD comprend l'école interarmées des sports (EIS) et l'école militaire d'équitation (EME). Il forme les spécialistes EPMS des 3 armées et de la gendarmerie.

L'EPMS est le socle de la préparation opérationnelle des forces armées. Il permet aguerissement, acquisition et maintien d'une excellente condition physique. La contrepartie est que l'enseignement de l'EPMS doit être bien encadré, pour qu'il

n'y ait pas de blessures. Il y a donc une partie importante de prévention des blessures à l'entraînement. Les médecins qui y travaillent ont un rôle également de prévention dans le dopage.

Par ailleurs, le CNSD a un rôle dans la réathlétisation suite aux accidents sportifs chez les athlètes de haut niveau, mais également pour les blessés militaires physiques et psychiques. Enfin, il promeut la pratique du sport pour tous, du sport d'élite, du sport de haut niveau, du sport en tant que formidable outil pour l'amélioration de l'estime de soi et de cohésion.

En conclusion, la promotion du sport pour tous, de manière adaptée, est un enjeu de santé publique. Le sport apparaît indispensable dans la prévention de nombreuses maladies chroniques mais devient également un outil thérapeutique à part entière dans certaines pathologies. En milieu militaire, le CNSD s'inscrit dans une démarche d'amélioration et de préservation de la santé par le sport, mais aussi de la reconstruction des blessés par le sport.

PEUT-ON ÊTRE À LA FOIS MÉDECIN DU TRAVAIL ET ERGONOME ?

D. Breil (médecin du travail, antenne de médecine de prévention, Brest) s'est appuyée sur son intervention dans une entreprise de maintenance navale pour l'obtention du master d'ergonomie afin de mener un retour réflexif sur sa pratique. Elle a partagé son questionnement avec *S. Danet (ergonome, antenne de médecine de prévention, Brest)* sur l'apport de cette double formation professionnelle dans son travail. Dans une présentation à deux voix, ils abordent le positionnement professionnel, les

débats possibles entre ces deux acteurs/disciplines et l'intérêt de la pluridisciplinarité lorsque le médecin est également ergonomiste.

Cet exposé alterne la présentation de l'intervention ergonomique et les questionnements soulevés (en italique dans le texte).

La demande initiale, provenant du service HSE (Hygiène sécurité environnement), est d'apporter des solutions visant à améliorer la performance du captage à la source et prévenir l'exposition aux fumées de soudage lors des opérations de maintenance à bord des navires. D'emblée, D. Breil se questionne sur son positionnement et la conduite de l'intervention : conduite experte (l'intervenant est considéré comme sachant) ou conduite construite socialement (l'intervenant apporte du questionnement) ? *Avec recul, elle se demande à qui l'entreprise adresse cette demande très technique voire toxicologique ? À l'ergonome en formation ou au médecin du travail ?*

Le travail d'analyse de la demande a mis en évidence une incompréhension entre le service Production et le service HSE autour de la problématique de la cancérogénéité des fumées de soudage contenant du chrome hexavalent. *Cela illustre parfaitement « La rencontre des mondes » de F. Daniellou (2007) et « La transformation du conflit en coopération conflictuelle » de T.H. Benchekroun (2013) ainsi que la réalité des débats quotidiens entre le médecin du travail et l'ergonome.*

La reformulation de la demande, « comment souder vite et bien en se protégeant et en protégeant les autres? », pointe à la fois les enjeux de santé et de performance.

L'analyse de l'activité révèle l'importance de la préparation des pièces : souder sur une pièce sans peinture au niveau des zones à souder favorise une soudure de

qualité et diminue l'exposition aux fumées de soudage. En effet, en cas de défaut de préparation, les opérateurs réalisent des arbitrages systématiquement en défaveur de la protection. S. Danet relève qu'il lui est compliqué de tenir les enjeux santé et performance ensemble. *Quid du médecin du travail plus enclin à tenir les enjeux de santé des travailleurs ? L'approche systémique de l'ergonome est-elle similaire à la vision du collectif par le médecin du travail (par le prisme du colloque singulier, le collectif ne serait-il pas envisagé comme la somme des individus) ?*

La mise en débat du diagnostic en comité de pilotage révèle des logiques de but contradictoires entre les deux services impliqués, en particulier au travers de la gestion des moyens de protection par les soudeurs. Cette présentation reflète que l'ergonomie mobilise une méthode, des concepts et un vocabulaire différents de ceux de la médecine du travail. Les deux disciplines ayant jusqu'à des logiques d'action différentes, D. Breil a conclu qu'elle n'est pas en capacité de les exercer en même temps au sein de son SPST. Par ailleurs, elle est affectée sur un poste de médecin du travail et est identifiée par les organismes adhérents comme médecin du travail et non comme ergonomiste. Comment alors mettre à profit l'apport de cette enrichissante formation dans sa pratique ? S. Danet, fait une proposition en s'appuyant sur les travaux de Ravon (2012), sociologue, pour qui « faire équipe » n'est pas un idéal, mais une charge commune, celle de s'accorder sur un fonds de désaccords persistants. Ainsi, D. Breil peut mobiliser ses compétences d'ergonome, en particulier les savoir-faire en construction sociale, au profit de la coordination de l'équipe pluridisciplinaire pour favoriser la

confrontation des points de vue disciplinaires sur les problématiques communes de santé au travail. L'enjeu est de permettre une émancipation de chacun dans sa propre discipline sans écraser les autres disciplines.

TMS/MANUTENTION : ÉVALUATION DES RISQUES CHEZ DES MÉCANICIENS DE MAINTENANCE AÉRONAUTIQUE

F. Mackowiak (17^e antenne de médecine de prévention, Istres) et P. Guerrin (Direction générale de l'armement, Istres) ont présenté une étude réalisée en deux temps, au sein d'un établissement du secteur aéronautique, qui concerne l'évaluation des risques de TMS et des risques liés à la manutention chez les mécaniciens de maintenance aéronautique. Il est rappelé la part très importante des TMS dans les maladies professionnelles (MP) en France (87 % en 2017) ainsi que leurs coûts individuel et social. Cette étude a été réalisée suite à l'observation de contraintes posturales marquées, de doléances lors des visites médicales, de prescriptions d'aménagements de poste et enfin la déclaration de 2 MP (épicondylite et hygroma du genou). L'étude s'est déroulée en 2 temps : d'abord une évaluation des risques de TMS, puis une évaluation des risques liés à la manutention. L'évaluation des risques de survenue de TMS s'est basée sur l'observation de 3 situations de travail à fortes contraintes posturales, plusieurs mécaniciens participant à chacune de ces situations. La première est la recherche de panne sur un avion de chasse, réalisée en 3 étapes (à genoux, bras surélevés avec une gestuelle fine précise,

Actualités en santé au travail:36^e congrès de la SHMTAIA

torsion du rachis). La deuxième situation est la pose d'antennes sur la partie supérieure de la cabine d'un avion, pour laquelle l'opérateur travaille bras surélevés à l'intérieur de l'avion dans un espace exigü. La troisième situation est une opération de maintenance où l'opérateur reste 2 à 3 heures en position statique sous l'avion, assis sur une simple chaise avec sollicitation des membres supérieurs et de la nuque. Une enquête a ensuite été réalisée par questionnaire avec étude de 4 thèmes : conditions de travail, formation, mode de vie et état de santé. Trente hommes ont répondu, présentant un profil avec une certaine expérience au poste (ancienneté moyenne de 20 ans). Ils ont tous plus de 45 ans sauf un seul âgé de 20 ans. L'appréciation du travail est globalement bonne, représentée par la sécurité de l'emploi, un bon soutien social avec entraide et une bonne conciliation vie privée et vie professionnelle. Pour la charge physique, 19 salariés se disent très souvent exposés aux postures contraignantes, parfois aux efforts et port de charges. Parmi les trente mécaniciens, ils sont nombreux à devoir fréquemment interrompre une tâche pour en effectuer une plus urgente. Sur les sept derniers jours, sur la population étudiée, 8 mécaniciens ont au moins une plainte ou un signe clinique en ce qui concerne leur santé ostéo-articulaire, 7 ressentent au moins une gêne dans leur travail par rapport à ces plaintes et 7 ont une prise en charge médicale. La gêne la plus souvent évoquée concerne les épaules, le coude, puis le rachis. Les opérateurs sont globalement conscients du risque de TMS mais se disent peu informés sur le sujet. Il existe des signaux faibles, non pris en compte par l'employeur : perte de sens de plus en plus souvent évoquée (tâches

administratives chronophages), lassitude chez certains, un vieillissement de la population et une sous-déclaration probable des TMS. L'évaluation des manutentions a été faite avec la méthode d'analyse de la charge physique de travail de l'INRS. Cette méthode, en 4 étapes, repose sur une démarche participative et pluridisciplinaire. La phase 1 a permis d'identifier 17 situations de charge physique de travail et d'en prioriser 4 : dépose et pose de roues d'aéronefs et de blocs frein, déplacement de vérins et mise sur vérins des aéronefs, échange de train et servo-commandes, ouverture manuelle des portes de hangar. La phase 2 a consisté en l'analyse de la charge physique de travail pour les situations prioritaires, à l'aide de 5 indicateurs et des études de poste. Une restitution aux instances de concertation a été faite et le Document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP) a été mis à jour. La phase 3 était la recherche de pistes de prévention par un groupe de travail pluridisciplinaire, ayant défini 19 actions à réaliser, comme rechercher des outils commercialisés (chariot lève roue) pour la pose et dépose de roues d'aéronefs, intégrer dans le futur marché le type de vérins souhaité (sur roulettes) ou étudier la possibilité d'exosquelette pour soulager le maintien de la charge lors de l'échange de train. La phase 4 était l'évaluation des actions de prévention : 15 actions ont pu être mises en œuvre (par exemple achat de sièges ergonomiques pour travailler en position allongée sous l'aéronef, d'un tracteur pousseur, de matériel de manutention pour les roues, ou de cales genoux-genouillères), permettant une diminution des risques liés à la charge physique et 4 sont toujours en cours.

Il s'agit d'un travail collaboratif et pluridisciplinaire ayant permis une réflexion commune pour réduire le risque de TMS liés aux contraintes physiques des mécaniciens. Ce travail est à poursuivre, ainsi que la formation, avec des sessions de sensibilisation sur les TMS et l'activité physique par l'infirmier en santé au travail. Il s'agit d'informer les ressources humaines sur la nécessité de l'accompagnement des fins de carrière, des recrutements réguliers et du remplacement des absences prolongées. Pour l'avenir, les pistes de réflexion s'orientent vers l'utilisation d'exosquelettes (rachis cervical, membre supérieur) et l'intégration des contraintes de maintenance lors de la conception de nouveaux aéronefs.

RÉGLEMENTATION DE LA RECHERCHE CONCERNANT LA PERSONNE HUMAINE : APPLICATION AU SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES

C. Verret et R. Haus-Cheymol (médecins à la division recherche et innovation du Service de santé des armées) ont présenté la loi Jardé de

2012 qui pose le cadre réglementaire de la recherche impliquant la personne humaine (RIPH).

Le cadre réglementaire d'un projet de recherche est complexe : règlements européens, Code de la Santé publique, loi informatique et liberté et règlement général sur la protection des données (RGPD).

Il existe quatre catégories de projets de recherche : trois concernent **la recherche impliquant la personne humaine (RIPH)** et une est **hors RIPH** (hors loi Jardé).

Concernant la recherche impliquant la personne humaine (RIPH), on distingue :

- la recherche interventionnelle

(RIPH 1). Il s'agit d'une intervention non justifiée médicalement (« *je mets la personne dans une situation à risque* »). Une information et le consentement du sujet sont requis. L'investigateur est obligatoirement médecin;

● la recherche interventionnelle à risques et contraintes minimales (RIPH 2). Elle concerne la recherche avec intervention et un ratio risques/contraintes minimale qui peut impliquer des modifications de prise en charge. La liste des interventions est fixée par arrêté. L'information et le consentement du sujet sont requis. L'investigateur est une personne qualifiée;

● la recherche non interventionnelle (RIPH 3). Elle concerne la recherche sans intervention, sans risque, sans contrainte avec une prise en charge non modifiée. La liste des actes est fixée par arrêté.

Le projet s'orientera vers une étude clinique, une investigation clinique ou, dans les cas suivants, vers :

- un développement de connaissances biologiques ou médicales;
- une étude de mécanismes de fonctionnement de l'organisme humain (normal ou pathologique);
- une efficacité et sécurité de réalisation d'actes ou utilisation/administration de produits à visée diagnostique, de traitement ou de prévention.

Le projet s'orientera vers une réglementation hors loi Jardé dans les cas suivants :

- réutilisation secondaire de données;
- enquête de satisfaction;
- études portant sur les modalités d'exercice des professionnels;
- études portant sur des pratiques d'enseignement;
- études en sciences humaines et sociales.

Par ailleurs, certaines erreurs

peuvent exposer à un risque légal :

- ne pas informer les participants/patients sur lesquels sont recueillies les données;
- réaliser l'étude sans autorisation (Comité de protection des personnes – CPP –, Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé – ANSM...);
- utiliser un protocole trop vague ou l'adapter au fur et à mesure sans en rendre compte au promoteur;
- recueillir des données sur des supports non sécurisés comme google form ou autre;
- recueillir des données directement identifiantes alors qu'elles ne sont pas nécessaires;
- ne pas publier les résultats.

Enfin, il est recommandé d'éviter de recueillir des informations qui ne seront pas exploitées, de ne pas analyser les données, de s'y prendre au dernier moment (pour un avis du CPP compter 6 mois ou plus), d'être seul ou insuffisamment entouré.

QUELLES VALEURS BIOLOGIQUES D'INTERPRÉTATION À DISPOSITION DU MÉDECIN DU TRAVAIL POUR ESTIMER LES RISQUES SANITAIRES?

F. Michiels, en tant que président du groupe Valeurs sanitaires de référence de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), apporte quelques éclairages sur l'outil que représente la surveillance biologique des expositions professionnelles (SBEP) dans l'évaluation et la prévention du risque chimique. L'usage de la SBEP doit se situer dans une démarche stratégique, de l'identification de la substance d'intérêt,

l'étude des conditions d'exposition sur le terrain, le choix du bon marqueur biologique à l'interprétation des résultats. Il rappelle que la première étape de la prévention est d'éviter le danger. La biométrie, en cas de résultats rassurants, ne doit pas servir à justifier une abstention de prévention. Elle doit permettre de montrer l'efficacité des mesures de prévention et d'évaluer le risque résiduel.

Les recommandations de bonne pratique pour la SBEP de 2016 de la Société française de médecine du travail (devenue Société française de santé au travail) sont à consulter en amont. Il existe un panel de valeurs de références pour une substance, spécifiques d'une voie d'exposition, d'une durée d'exposition, d'un milieu ou d'une population (professionnelle ou générale), et pour des effets différents (à seuil ou sans seuil). Les valeurs qui intéressent particulièrement les médecins du travail sont les valeurs limites biologiques (VLB) et les valeurs biologiques de référence (VBR). L'idéal serait de disposer d'un marqueur corrélé à la fois à l'exposition et à l'effet sanitaire. En réalité ceci est très rare. Par exemple, la plombémie paraît le meilleur marqueur pour surveiller des travailleurs exposés au plomb. La cadmiurie ou cadmiurie, associée à un marqueur d'effet précoce d'atteinte rénale, représente un bon marqueur pour la surveillance de l'exposition au cadmium. Le couple acide mandélique urinaire et acide phényl glyoxylique urinaire reflète bien les niveaux d'exposition au styrène et la probabilité de survenue d'effet neurologique.

L'intérêt de la SBEP est qu'elle reflète la dose effectivement absorbée par toutes les voies d'exposition, prenant en compte les spécificités individuelles (par exemple l'onychophagie) et représente la

Actualités en santé au travail:36^e congrès de la SHMTAIA

charge corporelle pour les toxiques cumulatifs. La SBEP n'est par contre pas adaptée à l'évaluation des effets locaux ou liés à des pics d'exposition. En sus des VLB réglementaires, des VLB recommandées par l'ANSES et des valeurs en milieu professionnel étrangères, on peut regarder les VBR (valeur biologique de références) déterminées par l'ANSES en population générale. Considérant le mode de construction des VLB, si l'effet étudié est sans seuil, comme la plupart des effets cancérigènes, son respect ne garantit pas l'absence de risque, mais l'existence d'un risque « acceptable ». De même, avoir une valeur inférieure à la VBR ne signe pas l'absence de risque.

Pour l'interprétation des résultats, la VLB sera utilisée en première intention. Il existe seulement deux VLB réglementaires en France :

- la plombémie : 400 µg/L pour les hommes et 300 µg/L pour les femmes. Tout en sachant que l'ANSES propose une VLB de 180 µg/L et recommande de respecter la VBR de 45 µg/L pour les femmes enceintes en raison d'effets reprotoxiques sans seuil;

- la cadmiurie: 2 µg/g de créatinine. Les VBR sont utiles si on ne dispose pas de VLB. Mais même si la VLB est respectée, la VBR représente peut être la meilleure cible car elle permet de vérifier l'absence de surexposition professionnelle, notamment pour l'exposition à un cancérigène.

La meilleure utilisation de la biométrie est de manière collective. Elle permet une :

- comparaison des résultats d'un groupe d'exposition similaire (GES) à la VLB et à la VBR et donc de détecter un excès d'exposition et/ou de risque sanitaire;

- comparaison entre différents GES permettant de dégager la marge de progrès en termes de prévention;

- auto-comparaison des GES dans le temps.

Seuls les résultats collectifs sont transmissibles à l'employeur.

Coupler métrologie et biométrie permet d'affiner l'interprétation. Par exemple, un résultat conjointement élevé des valeurs d'une substance mesurées dans l'atmosphère et les matrices biologiques (sang, urines) signifie que les mesures de prévention collective et individuelle sont insuffisantes, absentes ou inadaptées, puisque la substance présente dans l'atmosphère pénètre dans l'organisme.

Le médecin reste le seul prescripteur de la biométrie. C'est un excellent outil complémentaire de la métrologie. Son utilisation impose le respect d'un protocole rigoureux et constitue un élément majeur de traçabilité des expositions.

8^e Journée de l'Institut Santé Travail Paris Est: fin de carrière, santé et travail

Créteil, 23 novembre 2023

AUTEURS:

I. Lamarque, V. Gaura-Schmidt, collaborateurs médecins.

EN RÉSUMÉ

Les évolutions réglementaires récentes conduisent à un recul de l'âge de la retraite pour de nombreux travailleurs. Ces changements se répercutent sur l'activité des acteurs de la santé au travail, en particulier pour le maintien en emploi des travailleurs et la prévention de la désinsertion professionnelle (PDP). La journée a permis de faire un panorama de la situation actuelle sur l'emploi des seniors et d'identifier certains facteurs clés les concernant. Des dispositifs ont été présentés comme la visite de fin de carrière et les dispositifs de maintien en emploi. Plusieurs risques spécifiques ont été analysés en fonction des secteurs d'activités. Lors de la table ronde ont été discutées les priorités des acteurs de la santé au travail pour accompagner au mieux les fins de carrière.

MOTS CLÉS

Vieillesse /
Maintien dans
l'emploi /
Surveillance post-
professionnelle /
Travailleur
vieillissant

EMPLOI DES SENIORS: FINS DE CARRIÈRE, TRAVAIL ET EMPLOI

A. Jolivet (Conservatoire national des arts et métiers, Paris) a introduit la thématique de l'emploi des seniors. Depuis 2001, différentes réformes des retraites ont rendu ce thème récurrent. L'âge seuil de la retraite a reculé de 60 à 62 puis 64 ans et la durée de cotisation a augmenté. L'allongement de la durée des études, les périodes de chômage participent à un flou sur les points d'entrée et de sortie du monde du travail.

En 1976, le taux d'emploi des seniors (60-64 ans) était estimé à 40 %. Au plus bas dans les années 90 (inférieur à 20 %), il a tendance à une nette augmentation depuis. Le dispositif de préretraite publique a connu un pic dans les années 80 ainsi que la dispense de recherche d'emploi pour les seniors au chômage. La suppression de ce dispositif et les modifications de

l'indemnisation du chômage ont eu un effet important dans l'augmentation du taux d'emploi des seniors. Actuellement, le taux de chômage des 60-64 ans rejoint le taux moyen de la population en âge de travailler. Peu d'éléments d'information sont disponibles sur le comportement des employeurs vis-à-vis de l'emploi des seniors. Les messages adressés aux employeurs par les politiques publiques ont varié au cours du temps. Il existe une grande variété de modalités de départ en préretraite selon les entreprises (retraite progressive, congé de fin de carrière, temps partiel aidé...) avec des conditions de départ et de financement multiples. Les éléments qui motivent les salariés pour cesser ou non leur activité sont divers. On observe peu de liens entre la vision des entreprises et celle des salariés sur la date de fin d'emploi.

Dans les entreprises, l'emploi des seniors ne suscite pas un intérêt important. Les politiques publiques sont encore très fondées sur des

8^e Journée de l'Institut Santé Travail Paris Est: fin de carrière, santé et travail

âges seuils qui deviennent alors des âges repères intangibles pour les entreprises. Celles-ci attendent des dispositifs de décloisonnement indépendants des âges. Il peut être aussi très intéressant de travailler sur un bassin d'emploi local et de proposer des actions publiques qui tiennent compte des trajectoires dans le temps des salariés dans ce territoire.

TRACES DU PARCOURS, FRAGILISATION DES CAPACITÉS, PRÉSERVATION DE SOI : QUELQUES APPROCHES DE L'USURE PROFESSIONNELLE

S. Volkoff (Conservatoire national des arts et métiers, Paris) s'est intéressé à quelques approches de l'usure professionnelle. Celles-ci combinent les traces du parcours, les possibilités de préservation de soi et la fragilisation de ses capacités. Dans ce processus interviennent des régulations individuelles et collectives que les travailleurs peuvent élaborer, pour se protéger et « construire » leur santé tout au long de leur parcours d'actifs. Néanmoins, si ces régulations ont été entravées ou n'ont pas suffi, des effets négatifs sur la santé surviennent au point d'endommager la capacité à réaliser le travail. L'état de santé aux âges élevés dépend du type et de la durée de travail effectué.

Pour se préserver de l'usure, les travailleurs tentent de mettre en place des stratégies adaptatives individuelles et collectives (par exemple coopération des équipes pour répartir les tâches différemment selon l'âge des travailleurs). Bien que le vieillissement fonctionnel soit variable selon les personnes, l'âge et l'activité professionnelle,

globalement, à partir de l'âge de 50 ans, il existe une augmentation très nette de la proportion de personnes ressentant une baisse de leur capacité qui s'accompagne d'une augmentation des restrictions médicales. L'appréciation subjective de la capacité des travailleurs (45-55 ans) à poursuivre leur activité dans les prochaines années est un bon indicateur prédictif du fait d'être sans emploi 3 ans plus tard.

Plusieurs facteurs concourent à la prévention de l'usure professionnelle : améliorer les conditions de travail, aménager les postes de travail, anticiper l'usure avant de la constater, encourager les stratégies préservatrices des travailleurs, garder en mémoire les stratégies de prévention des travailleurs expérimentés pour la transmission aux futurs travailleurs, faciliter la mise en relation des différents acteurs.

DONNÉES STATISTIQUES COMPARATIVES SENIORS VS AUTRES TRAVAILLEURS EN MATIÈRE D'ACCIDENTS DE TRAVAIL ET MALADIES PROFESSIONNELLES

C. Chabane (Caisse nationale de l'Assurance maladie, Paris) a comparé les données relatives aux seniors à celles des autres travailleurs. Il s'agit de déterminer si les seniors (salariés de 50 ans et plus) ont une sinistralité significativement différente de l'ensemble des salariés pour les accidents du travail (AT), les accidents de trajet et les maladies professionnelles (MP). L'analyse prend en compte une période de 5 ans (2013 à 2017), à partir des données de sinistralité de la CNAM-Risques professionnels et de l'enquête Emploi 2017 de l'Institut national de la statistique et

des études économiques (INSEE), auxquelles ont été appliqués des filtres pour approcher le champ du régime général (soit environ 20 millions de travailleurs). Les seniors représentent 28 % de la population salariée du régime général.

En ce qui concerne les AT, en 2017 les seniors étaient moins sinistrés que les salariés des autres tranches d'âge (moins d'AT pour 1 000 salariés) mais la gravité (durée d'arrêt de travail, incapacité permanente ou décès) augmentait régulièrement avec l'avancée en âge. Les mêmes constats sont faits de 2013 à 2016. Les chutes de hauteur et de plain-pied étaient significativement plus fréquentes chez les seniors. En revanche, ils étaient moins sujets à des accidents liés à la manipulation d'objets, à l'utilisation d'outils manuels et au transport manuel. On peut émettre l'hypothèse que les seniors ont une meilleure connaissance de l'environnement, du matériel et des procédures, par leur expérience.

Concernant les accidents de trajet en 2017, l'indice de fréquence diminuait en fonction de l'âge, mais, comme pour les AT, leur gravité était accrue par rapport aux tranches d'âge inférieures, sans toutefois observer de surreprésentation des décès (contrairement aux AT). Les mêmes grands constats étaient faits pour les années 2013 à 2016. Parmi les principaux événements ayant conduit à un accident de trajet chez les seniors, la perte de contrôle d'un moyen de transport était en cause dans 42 % des cas et une chute ou un faux pas dans 43 % des cas.

Pour les MP, les seniors étaient très surreprésentés notamment en termes de décès consécutifs à une MP puisque 95 % de ceux-ci sont survenus chez les plus de 50 ans, en particulier du fait des expositions

à l'amiante et aux autres cancérigènes, dont les effets sont différés. Les séniors sont également surreprésentés en termes d'atteintes des épaules et de surdité.

SALARIÉS AGRICOLES SENIORS : DONNÉES STATISTIQUES SELON LES FILIÈRES PROFESSIONNELLES

G. Deffontaines (MSA, Mutualité sociale agricole, Bobigny) a centré son propos sur la fin de carrière des salariés du régime agricole. En 2022, les chefs d'exploitation agricole représentent 425 857 personnes (à peu près 2/3 d'hommes) dont plus de la moitié a plus de 50 ans.

L'emploi agricole est caractérisé par l'importance des travaux saisonniers, un recours accru aux contrats de courte durée avec un statut précaire. Près de 2/3 des emplois agricoles sont des contrats à durée déterminée (CDD). Parmi les 1,6 million de salariés ayant eu un contrat, 25 % ont cumulé au maximum 30 jours dans l'année et 40 % sont concernés par une durée de travail inférieure à 3 mois.

Parmi le million de salariés ayant eu un contrat de plus de 120 jours consécutifs en 2021-2022, 27,6 % ont moins de 30 ans et 29 % ont 50 ans ou plus. Ce sont des hommes pour 60,6 % d'entre eux. L'âge moyen est de 42 ans. Le secteur le plus représenté est celui de la production agricole.

Dans cette même population, sur la période 2021-2022, en France métropolitaine hors Alsace-Moselle, 64 148 AT ont été recensés, dont 75,9 % concernent des hommes et 24,1 % des femmes. L'indice de fréquence (nombre d'AT pour 1 000 travailleurs trimestriels moyens), tous secteurs confondus, est de

52,5 avec d'importantes disparités. Tous types d'AT confondus, l'indice de fréquence est plus faible parmi les 50 ans et plus (37). En revanche, concernant les AT graves non mortels (environ 2 000 cas), l'indice de fréquence est le plus élevé parmi les 50 ans et plus (1,8), avec une prédominance dans le secteur du bois (5,1). Parmi les 4 067 MP avec et sans arrêt de travail dénombrées, l'indice de fréquence est le plus élevé dans le secteur agroalimentaire (7,4). Il augmente également avec l'âge ; il est de 3,1 chez les 25-50 ans et de 5,2 chez les 50 ans et plus. Une analyse plus précise a été faite dans le secteur de la production agricole qui correspond environ à la moitié de la population étudiée (582 996 personnes et 47,7 % des salariés étudiés). Environ 2/3 des salariés sont des hommes. L'âge moyen est de 41,2 ans. Plus de 30 % des salariés ont 50 ans et plus. L'accidentalité est proche de la moyenne avec un indice de fréquence de 48,6. Les AT avec et sans arrêt sont là aussi un peu moins fréquents parmi les salariés de 50 ans et plus (37,6). Les AT graves non mortels touchent majoritairement les hommes (71 %) et l'indice de fréquence est très significativement plus élevé pour les salariés de 50 ans et plus (2). Concernant les MP avec et sans arrêt de travail, les femmes sont plus représentées (51,5 % des MP reconnues) tous âges confondus et l'indice de fréquence est également plus élevé chez les 50 ans et plus (5,4).

Le secteur forestier représente, quant à lui, seulement 3 % de la population des salariés agricoles. Il est essentiellement masculin avec près de 90 % des effectifs. L'âge moyen est de 41,5 ans. C'est le secteur le plus accidentogène du milieu agricole avec un indice de fréquence à 115,5. Les AT avec et

sans arrêt de travail ont tendance à être moins fréquents (indice de fréquence) chez les 50 ans et plus (92,1). Les AT graves non mortels sont au contraire bien plus fréquents chez les 50 ans et plus (6,3) dans ce secteur. Pour les MP avec et sans arrêt de travail, on retrouve également un indice de fréquence beaucoup plus élevé parmi les salariés de 50 ans et plus (7,9).

Le secteur tertiaire des organismes de service regroupe environ 20 % des salariés du régime agricole, avec une prédominance féminine (2/3). L'âge moyen de 47,2 ans y est supérieur de 5 ans à la moyenne de l'ensemble des salariés agricoles. L'indice de fréquence des AT y est beaucoup plus faible que la moyenne (16,2). L'indice de fréquence des AT des séniors reste inférieur à celui des 25-50 ans. Concernant les AT graves non mortels, on retrouve une prédominance féminine (82,7 %) et un indice de fréquence plus élevé parmi les 50 ans et plus (0,7). Pour les MP avec et sans arrêt de travail, 90 % des cas reconnus concernent des femmes et l'indice de fréquence est plus élevé chez les 50 ans et plus (1,7).

En 2021 et 2022, les services de prévention et de santé au travail (SPST) de la MSA ont prononcé environ 4 700 inaptitudes médicales par an dont plus de la moitié concerne des salariés de 50 ans ou plus. On constate un pic très net d'inaptitude dans la tranche 50-59 ans (par rapport aux tranches 60-67 ans et plus de 67 ans) notamment dans les secteurs de la production agricole, l'agroalimentaire et le tertiaire.

Concernant les attributions de pension d'invalidité (toutes catégories confondues), une augmentation est constatée à partir de 46 ans, avec un pic à 58-62 ans puis un effondrement à partir de 62 ans (mise en

retraite). Les différences entre secteurs professionnels sont plus difficiles à analyser du fait notamment qu'un effet « travailleur sain » peut s'opérer différemment en fonction des secteurs professionnels.

Le nombre d'assurés bénéficiant d'une affection de longue durée (ALD) en 2021-2022 est proportionnel aux effectifs des populations dans chaque filière et la prévalence est assez proche entre les secteurs. Le taux de prévalence des ALD s'accroît avec l'âge indépendamment du sexe, avec un risque deux fois plus important après 50 ans, comparé à la moyenne générale.

Globalement, pour les salariés agricoles ayant un contrat d'au moins 120 jours consécutifs sur la période 2021-2022, on constate moins d'AT parmi les 50 ans et plus mais ils sont plus graves, en particulier en production agricole et dans le secteur bois. On dénombre aussi plus de MP, plus d'attributions de pensions d'invalidité, plus d'ALD, plus d'inaptitudes médicales au poste de travail. Cela souligne les enjeux de la prévention de la désinsertion professionnelle (PDP), notamment dans certains secteurs professionnels aux contraintes physiques importantes.

MISE EN ŒUVRE DES VISITES DE FIN DE CARRIÈRE PAR LES ÉQUIPES PLURIDISCIPLINAIRES DES SERVICES DE PRÉVENTION ET DE SANTÉ AU TRAVAIL

S. Fantoni (Centre régional hospitalo-universitaire – CHRU, Lille) a présenté un état des lieux de la mise en application du décret n° 2022-696 du 26 avril 2022 dont l'objectif est de permettre un suivi de santé du travailleur exposé à des risques

professionnels pouvant entraîner des effets différés sur la santé, après arrêt de l'exposition (article L.4624-2-1 du Code du travail –CT).

Deux types de suivi existent : le suivi post-exposition (SPE) pour les actifs qui cessent d'être exposés à un risque et le suivi post-professionnel (SPP) qui concerne les retraités, inactifs et demandeurs d'emploi. Le SPE est mis en place par le médecin du travail, tandis que le SPP est mis en place par le médecin du travail en lien avec le médecin traitant et le médecin conseil des organismes de sécurité sociale. Dans le cas du SPP, l'assuré peut aussi faire une démarche volontaire auprès de la Caisse primaire d'assurance maladie (CPAM). La prise en charge du SPE est assurée par le SPST, tandis que celle du SPP est assurée par la branche AT/MP. Autant pour le SPE que pour le SPP, l'employeur doit informer le SPST de la cessation d'exposition du salarié ou de son départ à la retraite, afin que soit organisée la visite médicale de fin d'exposition ou de fin de carrière. Il doit également informer le travailleur de la transmission de cette information au SPST.

La visite de fin de carrière a pour but de faire un état des lieux des expositions des travailleurs qui relèvent du suivi individuel renforcé (SIR) ou qui en ont relevé au cours de leur carrière, expositions qui sont susceptibles d'avoir des effets différés sur la santé. En réalisant un état des lieux exhaustif, on répond à l'encadrement réglementaire mais sans utilité directe pour les travailleurs. Il faut donc essayer de sérier les expositions pour lesquelles un effet connu différé est authentifié, avec l'aide des recommandations de bonne pratique (RBP) notamment pour les agents cancérogènes, mutagènes

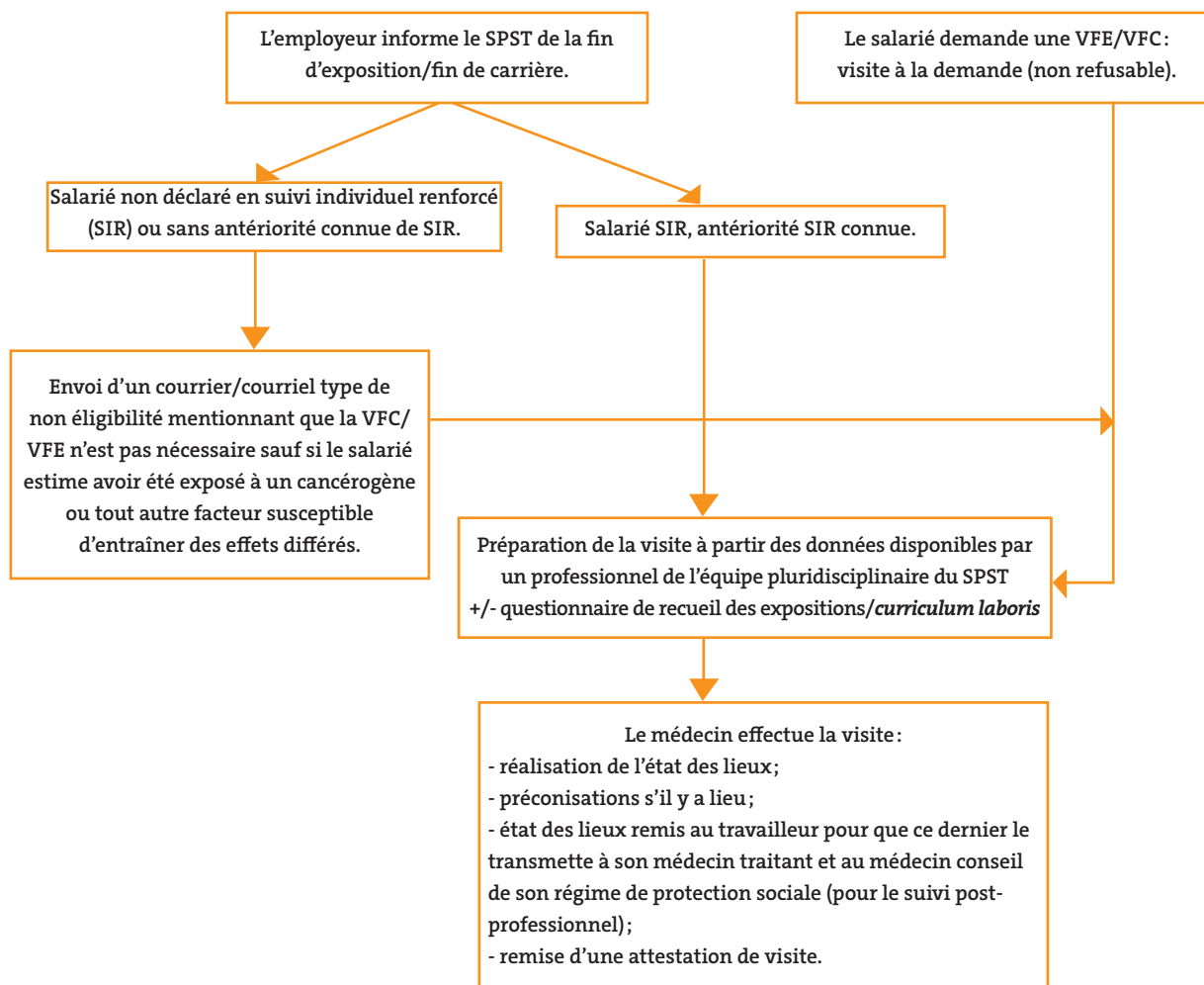
et toxiques pour la reproduction (CMR). Les informations sur les expositions peuvent être recueillies selon les déclarations du salarié, mais elles sont souvent aléatoires et peu précises, alors que les documents relevant de la responsabilité des employeurs (DUERP, attestations...) et les données du dossier médical de santé au travail (DMST) peuvent être plus pertinentes. Toutefois, se pose la question de l'interopérabilité des DMST et de la conservation des DUERP.

Un algorithme décisionnel sur la visite de fin de carrière (**figure 1**) permet d'insister sur la phase de préparation de cette visite par l'équipe pluridisciplinaire avec notamment un questionnaire détaillé de recueil d'expositions. Il ne faut pas hésiter à se référer aux trames de documents en ligne de Présanse (www.presanse.fr), utilisables à chacune des étapes de la procédure de la réalisation de la visite médicale de fin de carrière, ainsi qu'à la circulaire CIR-4/2023 de l'assurance maladie qui précise la marche à suivre au sein de la CPAM une fois que le médecin du travail a fait l'état des lieux.

La visite de fin de carrière est une tâche difficile mais indispensable.

Il faut établir un état des lieux le plus précis possible; il peut être réalisé grâce à un travail d'équipe, avec la mise en place d'une organisation et mobilisation de personnels formés et compétents dans les SPST. L'information des salariés est cruciale, avec un rôle prépondérant de la mise à jour du DMST lors des rencontres de santé au travail. L'identification du salarié avec le numéro national de santé (INS) est indispensable afin d'éviter les doublons. Les préconisations doivent être réalisées en fonction des connaissances et des RBP qui s'enrichissent mais ne sont pas exhaustives à ce jour.

Figure 1: Organisation des visites de fin d'exposition (VFE) et de fin de carrière (VFC) par les services de prévention et de santé au travail (SPST).



PRÉVENTION DES RISQUES LIÉS À L'ÂGE EN MILIEU PROFESSIONNEL : QUELS OUTILS, QUELLES ACTIONS?

A. Aublet-Cuvelier (INRS, Institut national de recherche et de sécurité, Vandœuvre-lès-Nancy) a exposé trois études menées dans différents contextes en utilisant des champs disciplinaires et des collaborations variées pour illustrer les actions pouvant être menées pour accompagner la prévention des risques professionnels dans le contexte du vieillissement au travail.

Le premier exemple concernait la prévention des risques professionnels et la gestion des âges dans le

secteur de la collecte des déchets ménagers. Cette problématique a été construite en réponse à la préoccupation de professionnels des ressources humaines (RH) vis-à-vis des parcours professionnels des rieurs depuis le recrutement jusqu'au départ en retraite. L'enjeu était d'intégrer les questions de santé dans la gestion des parcours professionnels de ces rieurs. Ce travail a comporté différentes étapes dont la construction et la mise en œuvre d'une grille d'analyse qui repose sur le concept de GePAST (Gestion de l'employabilité des Parcours par la Santé au Travail). Cette grille a permis d'analyser des conditions de réussite et d'échec des pratiques de GePAST

dans différents contextes et d'identifier des modalités de gestion ainsi que des points de vigilance, en particulier en période de changements organisationnels intenses. Ceux-ci sont souvent des éléments critiques dans l'entreprise, pouvant conduire à des formes d'exclusion ou de désinsertion, de marginalisation d'un certain nombre de travailleurs, en particulier les séniors. L'usage de cette grille permet de ne pas se focaliser sur les seuls opérateurs âgés et d'intégrer la GePAST dans les pratiques RH en évitant le piège d'une vision court-termiste. **Le deuxième exemple** portait sur les départs anticipés des pâtisseries salariés, en réponse à la préoccupation d'une fédération pâtisseries

artisanale, avec la double difficulté d'attirer des jeunes pâtisseries et de maintenir ceux expérimentés dans leur emploi jusqu'à l'âge de la retraite. Cette étude a mobilisé une approche sociologique et ergonomique en association avec les médecins du travail, le Centre de recherche sur l'expérience, l'âge et les populations au travail (CREAPT) et avec l'exploitation des données EVREST (Évolutions et relations en santé au travail) de 2010. Elle avait pour but d'identifier les déterminants de l'activité, des contraintes de travail et des altérations de la santé. Parmi les pistes d'actions qui se sont dégagées pour les SPST et préventeurs figuraient notamment: l'aménagement des locaux et des horaires de travail, un travail sur les représentations des salariés et des employeurs vis-à-vis de la santé sécurité au travail et la place des seniors, une remise en question de préjugés sur le caractère immuable de certaines conditions de travail (le travail debout, l'organisation temporelle), la nécessaire prise en compte du temps de transmission entre anciens et novices ou encore les besoins persistants de formation continue des seniors.

Le troisième exemple concernait plutôt des préoccupations d'un SPST vis-à-vis de la PDP, avec une approche épidémiologique visant tous les secteurs d'activité. Ce travail était à l'initiative de l'Association lorraine de santé en milieu de travail (ALSMT), en collaboration avec l'INRS, pour élaborer et valider un questionnaire à intégrer dans les pratiques de médecine et santé au travail. Le but était de disposer d'un outil de repérage précoce à des fins de PDP chez les salariés de plus de 45 ans pour engager des actions collectives de prévention et une prise en charge individuelle appropriée. Ce travail a consisté à

élaborer puis mettre en œuvre un auto-questionnaire à T1 (de 2014 à 2017) puis de réinterroger à T2 (2 à 3 ans plus tard) les mêmes personnes, en s'intéressant particulièrement aux « décrocheurs » c'est-à-dire ceux identifiés à T2 comme étant en recherche d'emploi et se déclarant en moyenne ou très mauvaise santé, en retraite anticipée pour raison de santé ou en invalidité. Les facteurs les plus prédictifs d'un risque de décrochage à 2 ans, avec une estimation de 60 %, sont une capacité de travail jugée faible à modérée **et** le sentiment de ne pas pouvoir continuer à faire son travail à 2 ans compte tenu de son état de santé à T1.

Il n'existe pas d'outil miracle pour lutter contre la désinsertion professionnelle des salariés. La prévention se joue tout au long du parcours professionnel avec la nécessité d'une collaboration étroite entre métiers, fonctions et disciplines diverses, entre chercheurs et praticiens, pour comprendre les mécanismes qui conduisent à la désinsertion, identifier les leviers de prévention à activer et mener des actions concertées pour lutter contre ce risque à court, moyen et long termes.

VISITE DE FIN DE CARRIÈRE: MÉTHODOLOGIE ET RETOUR D'EXPÉRIENCE DU SPST 19-24

F. Michiels (SPST 19-24, Service Prévention Santé Travail Corrèze-Dordogne) a rapporté l'expérience d'un « petit » SPST. Depuis 2014, un travail a été mené avec le pôle « risque chimique » afin de mettre en place une traçabilité des expositions professionnelles susceptibles d'induire des effets

différés, l'objectif étant de fournir aux salariés et au médecin traitant des outils et repères pour mettre en place un SPP adapté. Le pôle « risque chimique » a ainsi développé dans un premier temps des packs afin d'aider au repérage de situations à risque et à la décision sur la conduite à tenir, avec des entrées par substance, métier ou activité. Ces packs peuvent être mis en place tout au long de la carrière du salarié dès qu'il est exposé. La clef de voûte de ce travail est la traçabilité des expositions, laquelle repose sur l'ensemble de l'équipe pluridisciplinaire. L'objectif est la mise à jour du *curriculum laboris* dans le DMST, à chaque visite ou entretien. Il s'agit d'anticiper et de tracer les expositions même si ce n'est pas réglementairement exigé aujourd'hui (CMR de catégorie 2, nanoparticules, perturbateurs endocriniens...). L'utilisation des matrices emploi-exposition (MEE) reste faible et non adaptée à des visites de 20 min en moyenne en SPST, mais ce travail préliminaire s'avère néanmoins nécessaire. Malheureusement, beaucoup de dossiers sont incomplets du fait du manque d'interopérabilité des logiciels, de nombreux biais de mémorisation par les salariés, d'un intitulé des postes et codes PCS-ESE (nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles des emplois salariés des employeurs privés et publics) très variables d'une entreprise à l'autre et d'une évaluation des expositions très empirique et médecin-dépendante.

Depuis 2021, ce sont les employeurs et éventuellement les salariés qui demandent la visite de fin de carrière (VFC). Celle-ci peut être couplée à une visite périodique si tous les éléments de traçabilité du *curriculum laboris* sont disponibles.

Dans un premier temps, l'éligibilité à cette visite est vérifiée par le médecin en fonction des éléments du dossier. Si un besoin est identifié, le salarié est alors convoqué sur un double créneau. Le contenu de la visite consiste à informer le salarié sur les risques pouvant donner lieu à un SPP. Le médecin du travail peut se référer à un diaporama sur les CMR, à des questionnaires cliniques... faisant partie des packs à disposition et, le cas échéant, prescrire des examens appropriés. Pour finaliser la visite, le médecin du travail a à sa disposition 2 packs dédiés au SPP (cancérogènes et silice), un modèle de relevé de fin de carrière (partenariat avec le SPST de la Gironde AHI 33) et chaque pack comprend un courrier au salarié, le volet médical à remplir par le médecin du travail et destiné au médecin traitant, un courrier au médecin traitant (modèles pour cancérogènes avec ou sans recommandations SFST ou de la Haute Autorité de santé – HAS), un courrier que le salarié doit adresser à la CPAM pour obtenir le suivi et un modèle d'attestation d'exposition.

Les clefs de réussite de ces visites sont la pertinence médicale, la traçabilité des expositions actuelles et passées, incluant les risques émergents, l'anticipation, la planification et l'implication de toute l'équipe pluridisciplinaire. L'avenir repose sur les outils numériques pour faciliter la traçabilité des expositions au cours de la carrière, la circulation des informations des entreprises vers les SPST, une vraie interopérabilité des logiciels métiers, un usage des portails salariés pour le recueil des *curriculum laboris*, des liens directs entre outils métiers et MEE, l'accès au dossier médical partagé (DMP) et l'amélioration des recommandations scientifiques.

MAINTIEN EN EMPLOI DES TRAVAILLEURS SÉNIORS, QUELLES PERSPECTIVES AVEC LA LOI DU 2 AOÛT 2021?

M. Ghedbane (CIAMT, Centre inter-entreprises et artisanal de santé au travail, Paris) a présenté les différents dispositifs pour le maintien en emploi des séniors suite à la loi du 2 août 2021, dans un contexte de réformes des retraites, de pénibilité, d'usure professionnelle et d'explosion des maladies chroniques. Cette loi a apporté une nouvelle approche et de nouveaux outils visant à renforcer les missions des SPST autour de la thématique du maintien dans l'emploi et de la PDP. Elle a imposé une professionnalisation en mettant en place la cellule pluridisciplinaire de PDP dont les missions doivent s'inscrire tout au long du parcours professionnel. Les SPST doivent structurer les démarches en allant repérer les situations individuelles le plus précocement possible et par la suite accompagner les salariés avec notamment l'introduction de nouveaux outils

comme la visite de mi-carrière, le rendez-vous de liaison et l'instruction commune DGT-CNAM du 26 avril 2022. À l'échelon des entreprises, l'accompagnement doit se faire aux trois niveaux de prévention, en repérant les signaux faibles le plus tôt possible sur un segment de population en activité, pour agir en prévention primaire qui est l'enjeu majeur de demain pour le maintien dans l'emploi des salariés séniors. Le rendez-vous de liaison positionne l'employeur comme acteur du maintien de l'emploi. La convention de rééducation professionnelle en entreprise (CRPE)¹, mise en œuvre à l'issue de l'arrêt de travail,

est un outil de formation pour faciliter le retour à l'emploi des salariés. On peut également mobiliser des dispositifs comme la visite occasionnelle à la demande du salarié ou de l'entreprise et le projet de transition professionnelle.

Pour réussir leur mission de PDP, les SPST doivent se positionner comme coordinateurs des différents acteurs en impliquant les ressources humaines (RH), l'employeur et le collectif de travail mais aussi en s'appuyant sur les pouvoirs publics comme les Directions régionales interdépartementales de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités (DRIEETS), les PRST (Plans Régionaux de Santé au Travail) et les contrats pluriannuels d'objectifs et de moyens (CPOM). L'objectif principal est l'employabilité durable des salariés. La loi du 2 août 2021 invite à « Aller vers pour Amener vers » en communiquant autrement avec l'employeur « *le maintien dans l'emploi de vos seniors est quelque chose qui va vous permettre une maîtrise et une meilleure gestion économique de votre entreprise* ». Cela passe par la sensibilisation des entreprises, des instances représentatives du personnel et des salariés sur le vieillissement, les déterminants de l'usure professionnelle et la prévention de la pénibilité. Une politique de gestion des emplois et des parcours professionnels (GEPP) ancrée dans les différentes organisations avec l'aide des pouvoirs publics est aujourd'hui un levier d'employabilité durable des seniors et de la PDP. Il faut inscrire le maintien dans l'emploi au cœur du dialogue social dans les entreprises et mettre l'accent sur le mentorat, la transmission des savoir-faire. La sensibilisation sur le repérage précoce ainsi que la transmission des informations aux entreprises sur

1. Voir <https://www.ameli.fr/entreprise/vos-salaries/retour-emploi/convention-reeducation-professionnelle>

l'accès à des accompagnements RH financés par l'État (maison de l'emploi et de la formation) sont indispensables, notamment pour les TPE/PME. Pour agir, il est également possible de s'appuyer sur l'article L.1132-1 du Code du travail qui fait mention de discrimination en fonction de l'âge notamment, et de l'article L.5213-6 du même Code sur les droits et garanties des travailleurs en situation de handicap.

USURE PROFESSIONNELLE ET MAINTIEN DANS L'EMPLOI DES SENIORS

J.B. Fassier (Hospices civils, Lyon) a approfondi le sujet de l'usure professionnelle et du maintien dans l'emploi des seniors.

En France en 2023, les données de la population par âge et genre montrent le vieillissement de la population active. La part des seniors (55 ans et plus) dans la population active devrait être de 20 % en 2030 alors qu'elle était de 7,6 % en 1995 et 15,7 % en 2015. Le vieillissement entraîne des effets physiologiques dès l'âge de 40 ans sur les fonctions du mouvement (force, équilibre, coordination), les fonctions cognitives (mémoire, raisonnement, vitesse de traitement de l'information), les fonctions sensorielles (audition, vision, toucher) et immunitaires. L'altération sensorielle est la première cause de handicap ressenti. La part des bénéficiaires de la pension d'invalidité dans la population commence à augmenter dès l'âge de 30 ans avec une forte accélération à partir de 45 ans et un pic entre 58-60 ans (données de 2018).

Le vieillissement représente donc un défi pour la protection sociale et les entreprises car la part des seniors dans les salariés ne cesse

d'augmenter. Dans l'entreprise, ce qui fait le handicap est l'interaction entre un individu avec ses capacités fonctionnelles et les exigences du poste de travail. Les conditions de travail mais aussi les relations de travail contribuent à l'intégration des salariés plus âgés. L'enjeu de l'adaptation des postes au nombre grandissant de seniors concerne le collectif de travail.

Les données chiffrées de la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES) de 1984 à 2019 attestent que les conditions de travail ne s'améliorent pas, notamment les contraintes physiques et les facteurs de risques psychosociaux (RPS). Les données de l'observatoire EVREST permettent d'apprécier l'évolution de la santé au travail en interrogeant les mêmes salariés au cours des années (2008 à 2016). Une relation forte entre les expositions répétées à certaines contraintes (postures contraignantes, charges lourdes, gestes répétitifs), une dégradation de la santé (plaintes au niveau dorso-lombaire et des membres supérieurs) et des difficultés à réaliser son travail est mise en évidence, même chez les salariés jeunes.

Les conditions de travail sont source d'usure professionnelle et pénalisantes pour les salariés vieillissants, en particulier les horaires postés ou de nuit, les postures pénibles, une pression temporelle importante, des changements techniques ou organisationnels fréquents. La probabilité pour les travailleurs de 50 ans et plus d'être en inactivité professionnelle augmente avec l'exposition à des horaires atypiques ou à des contraintes physiques.

Il existe donc une inadéquation entre les caractéristiques de la population active vieillissante et les conditions de travail. D'une

part, une proportion croissante de travailleurs a plus de 50 ans, et d'autre part, des exigences physiques avec des formes diverses d'intensification sont maintenues. Les possibilités des travailleurs vieillissants d'être protégés de certaines contraintes en fin de carrière interviennent tardivement et se concentrent sur des contraintes spécifiques comme les horaires nocturnes.

Les facteurs de risque d'usure répétés sont une pression temporelle élevée, le manque de marge de manœuvre, une insuffisance de coopération, un défaut de reconnaissance du travail et de faibles possibilités d'apprendre dans son travail. À l'inverse, les possibilités pour atténuer les effets néfastes des contraintes sont des facteurs de protection: réorganiser ses rythmes de travail, élaborer des entraides avec des collègues, développer ses compétences et ses marges de liberté. Cependant, face à des contraintes physiques fortes, les autres composantes des situations de travail (entraide, reconnaissance) peuvent minorer le processus d'usure sans l'enrayer pour autant.

Le projet «*Inaptitudes en Occitanie: diagnostics et analyses IODA*», dont le rapport final date de juin 2021, donne des informations pertinentes. Les classes d'âge 35-44 et 45-54 ans représentent environ les 2/3 des inaptitudes. Le problème de la désadaptation se présente donc tôt dans le parcours professionnel. Les catégories des employés et des ouvriers représentent près de 80 % des inaptitudes. Les deux grandes catégories de motifs médicaux d'inaptitude sont les pathologies de l'appareil locomoteur (lombalgies/sciatalgies, pathologies de l'épaule...) et les troubles psychiques (troubles dépressifs, de l'adaptation, anxieux...). Pour les

pathologies de l'appareil locomoteur, dès la classe d'âge 25-35 ans, le risque d'inaptitude est multiplié par 2. Ce risque augmente de façon très sensible avec l'avancée en âge et est maximum après 55 ans. Se focaliser sur l'individu (âge, pathologie) est inapproprié alors que c'est l'interaction du salarié avec son environnement qui va modifier les possibilités de maintien en emploi. Depuis le 1^{er} janvier 2022, une nouvelle question est introduite dans le questionnaire EVREST : « *Pensez-vous que dans 2 ans votre état de santé vous permettra d'effectuer votre travail actuel ?* » Les résultats préliminaires montrent que 15 % de la classe d'âge 45-49 ans répond négativement à cette question avec une accélération à partir de la classe d'âge 50-54 ans (21 %) pour atteindre 38 % chez les 60 ans et plus. On retrouve toujours le gradient social avec l'évaluation la plus défavorable pour les employés et les ouvriers par rapport aux autres catégories socioprofessionnelles. La perception individuelle de sa capacité à effectuer une tâche est un fort élément prédictif du maintien dans l'emploi. Les problématiques de santé le plus souvent associées à une auto-prédiction négative de maintien dans l'emploi sont dans cette étude : l'anxiété/nervosité/irritabilité et les troubles ostéoarticulaires au niveau dorsolombaire. Les problématiques de conditions de travail le plus souvent évoquées sont les postures contraignantes et les contraintes de temps. En conclusion, pour le maintien en emploi d'un travailleur, 4 domaines interagissent : le système de santé (facilité d'accès aux soins, qualité de prise en charge...), le monde du travail (conditions de travail), les organismes de protection sociale (niveau de prise en charge...) et les caractéristiques propres de l'individu.

TRAVAILLEURS SENIORS ET EMPLOI EN MILIEU HOSPITALIER, EXEMPLE DES TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES ET DU TRAVAIL DE NUIT

J.F. Gehanno (Centre hospitalo-universitaire, Rouen) s'est interrogé sur l'âge auquel on devient sénior. En effet, selon les structures ou les objectifs, l'âge varie de 45 ans (cap de productivité et entrée en 2^e partie de carrière) à 70 ans (définition médicale). Alors qu'une augmentation des besoins de soin avec le vieillissement global de la population est à prévoir, 1/3 des soignants ont actuellement plus de 50 ans dans l'ensemble des pays européens. Cela augure-t-il une réduction des capacités de soin ? En 2011, en France, la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES), a montré que l'âge moyen de cessation d'activité des infirmiers variait de 56 ans (hôpitaux publics) à 59 ans (hôpitaux privés) et 61 ans (libéral). Mais, toujours selon la DREES, en 2023 une infirmière hospitalière sur 2 a quitté l'hôpital après 10 ans de carrière parmi celles entrées dans la profession entre 1989 et 2019, pour exercer en libéral ou changer de métier. En étudiant les données EVEREST entre 2010-2011, d'une part, et 2018-2019, d'autre part, dans tous les secteurs, sur 25 000 personnes, on relève une amélioration globale des conditions de travail et de l'état de santé sauf pour la fatigue. On constate néanmoins des disparités importantes selon les secteurs professionnels. En 2019, l'étude EVEREST montre que les troubles musculosquelettiques (TMS), les atteintes des membres supérieurs et dorsolombaires sont des facteurs importants de diminution

de l'employabilité pour tous les salariés. Les emplois hospitaliers sont parmi les plus touchés par rapport aux autres secteurs. L'augmentation des TMS des membres supérieurs avec l'âge est proportionnellement très supérieure chez les infirmières, aides-soignantes et agents de service hospitaliers (ASH) par rapport aux femmes en général. Pour les TMS dorsolombaires, c'est l'augmentation avec l'âge chez les ASH et aides-soignantes qui est la plus prononcée.

Dans les métiers de la santé, du fait de la permanence des soins, le travail posté reste nécessaire. Celui-ci est un facteur de risque avéré pour le diabète, le syndrome métabolique, les maladies cardiovasculaires. Il a été identifié comme un cancérigène probable (sein, colon, prostate). Une étude finlandaise, menée de 2007 à 2012 sur le personnel sanitaire et social de plus de 45 ans, a montré que l'application des recommandations sur l'organisation temporelle du travail posté permettait l'amélioration des paramètres de sommeil par rapport au groupe témoin.

La charge de travail et les TMS sont deux facteurs qui impactent fortement la capacité à travailler. Les facteurs prédictifs des départs pour invalidité sont surtout les TMS du membre supérieur, les lombalgies chroniques, les rhumatismes inflammatoires. Pour les départs en retraite anticipée, le facteur prédictif prédominant est un faible niveau d'éducation.

Au total, le maintien d'un bon état de santé est un facteur important de l'employabilité. Les conditions de travail comprennent une composante de contraintes physiques et une composante de sens donné au travail. L'employabilité est plus difficile à un âge avancé quand on ne peut pas évoluer d'un métier

8^e Journée de l'Institut Santé Travail Paris Est: fin de carrière, santé et travail

à contraintes physiques vers un métier nécessitant un niveau d'éducation supérieur.

SANTÉ AU TRAVAIL ET FIN DE CARRIÈRE : QUELLES PRIORITÉS? TABLE RONDE

Animée par **G. Lasfargues (IST-PE, Université Paris-Est Créteil)**, une table ronde a réuni **A. Aublet-Cuvelier, G. Demortière (DRIETS Île-de-France), S. Fantoni et J.F. Gehanno** autour des priorités à mettre en place sur la santé au travail et la fin de carrière.

Une cohérence pour l'avenir existe entre les objectifs du 4^e Plan santé au travail (2021-2025) et les missions de l'offre socle de la loi du 2 août 2021 pour renforcer la prévention des risques professionnels au sein des entreprises. La prévention à la source et le plus tôt possible dans la carrière du salarié est un élément clé. Les outils de base disponibles sont le DUERP, le suivi individuel de santé avec le repérage précoce des travailleurs à risque de désinsertion dès l'âge de 45 ans, la PDP et la prévention de l'usure professionnelle.

La traçabilité des expositions des salariés est un enjeu majeur. Malgré les améliorations constatées au fil du temps, des difficultés persistent comme celle de tracer des expositions à effets différés à long terme, l'absence d'interopérabilité des logiciels de DMST ou encore l'absence de numérisation centralisée des DUERP.

Le rôle de conseil des SPST dans les démarches individuelles et collectives de prévention est fondamental. L'équipe pluridisciplinaire des SPST a un rôle de conseil tant au niveau des salariés que des

entreprises. Le compte professionnel de prévention (C2P) est un outil important qui reste méconnu. Il permet de référencer les facteurs de risques professionnels d'exposition d'un travailleur au-delà de certains seuils. Le Fonds d'investissement dans la prévention de l'usure professionnelle (FIPU), créé en 2023, financera des démarches de prévention des effets de l'exposition à ces risques dans les entreprises, des actions menées par les organismes de prévention de branche et des actions de reconversion à destination des salariés exposés à ces risques.

La visite de mi-carrière est l'occasion d'interroger le salarié sur la soutenabilité perçue à moyen terme de son poste actuel et d'améliorer la démarche de repérage des situations à risque de désinsertion. Mais les visites individuelles de mi-carrière nécessitent une préparation et une organisation des SPST dont les bénéfices restent à objectiver pour la prévention des risques professionnels.

16^e journée nationale de l'AFISST* : Comment concilier les attentes de nos gouvernances, de nos adhérents et des intervenants en lien avec la certification ?

Paris, 28 novembre 2023

EN RÉSUMÉ

AUTEURS :

M. Lebéhot, interne en médecine du travail, V. Gaura-Schmidt, collaborateur médecin.

Cette journée de l'AFISST avait pour thème : *Comment concilier les attentes de nos gouvernances, de nos adhérents et des intervenants en lien avec la certification ?* Les services de prévention et de santé au travail interentreprises (SPSTI) sont dans une démarche d'amélioration continue, notamment en termes de qualité, de traçabilité et d'évaluation. La certification AFNOR SPEC 2217 permet d'assurer que l'ensemble des services rendus par les SPSTI, sous-tendue par l'offre socle définie par la loi, soit réalisé de manière effective. Pour cela, actions en milieu de travail (AMT) ou en prévention primaire (APP), mise à jour des fiches d'entreprise (FE), organisation en mode projet sont des outils présentés ici.

MOTS CLÉS

Réglementation / Intervenants en prévention des risques professionnels / IPRP / Santé au travail

* Association française des Intervenants en prévention des risques professionnels de services de prévention et de santé au travail.

CERTIFICATION DES SPSTI : L'AMÉLIORATION CONTINUE AU SERVICE DE LA SANTÉ AU TRAVAIL

F. Viola-Wagner, responsable Qualité, Alpes Santé Travail, Grenoble

Le Service de prévention et de santé au travail interentreprises (SPSTI) Alpes Santé Travail compte actuellement 97 collaborateurs, 4 700 adhérents représentant environ 63 000 salariés dans l'agglomération grenobloise. Alpes Santé Travail fusionnera au 1^{er} janvier 2024 avec deux services voisins de la région (Smieve et Métrazif) pour devenir Présantis, qui comptera 9 100 adhérents, 119 525 salariés suivis et 150 collaborateurs. Avant d'évoluer vers une fonction de responsable qualité, l'intervenant était ergonomiste au sein du service. Selon lui, la certification pose la question de l'intégration de la fonction de qualitatif au sein des équipes, et donc celle du profil du responsable qualité à recruter.

Il s'agit donc de faire le choix soit d'un professionnel issu de la santé au travail avec une connaissance des équipes et des activités propres à la santé au travail qui se formerait à la qualité, soit d'un professionnel issu du domaine de la qualité et qui se formerait sur le terrain à la santé au travail. L'enjeu est une appropriation par les équipes de santé au travail de la démarche d'amélioration continue et du fonctionnement par processus pour l'atteinte des objectifs de certification issus de la réglementation. Cette démarche d'amélioration continue est déjà bien connue et mise en œuvre par les équipes de prévention, notamment pour l'évaluation des situations de travail, la mise en place de plans d'action, leur évaluation et les actions itératives pour les améliorer. Le but de la certification, portée par le référentiel de l'AFNOR SPEC 2217, est d'assurer que l'ensemble des services rendus par les SPSTI, sous-tendue par l'offre socle définie par la loi, soit réalisé de manière effective.

« Est-ce que repenser nos organisations et notre gestion des ressources peut nous permettre d'atteindre les objectifs fixés par la loi et de répondre aux besoins réels des adhérents et de leurs salariés tout en conservant le sens de nos métiers? » s'interroge l'intervenant qui propose une stratégie en trois points pour répondre à la fois aux objectifs réglementaires et conserver les valeurs chères aux professionnels de la prévention et de la santé au travail :

- Faire de chaque action en milieu de travail (AMT) une opportunité de prévention primaire. De cette manière, une AMT peut permettre à la fois de réaliser une action individuelle et d'apporter des préconisations à un plus grand nombre de salariés dans des situations de travail comparables.

- Faire de chaque action une opportunité de mise à jour de la fiche entreprise (FE). Chaque intervenant en entreprise peut participer à la mise à jour de la FE même si le motif initial d'intervention n'est pas celui-ci.

- Ne pas faire de la FE une finalité. La FE, dont la rédaction et la mise à jour sont obligatoires, doit aussi être vue comme un moyen d'analyser et de hiérarchiser les besoins de l'entreprise en vue d'élaborer des préconisations ciblées.

Dans le même esprit, chaque intervention dans un secteur d'activité doit pouvoir être valorisée et étendue aux autres entreprises du même secteur d'activité. Par exemple, une intervention au sein d'un Établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) ayant conclu à des recommandations doit pouvoir bénéficier à plusieurs autres EHPAD dans la même situation. Ainsi, une action locale peut devenir une action utile à l'ensemble de la branche professionnelle.

D'une manière générale, la certification interroge sur le contenu du travail des intervenants en prévention des risques professionnels (IPRP) en SPSTI, sur la façon d'articuler l'ensemble des interventions, et sur la nécessité de décloisonner les activités des différents professionnels œuvrant pour la prévention et la santé au travail.

LE RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION : UN OUTIL POUR DONNER SENS

J.L. Fauvel, président du cabinet VIEVAIL Développement, Honfleur

Le manque d'attractivité du travail nécessite d'agir sur certains leviers pour le rendre plus satisfaisant : les conditions de travail, la pénibilité, l'organisation du travail, la formation professionnelle, l'évolution professionnelle et les rémunérations. Les services de prévention et de santé au travail (SPST), par leur proximité avec les entreprises, sont un des moyens pour participer à l'amélioration de certains de ces leviers. De plus, la santé est une préoccupation majeure de la population. Dans ce cadre, les SPST sont un des dispositifs pour suivre individuellement l'état de santé d'une partie de la population mais aussi prévenir et anticiper la détérioration collective de la santé. Il s'agit donc de garantir de façon équitable à chaque citoyen, ici à chaque travailleur, un parcours santé tout au long de sa vie dans un esprit de prévention globale dans son environnement.

Le sens de la loi du 2 août 2021 pour renforcer la prévention en santé au travail peut être interprété autour de cinq axes :

- économique, comment la cotisation est-elle utilisée?
- la science du métier, comment

adapter le binôme santé/risque au travail en fonction des conditions de travail?

- le système d'information, comment posséder toutes les informations pour prendre des décisions éclairées par la preuve?

- les ressources humaines, comment optimiser les ressources et garantir les missions?

- la certification, comment assurer une amélioration continue?

Une réflexion sur l'identification des moyens est nécessaire pour passer d'une culture de moyens à une culture de besoins. En effet, les besoins étant fonction des expositions, il faut apprendre à connaître l'état de santé d'un territoire afin de proposer des actions auprès des entreprises. Ainsi, les compétences des SPST qui connaissent les entreprises du territoire sont une vraie richesse pour enrichir les offres socle, spécifiques et complémentaires et les adapter aux spécificités régionales.

Dans le cadre de la certification, au sein de chaque SPST, des stratégies vont être mises en place dont il faudra mesurer l'efficacité directement au niveau de l'équipe pluridisciplinaire puisque c'est elle qui est active sur le terrain.

La certification va très peu porter sur les modes opératoires, mais plutôt sur les procédures. La cellule PDP (prévention de la désinsertion professionnelle) est une évolution majeure dans la certification, puisqu'il va être nécessaire de repérer le plus tôt possible les salariés ayant une difficulté de santé au travail, c'est l'enjeu majeur de demain. Une conception managériale permettra à la fois d'assurer des objectifs au niveau de l'organisation et du fonctionnement des équipes pluridisciplinaires dont fait partie la cellule PDP ; mais aussi la coordination et l'animation scientifique de l'équipe pluridisciplinaire sur

les autres sujets. Ce management opérationnel permettra une équité pour l'ensemble de la population suivie.

La certification est une opportunité pour les SPST pour la mise en œuvre d'un management scientifique, d'une compétence évolutive et qui permet une créativité sur le besoin et une réactivité au changement sous l'autorité d'un chef d'orchestre scientifique.

Il est nécessaire de donner du sens aux actions d'amélioration des conditions de travail en tenant compte des connaissances acquises par les retours d'expériences, et ce qui a été construit suite à ce retour d'expérience (modèles de FE par unité de travail et non plus par risque, modes opératoires de métrologie, supports de présentation de sensibilisation aux risques...). Ainsi les objectifs de l'offre socle pourront être remplis, en adoptant une méthode en trois temps : premièrement un diagnostic basé sur l'expérience, deuxièmement des actions en prévention primaire (APP) et enfin un enrichissement du diagnostic dans un objectif d'amélioration continue.

Le référentiel de la certification demande une continuité de service pour rédiger les FE et les APP. En fonction des procédures mises en place, on pourra éventuellement les coupler. L'auditeur cherchera à savoir s'il y a bien eu une étape de diagnostic préalable à l'AMT et/ou l'APP et quelle aura été la participation aux instances (Comité social économique – CSE...). Il ne faut pas oublier de réaliser des enquêtes de satisfaction auprès des adhérents après la réalisation de l'APP. Pour la certification, les audités seront les équipes pluridisciplinaires, la cellule PDP, le conseil d'administration, la commission de contrôle, la commission medicotechnique (CMT), un échantillon d'adhérents,

un autre de salariés et des membres des instances représentatives du personnel.

AFNOR SPEC 2217: QUELLE ÉVALUATION ET QUEL PLAN D'ACTION POUR LES SPSTI?

S. Vassy, Secrétaire générale de Présanse, Paris

Au 1^{er} janvier 2023, il existait 174 SPSTI au régime général, soit 23 services de moins qu'au 1^{er} janvier 2022, ce qui montre bien que le mouvement de concentration et de fusion des SPSTI se poursuit. Dix-huit millions de salariés sont suivis, dont 21 % travaillent dans des entreprises de moins de 10 salariés. Parmi les 1,5 million d'établissements adhérent aux SPSTI, 77 % ont moins de 10 salariés. Les 12 400 points de consultation recensés (1 370 centres fixes, 6 380 centres annexes ou d'entreprise, 4 650 points de stationnement d'unités mobiles) permettent d'assurer un service de proximité et de garantir un accès à l'offre de service des SPSTI le plus équitable possible aux entreprises et aux territoires.

Les SPSTI emploient 18 152 collaborateurs (correspondant à 16 709 équivalents temps-plein), dont 3 401 médecins, 2 761 infirmiers, 5 889 assistants de service de santé au travail, 2 050 IPRP, 2 608 salariés des fonctions supports. Ces effectifs sont globalement en progression sauf pour les médecins. L'état des lieux des effectifs suivis par région et par SPSTI montre de grandes disparités : 102 300 salariés suivis en moyenne par SPSTI en 2022, avec des extrêmes observés en Outre-Mer (35 600 salariés suivis par SPSTI en moyenne) et en Île-de-France (217 900 salariés suivis par SPSTI en moyenne).

Le programme d'orientation et d'action (POA) du réseau Présanse est la feuille de route dont s'est doté le réseau. Il se base sur l'objectif global de la loi de renforcer la prévention en santé au travail au bénéfice des employeurs et des salariés autour de trois volets (prévention des risques professionnels, suivi individuel de l'état de santé des salariés et prévention de la désinsertion professionnelle et maintien dans l'emploi) par l'intermédiaire de l'offre socle et des offres complémentaires.

L'atteinte des objectifs passe par une offre socle stabilisée et harmonisée au niveau national, associée à une facturation cohérente et lisible pour les entreprises adhérentes. La mise en œuvre de cette offre implique des moyens humains et ouvre la voie à des réflexions autour de la gestion des emplois et des parcours professionnels dans un contexte de métiers en tension, notamment la pénurie de médecins du travail qui nécessite d'améliorer l'utilisation du temps médical et l'attractivité du secteur auprès des futurs médecins. L'efficacité des moyens numériques est également l'un des facteurs clé de succès avec des systèmes d'information adaptés aux enjeux de la réforme, notamment sur les fonctionnalités, la sécurité, l'interopérabilité entre services et l'ouverture à la santé publique qui impliquera nécessairement des échanges de données. Au sein du réseau Présanse, la démarche de coopération pour le partage des pratiques est à la fois locale, régionale, inter-régionale et nationale. La certification implique le développement d'outils de pilotage et renforce la nécessité de mettre en place des indicateurs et des outils de *reporting*. C'est donc une culture de qualité et de service client basée sur l'évaluation, le pilotage et la communication des

16^e Journée nationale de l'AFISST

activités des SPSTI, afin de mettre en avant notamment les succès en prévention qui ne sont pas toujours rendus visibles.

Le périmètre de la certification est défini par la loi du 2 août 2021 et comporte cinq sujets dont la traduction a été faite dans la SPEC 2217 publiée par l'AFNOR en août 2023 : la qualité et l'effectivité des services rendus dans le cadre de l'ensemble socle de services ; l'organisation et la continuité du service ainsi que la qualité des procédures suivies ; la gestion financière, la tarification et son évolution ; la conformité du traitement des données personnelles au règlement général sur la protection des données (RGPD) ; la conformité aux référentiels d'intéropérabilité et de sécurité.

La certification concerne la totalité de l'offre socle, à savoir la planification, l'organisation et la réalisation. En revanche, les audits de certification ne portent pas sur la mise en œuvre des services proposés dans le cadre des offres spécifiques et complémentaires. Ainsi, pour ces dernières, le périmètre de la certification concerne la planification et l'organisation mais n'intègre pas d'indicateurs sur la réalisation. Il est à noter que tous les sites, y compris les centres mobiles, sont concernés par la certification. Enfin, dès lors qu'une activité est effectuée par un sous-traitant, elle doit être incluse dans le périmètre de la certification.

Les trois niveaux de certification s'appliquent à l'ensemble des exigences de moyens mis à disposition par les SPSTI et des exigences relatives aux missions du SPSTI, et concernent les trois missions de l'offre socle. Le niveau 1 « Engagement » consiste en la mise en œuvre des moyens humains, organisationnels et fonctionnels (procédures, organisation du service). Le niveau 2 « Maîtrise »

consiste en la mise en place des outils d'évaluation sur la base d'indicateurs et d'objectifs librement déterminés par chaque service. Le niveau 3 « Conformité » consiste en la justification des écarts constatés et des moyens mis en œuvre par le SPSTI pour les réduire.

Le décret n° 2022-1031 du 20 juillet 2022, relatif aux référentiels et aux principes guidant l'élaboration du cahier des charges de certification des SPSTI, est entré en vigueur le 1^{er} mai 2023. À partir de cette date, les SPSTI ont un délai de 2 ans pour effectuer le dépôt de leurs candidatures et les audits blancs. Ainsi, au 1^{er} mai 2025, tous les SPSTI doivent avoir obtenu l'un des trois niveaux de certification. Le 1^{er} mai 2030 au plus tard, tous les SPSTI doivent avoir obtenu le niveau 3. Il est à noter que le niveau 1 est valide deux ans, le niveau 2 est valide trois ans, et ces deux premiers niveaux ne sont pas renouvelables. Le niveau 3 est valide cinq ans et est renouvelable. Il existe ainsi une certaine latitude dans le planning pour alterner entre les obligations des agréments et celles de la certification.

Pour accompagner les SPSTI dans leur certification, le réseau Présanse s'est engagé à fournir des outils, dont certains sont déjà disponibles et d'autres en cours d'élaboration et prévus en 2024 :

- un tableau listant les exigences de la SPEC 2217 et les critères d'évaluation par niveau ;
- un outil d'auto-évaluation permettant d'esquisser un plan d'actions pour préparer la certification ;
- un annuaire des personnes en charge de la qualité dans leur service pour faciliter les échanges de pratiques, déjà disponible et mis à disposition par le réseau ;
- des outils de sensibilisation à la demande d'amélioration continue déjà accessibles sur Internet

(module Afométra de sensibilisation à la certification qualité : <https://www.afometra.org/affiche-article/Actualite/C3%A9s/65-Certification%20des%20SPSTI>) ;

- des propositions d'éléments de preuve possibles (listes de documents à fournir) pour répondre aux critères de certification ;
- une liste d'auditeurs issus du réseau Présanse susceptibles de réaliser des audits blancs sur demande (prévu pour le second semestre 2024) ;
- un accès à un éventuel contrat cadre avec un ou plusieurs organismes certificateurs (planifié pour juin 2024) ;
- un outil national de partage des pratiques sur la base documentaire Interstis (mis en service progressivement à partir de décembre 2023).

UN RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR LE DÉPLOIEMENT DE PROJETS DE PRÉVENTION ET LEUR IMPACT EN MATIÈRE DE DYNAMIQUE ET DE PRATIQUES D'ÉQUIPES

T. Dubois, coordinateur service prévention et ergonome, N. Delattre, responsable service prévention, Pôle Santé Travail, Lille

Pôle Santé Travail regroupe 32 000 entreprises représentant environ 500 000 salariés. Ce SPSTI comprend 605 collaborateurs dont 146 équipes pluridisciplinaires, sur 12 secteurs géographiques et un service de prévention centralisé au niveau du siège, avec notamment une chargée d'études statistiques pour cette démarche proactive. Une mission de référent prévention pour accompagner et coordonner les APP avec les 12 IPRP a été créée. Le projet de service construit en 2021 pour 5 ans, vise à renforcer

l'axe prévention primaire avec un ancrage fort du Plan régional santé au travail (PRST) 4 en lien avec les spécificités territoriales. Il repose sur des enjeux de visibilité des APP en interne comme en externe ainsi que sur le développement d'une culture de prévention proactive à destination des entreprises, des salariés et de leurs représentants. À travers sa structuration, il vise à redonner de la visibilité à des actions de fond menées par les équipes au quotidien avec un axe commun, fondement de l'approche de la prévention primaire. Deux cibles ont été identifiées, les très petites entreprises (TPE) et les entreprises multisites. Une structure de pilotage a été créée au niveau du siège regroupant la direction opérationnelle, des métiers et fonctions transverses. Par la suite, un déploiement coordonné a nécessité la création d'un management de la prévention déconcentré avec, pour chaque secteur, un responsable de secteur, un médecin délégué de secteur et le référent prévention. Différentes temporalités ont été dimensionnées dans la gestion du projet, avec un cycle annuel pour le programme de prévention pour l'approche TPE en secteurs et en fonction des besoins en santé travail pour les entreprises identifiées par les équipes pour l'approche multisite.

À chaque étape du plan annuel, il y a un retour d'expérience interne sur l'approche des TPE, avec ce que les équipes ont pensé du projet et des perspectives. Pour être proactif auprès des TPE, il faut travailler en coopération autour d'un projet, être visible et lisible auprès des entreprises en matière de prévention en étant dans une vraie relation de conseils. Ce projet a montré un impact au niveau de l'engagement des entreprises dans une démarche de prévention, une

meilleure connaissance des risques professionnels, une mutualisation des documents de travail grâce à la coopération entre les métiers et les équipes. Il a été observé également une force de mobilisation par un travail coordonné des équipes de santé au travail, une réceptivité des entreprises et des AMT qui peuvent déboucher sur du conseil. Un PAPS (Plan annuel de prévention en secteurs) a été élaboré autour du travail sur la silice avec un ciblage qui évolue dans les TPE. Pour l'approche multisite, il y a eu un ciblage des sièges sociaux afin d'aller dans les lieux décisionnels pour porter les conseils en santé travail.

Ce retour d'expérience a permis la prise de conscience sur la place et l'usage des données en santé au travail (indicateurs santé travail et expositions professionnelles) pour cibler, prioriser les actions des équipes pluridisciplinaires. Il a permis de mettre en évidence la place centrale de la FE dans la démarche de prévention, l'intérêt des pratiques d'équipe qui développent du sens, ainsi que de la complémentarité des actions et des métiers dans le but d'un meilleur pilotage de la politique de prévention en santé au travail.

En réponse à la certification, le service utilise deux modalités possibles : une AMT/FE tous les 4 ans ou un travail en mode projet en équipe en partant des besoins réels des populations (entreprises et salariés). Cette dernière solution nécessite de structurer les données en santé au travail afin de cibler, de prioriser pour agir dans le but de produire un diagnostic santé travail, de repositionner la FE dans une démarche de prévention permettant de mobiliser les entreprises sur des situations dangereuses et enfin de coopérer au sein de l'équipe santé travail pour articuler l'accompagnement des

entreprises dans leur plan de prévention et donc de réaliser une APP via une AMT.

LE MODE PROJET, OUTIL POUR RÉPONDRE À NOS MISSIONS DE PRÉVENTION

R. Codron, médecin du travail, C. Zind, ergonome, ACMS, Suresnes

Structurée en 48 secteurs sur les huit départements de l'Île-de-France, l'ACMS suit 1 million de salariés répartis dans 80 000 lieux de travail, parmi lesquels 95 % occupent moins de 50 salariés. Les 48 équipes pluridisciplinaires animées et coordonnées par les médecins de travail sont « autonomes » dans leur fonctionnement local adapté au territoire et aux besoins des entreprises du secteur, mais elles doivent aussi travailler de façon homogène dans leur ensemble, d'où l'intérêt de développer des outils de travail plus partagés.

Le projet de service de l'ACMS 2023-2027 précise que « l'animation et la coordination de la réunion ne font pas obstacle à une délégation de l'animation et de la coordination en "mode projet". L'animation et la coordination des actions confiées aux professionnels de la prévention restent à la main du médecin du travail qui décide des actions confiées en autonomie ». Actuellement à l'ACMS, il est noté une certaine disparité en fonction des secteurs. En fait, la question sous-jacente est : comment déléguer et être sécurisé dans cette délégation, à la fois pour le médecin qui délègue et la personne qui reçoit la mission de mener le projet ? Selon la norme AFNOR X50-106, le projet est défini et mis en œuvre pour élaborer une réponse au besoin d'un certain utilisateur et il implique un but,

des objectifs avec des actions à entreprendre et des ressources. Il doit permettre de faire collaborer des personnes, issues de différents services, voire de différentes entreprises, sur un projet unique, défini dans le temps et répondant à une enveloppe budgétaire précise. Il doit aussi permettre de créer une culture « mode projet ». Dans le contexte de délégation des AMT, le médecin est responsable de projet (délégrant), le membre de l'équipe pluridisciplinaire devient le pilote de projet (délégataire). La délégation du suivi de santé a beaucoup été étudiée au sein des équipes, notamment lors de la mise en place de protocoles avec les infirmiers de santé au travail (IDEST). Pour les AMT, afin d'éviter cet écueil de notion de protocole, un vocabulaire de cahier des charges a été préféré et défini entre le responsable de projet et le pilote du projet.

Afin de mettre en place une méthode de travail efficace et partagée par toutes les équipes, il a été créé un groupe de travail représentatif de tous les métiers de l'équipe pluridisciplinaire au sein de la CMT avec le soutien de la direction. Un premier temps a permis une appropriation commune de la méthode du mode projet sous formes d'expériences très simples, d'échanges des connaissances entre métiers, de mise en évidence des écueils et des points d'appui. Les objectifs du groupe de travail ont été de définir les modalités de délégation en mode projet articulé avec le projet de service de faciliter et fluidifier la délégation des AMT par les médecins et de répondre aux objectifs réglementaires d'une action de prévention tous les 4 ans. Ce travail a montré la nécessité de définir les modalités d'organisation en matière de délégation des AMT ainsi que les rôles des

membres de l'équipe pluridisciplinaire selon les projets à réaliser et les compétences à mobiliser.

Les premiers résultats ont été présentés et validés en CMT avec plusieurs niveaux d'application définis à l'échelon de la collectivité d'un médecin, du secteur, en inter secteurs et des adhérents (multi-sites). Quel que soit l'AMT prévisible, le ou les médecins qui animent et coordonnent doivent être informés des demandes ou des projets souhaités. Pour sécuriser les acteurs, les différentes étapes de la méthode ont bien été individualisées : identification de la demande, préparation et déroulé du projet, phases de suivi, de bilan et de clôture. Les rôles ont bien été définis, pour chaque projet et ne dépendant pas d'un métier. Le responsable du projet confie la mise en œuvre du projet à un pilote. Ensemble ils définissent les modalités, ils échangent régulièrement pour définir l'équipe requise et les moyens de réalisation afin de répondre en adaptant le projet.

Dans le groupe de travail, ont émergé des besoins d'outils adaptés de traçabilité des actions menées et la question du recueil et du partage de l'information. D'autres volets de discussion ont ensuite concerné le travail des équipes pluridisciplinaires en s'appuyant sur le travail actuel pour en renforcer l'efficacité en consolidant la méthode projet. La formation des acteurs concernés est rapidement entrée dans le débat, y compris celle des secrétaires médicales, afin de mener des projets avec une méthodologie qui soit réellement applicable et qui permette d'organiser un suivi des actions ; la communication en interne a aussi été interrogée afin d'étudier la mutualisation des projets menés dans les 48 secteurs.

Par ailleurs, a été mise en évidence la nécessité de développer la confiance entre les différents membres de l'équipe, facilitée par la méthode déployée et le respect des rôles. Finalement a été évoqué l'intérêt de mutualiser et de capitaliser en mettant en place « une bibliothèque » des projets menés, des modalités de réalisation et leur évaluation.

Il a été retenu et validé que le mode projet partagé par les équipes participerait à l'amélioration continue dans le cadre réglementaire, permettrait l'enrichissement des équipes à travers les retours d'expérience et le renforcement du collectif de travail. Ce mode opératoire partagé, avec des outils adaptés, permettrait de valoriser les compétences et de déployer des synergies au bénéfice de la prévention, notamment dans les TPE-PME qui représentent un nombre important d'entreprises suivies en région parisienne.

SYNTHÈSE ET ÉCHANGE SUR LES 3 ATELIERS

Trois ateliers « métiers » étaient proposés la veille du colloque pour permettre des échanges de pratiques entre professionnels. Sont présentées ici les synthèses qui en ont été restituées.

MANAGER UNE ÉQUIPE DANS UN CONTEXTE DE RÉFORME

Pour un manager, la certification est un sujet compliqué qui demande un investissement certain des équipes. La réforme, et en particulier les objectifs de la certification, est l'occasion de demander des ressources supplémentaires en termes d'intervenants techniques.

Encore faut-il faire un état des lieux de l'existant et des objectifs à atteindre pour dimensionner et justifier le nombre de personnes à embaucher.

Les échanges ont porté sur les difficultés :

- rencontrées avec les logiciels métier (manque de tableaux de bord, des algorithmes pour définir et justifier les demandes de ressources, outils statistiques...). Pour certains utilisateurs, ils sont vus comme fastidieux et presque inutilisables ;

- liées aux directions de service qui ont des visions très différentes sur la certification. Certaines sont très proactives et d'autres moins engagées.

Certains services partent de très loin avec une absence de culture de la qualité, sans personnel formé en interne, sans consultant en externe, sans *reporting* ni pilotage d'activité. D'autres services ont déjà des protocoles, procédures mais pas d'organisation sous forme de processus, et enfin certains ont commencé très tôt et ont impliqué leurs équipes, y compris les responsables de pôle prévention. Il existe aussi des SPSTI dont les directions annoncent qu'ils ne seront pas prêts en 2025. En effet, la demande de niveau de la certification peut être calée selon l'échéance de l'agrément.

Des inquiétudes sont émises. D'où l'intérêt de réussir la certification et de produire des résultats visibles et lisibles.

Certains SPSTI se penchent sur une réorganisation interne plutôt que de recruter des compétences nécessaires à la certification. Plusieurs services avaient déjà mis en place des primes d'objectifs quantitatives, individuelles ou collectives. Certains managers ont donné des objectifs correspondant à ce que

faisaient les personnes les plus efficaces (par exemple 120 FE par an). D'autres travaillent sur le « comment » avec une approche de méthodologie primaire, partagée, au sein de l'équipe pluridisciplinaire. Il est à noter cependant que, avec la certification, le travail se fait plus en transversal.

Certains managers vivent l'objectif de certification comme une pression et essaient de protéger les équipes de préventeurs en limitant les pertes de temps administratif, les répétitions, la lourdeur du *reporting*, les doubles saisies. Certains mettent en avant la montée en compétence, notamment par la mutualisation des espaces collaboratifs mettant à disposition des outils, des trames documentaires...

Parmi les participants à l'atelier, certains pensent qu'il est possible de faire passer des messages de manière différente pour répondre à la réforme, avec moins de contrôle, plus d'autonomie, de souplesse et de flexibilité du temps de travail. De ce fait, les membres des SPSTI sont plus proactifs. La notion de plaisir avec la création de projets (par exemple *escape game* ou autre) semble importante pour garder des professionnels motivés. Dans certains SPSTI, au contraire, seule compte la réalisation des FE, sans donner toutefois d'objectifs quantitatifs.

TRAÇABILITÉ ET SUIVI DES AMT

Il existe une hétérogénéité relative au sein des SPSTI notamment sur les aspects organisationnels et matériels (dont les logiciels), se traduisant par une variété de définitions des différentes actions mises en œuvre telles que les AMT, les APP, la traçabilité, le développement d'indicateurs... Dans l'objectif de

satisfaire aux besoins des salariés et entreprises adhérentes, l'harmonisation des définitions des actions est indispensable afin de comptabiliser, de fournir les indicateurs pertinents, de garantir la qualité des données en vue de leur extraction pour réaliser le pilotage des actions.

Les procédures de traçabilité peuvent être construites grâce à la méthode QQQQCP (Qui, Quoi, Où, Quand, Comment, Pourquoi) en définissant les responsables des saisies, le périmètre des actions, les modalités de saisie (dans un outil, dans le dossier du salarié, de l'entreprise...), les moments de saisie dans le processus de l'intervention (avant pour décrire ce qu'on va faire, pendant pour suivre l'avancement, après pour rendre compte du résultat, ou une combinaison de ces possibilités), la forme que doit prendre la saisie (quelles informations mentionner, suivant quel modèle, quels livrables) et enfin les objectifs de la traçabilité (suivi des tâches en interne, compte-rendu d'intervention pour les entreprises adhérentes, remontée d'informations pour la certification et les institutions...).

Les livrables, les indicateurs, les référentiels à utiliser pour décrire les AMT, ne sont pas coordonnés au niveau national et doivent donc faire l'objet de discussions au sein des SPSTI pour décrire les modes opératoires de traçabilité et leurs objectifs.

De même, les logiciels permettant la traçabilité des AMT sont nombreux et hétérogènes dans leur fonctionnement, les éditeurs doivent donc être associés aux chantiers d'harmonisation des pratiques.

Afin de garantir l'adhésion des intervenants des SPSTI, les objectifs de traçabilité doivent être expliqués ainsi que les décisions prises grâce aux éléments tracés.

Ainsi, la traçabilité des AMT nécessite un travail collaboratif entre les SPSTI afin de partager les bonnes pratiques, les procédures, les outils qui permettront de réguler la charge de travail des intervenants des SPSTI.

COMMENT TROUVER DU SENS DANS CE CONTEXTE DE TRANSFORMATION (AMT, APP)?

La certification questionne le rôle des préventeurs et leurs activités. Notamment, elle met en exergue la nécessité d'harmoniser les définitions de notions telles que la prévention primaire, l'action en milieu de travail, le sens au travail.

Il existe des disparités entre les SPSTI concernant la répartition des activités des préventeurs. Certains SPSTI ont une répartition des tâches très cloisonnée, alors que dans d'autres SPSTI tous les préventeurs ont une certaine polyvalence sur l'ensemble des tâches. Cela implique des évolutions des métiers, notamment avec l'informatisation croissante des SPSTI et l'élargissement des périmètres d'actions de certains métiers.

La certification doit permettre d'améliorer l'information des adhérents sur les activités des SPSTI. Les grandes entreprises connaissent déjà les services des SPSTI et peuvent les sursolliciter. *A contrario*, les petites entreprises méconnaissent ces possibilités, voire ont une certaine méfiance (confusion avec l'inspection du travail...). Il est donc nécessaire de renforcer les actions de sensibilisation, *via* les FE notamment, vers ces adhérents.

Afin d'améliorer l'organisation du travail (mieux répartir les temps de ressources) et répondre à la certification tout en gardant le sens dans le travail des IPRP, plusieurs leviers

d'action peuvent être utilisés : choisir quelles actions mener à quels moments, construire un réseau de partenaires mobilisables en renfort sur certains sujets, créer une relation plus pérenne avec l'adhérent (demande de retour d'expérience, prévision de suites à donner, évaluation des résultats des actions précédentes, expliquer son désaccord sur certains sujets), bien comprendre les rôles de chacun dans l'écosystème (État, SPSTI, adhérent) et être capable de s'intégrer dans les processus décisionnels.

D'autres leviers d'action permettent d'améliorer les interventions et le fonctionnement du SPSTI : concilier les exigences qualitatives de l'intervenant et la demande d'intervention (favoriser les temps d'intervention plutôt que les temps de rédaction), créer des outils simplifiant les tâches (modèles de documents par domaine d'activité, outils de suivis numériques, processus de prise de rendez-vous...), se laisser une marge de manœuvre sur le temps rédactionnel quand une simple présentation synthétique est envisageable, transférer certaines compétences en interne et chez les adhérents quand cela est possible.

SYNTHÈSE DE LA JOURNÉE

A. Desarmenien, conseiller national en prévention des risques professionnels, risque TMS Caisse centrale de la Mutualité sociale agricole (CCMSA), Bobigny

Un cadre et du vocabulaire sont posés dans le référentiel de certification des SPSTI avec l'AFNOR SPEC 2217. Il faut ainsi définir des procédures, des processus et des modes opératoires. Se pose alors

la question d'indicateurs, de cibles pour les FE, l'AMT, les APP.

La certification est-elle un risque ou au contraire une opportunité d'évoluer, de changer de pratiques actuelles ? En se rajoutant à l'agrément, devient-elle une finalité ou un moyen ? Les positionnements sont différents selon la place occupée dans le SPSTI. Cette certification permet aussi de l'innovation.

La certification est-elle une nouvelle tâche dans l'activité, est-ce qu'elle remet en cause le cœur de l'activité ou est-ce un « truc » en plus parmi tout ce qu'il y a déjà à faire ? Elle génère une ré-interrogation des missions, des actions de prévention. Avec la certification, quelle prévention est défendue ? Et quelle activité de prévention va-t-on pouvoir défendre à travers cette certification ? Est-ce que cela sera toujours la même prévention ?

Pour mettre en place les offres socle et complémentaire, se pose la question de l'évaluation des besoins pour paramétrer les moyens, les organisations mais aussi l'évolution des besoins qu'il faudra réévaluer de manière assez fréquente.

Une fois les besoins évalués, se pose la question de la **stratégie** du déploiement de la certification, sa construction, l'implication des différents acteurs et plus globalement du service, sous forme de management scientifique. L'ensemble renvoie à des questions d'adaptabilité, de clarté et de partage de la stratégie.

La certification demande des **modes d'organisation**, notamment de l'équipe pluridisciplinaire comme noyau central, des espaces d'échanges (staff) pour attribuer des rôles et un sens commun à l'équipe selon le **mode projet**.

La certification nécessite un **système d'information**, avec des

indicateurs pour tracer les actions, rendre compte de l'activité, partager l'information, repérer des besoins, en adaptant les outils pour soutenir l'activité.

Le dernier point soulevé est celui de la **ressource**, a-t-on le temps de la certification ? Il faut souligner qu'il y a différents niveaux avec des échéances pouvant être atteintes par étapes, en fonction de l'organisation, des équipes... avec une mise en débat de la prévention par un enchaînement d'actions pour arriver à une construction de prévention durable.

OUTILS REPÈRES

P. 109 VOS QUESTIONS/NOS RÉPONSES

P. 115 RADIOPROTECTION : SECTEUR MÉDICAL

Vos questions / nos réponses

Rayonnements ionisants : quel suivi individuel des travailleurs non classés ?



La réponse du Dr Anne Bourdieu du département Études et assistance médicales de l'INRS.

Quel suivi individuel de l'état de santé un médecin du travail (MT) doit-il mettre en œuvre pour un travailleur antérieurement exposé aux rayonnements ionisants (RI) dans des postes précédents et qui bénéficiait d'un suivi individuel renforcé (SIR) et d'une surveillance dosimétrique individuelle (SDI) ?

Par ailleurs, quels sont les outils et informations qui persistent pour le suivi en santé au travail et la prévention des risques dans le cas d'un travailleur qui n'est pas ou plus classé mais exerce toujours dans le secteur de la radiologie conventionnelle (dans un cabinet dentaire, de médecine vétérinaire...)?

1. Article L. 4161-1 du Code du travail.

2. La délimitation des zones (par niveau d'exposition croissant, en surveillées bleues et en contrôlées : vertes, jaunes, orange et rouges) signale les lieux de travail où la dose reçue, pour une occupation à temps plein sur 1 an, est susceptible de dépasser les valeurs limites applicables au public.

3. Les valeurs limites applicables au public sont de 1 millisievert par an (mSv/an) pour l'exposition de l'organisme entier, 15 mSv/an pour le cristallin et 50 mSv/an pour la peau (par cm² exposé) et les extrémités (mains, avant-bras, pieds et chevilles).

Concernant les travailleurs ayant antérieurement occupé un poste exposant aux RI

En tant que cancérogènes avérés, les RI donnent lieu à la mise en place d'un SIR. Cette exposition ouvre de fait également droit à la mise en œuvre d'une surveillance post-exposition (SPE) ou d'une surveillance post-professionnelle (SPP), conformément aux articles R. 4624-28-1 à R. 4624-28-3 du Code du travail (CT). Les travailleurs bénéficiant ou ayant bénéficié d'un SIR doivent être examinés par le MT 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). Le service de prévention et de santé au travail (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. Le MT trace et établit un état des lieux, à date, des expositions à certains facteurs de risque professionnels dits de « pénibilité »¹. 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. S'il le juge nécessaire et avec l'accord du travailleur, il transmet ce document et d'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 MT informe le travailleur des démarches à effectuer pour la mise en place de la SPE ou de la SPP. À noter que la réglementation ne prévoit pas de contenu ni de fréquence mais indique que la surveillance « tient compte de la nature du risque, de l'état de santé et de l'âge de la personne concernée » (article L. 4624-2-1 du CT).

La possibilité d'accéder à son propre historique dosimétrique individuel via SISERI est à rappeler aux travailleurs antérieurement classés (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).

Concernant les travailleurs dont l'activité nécessite l'utilisation de RI mais qui ne sont plus ou n'ont pas été classés

Le CT dispose que l'employeur doit effectuer une évaluation individuelle d'exposition préalable à l'affectation au poste pour tous les travailleurs amenés à accéder à une zone délimitée². Si celle-ci conclut que les valeurs limites applicables au public³ ne sont pas dépassées, le travailleur peut ne pas être classé et de fait, ne pas bénéficier d'un SIR ni d'une SDI en lien avec les RI. Une telle décision revient à l'employeur, qui est néanmoins tenu d'assurer une « surveillance radiologique » des travailleurs n'ayant pas été classés ou n'étant plus classés. Il doit en effet s'assurer « par des moyens appropriés » que leur exposition n'excède pas les valeurs limites retenues pour le public (article R. 4451-64 du CT). Un arrêté, appelé à l'article R. 4451-34 du CT, doit préciser les modalités et conditions de mise en œuvre de la surveillance radiologique des travailleurs.

4. Le conseiller en radioprotection de l'employeur peut être une personne physique salariée de l'établissement ou de l'entreprise (la personne compétente en radioprotection-PCR) ou une personne morale, l'organisme compétent en radioprotection (OCR).

Le port d'un dosimètre opérationnel s'avère pertinent dans l'optique de cette « surveillance radiologique ». Obligatoire pour tout travailleur entrant en zone contrôlée (article R.4451-33-1 du CT), ce dispositif électronique permet une mesure de dose en temps réel. De fait, en attribuer à un travailleur pour une tâche ou activité donnée permet de connaître la dose que celui-ci reçoit au décours, sans mise en place d'une surveillance individuelle nominative. Il faut en effet souligner que les travailleurs non classés peuvent accéder à une zone surveillée ou contrôlée verte ou jaune sous certaines conditions, après y avoir été autorisés par l'employeur (article R.4451-32 du CT). La délimitation des locaux (couramment désignée sous le terme de zonage) doit être affichée aux points d'accès du lieu de travail, de sorte que les travailleurs sont informés du risque présent dans le local en fonction des emplacements et, notamment, de ceux qui sont interdits aux travailleurs non classés (zones contrôlées orange et rouges). Le dosimètre opérationnel est, par ailleurs, muni d'alarmes paramétrables, ce qui lui confère une fonction d'alerte et permet de fixer au préalable une exposition à ne pas dépasser. Enregistrés par l'employeur, analysés par le conseiller en radioprotection⁴ (CRP), les résultats de ses mesures sont notifiés au travailleur concerné et peuvent être communiqués au MT.

Par ailleurs, il est utile de souligner certaines caractéristiques de l'évaluation individuelle d'exposition aux RI prévue aux articles R. 4451-52 à R. 4451-55 du CT. Cette évaluation comporte les doses que le travailleur est susceptible de recevoir sur les 12 mois consécutifs à venir. Elle est la base de la décision de classer, ou non, le travailleur. À ce titre :

- elle doit être représentative des expositions en lien avec l'ensemble des postes de travail occupés par le travailleur ;
- la variabilité des pratiques et les « incidents raisonnablement prévisibles inhérents au poste de travail » doivent être pris en compte dans l'évaluation individuelle d'exposition (article R. 4451-53 du CT). Par exemple, en médecine vétérinaire, la contention d'un animal peut conduire à une exposition des mains dans le faisceau direct de rayons X. L'instruction DGT/ASN/2018/229 définit les « incidents raisonnablement prévisibles » comme une « défaillance (...) du premier moyen de prévention » visant à empêcher l'accès à un local lorsque le niveau de rayonnements ne le permet pas, ou un « non-respect d'une consigne de sécurité ».

Par exemple, entrer en salle de radiologie pendant une prise de cliché peut répondre aux critères de cette définition ;

- l'évaluation individuelle d'exposition aux RI doit également faire l'objet d'actualisation « en tant que de besoin » (article R. 4451-53 du CT). Elle doit être renouvelée en cas de modification des conditions de travail (nouvel équipement, modification des locaux, changement des types d'actes pratiqués...), ce qui peut conduire à la (re)mise en place d'un classement ;
- chaque travailleur a accès à l'évaluation individuelle d'exposition le concernant (article R. 4451-53 du CT). Celle-ci doit être conservée sous une forme susceptible d'en permettre la consultation pendant au moins 10 ans.

Par ailleurs, « l'employeur actualise en tant que de besoin [le] classement au regard, notamment, de l'avis d'aptitude médicale (...), des conditions de travail et des résultats de la surveillance de l'exposition des travailleurs » (article R.4451-57 du CT).

En l'absence de proposition de classement, l'employeur reste tenu de communiquer au SPST les résultats de l'évaluation des risques professionnels et des mesurages ayant été réalisés à la phase initiale de la démarche d'évaluation (délimitation des zones) en application de l'article R. 4451-17 du CT.

D'autres mesures réglementaires de radioprotection applicables à l'ensemble des travailleurs peuvent être rappelées :

- une information doit être délivrée à chaque travailleur accédant à une zone délimitée. Cette obligation s'applique donc aux travailleurs non classés autorisés à accéder à une zone surveillée, contrôlée verte ou jaune. L'article R. 4451-58 du CT définit le contenu de cette information qui doit, notamment, aborder les caractéristiques des RI, leurs effets sur la santé, sur la grossesse, les mesures de radioprotection, les modalités d'accès aux zones, de surveillance de l'exposition individuelle, la conduite à tenir en cas d'accident ou d'incident ;
- le MT est appelé à donner des conseils sur le choix et les modalités de port des équipements de protection individuelle (article R. 4451-56 du CT), lesquels ne sont pas conditionnés au classement mais à la persistance d'une exposition malgré les moyens de protection collective. Ces points, ainsi que les bonnes pratiques (limiter le temps d'exposition, augmenter la distance à la source de RI, interposer des écrans...) peuvent être repris lors des visites d'information et de prévention ;

- le travailleur a accès aux données dosimétriques le concernant enregistrées dans SISERI s'il a auparavant été classé. À terme, un accès direct aux résultats dosimétriques individuels *via* France Connect est prévu (<https://siseri.irsn.fr/siseri/#/accueil>).

Enfin, certaines obligations s'appliquant aux installations sont à même de concourir à la radioprotection des travailleurs et à leur surveillance radiologique. Ainsi, les vérifications initiales et périodiques obligatoires de l'équipement émettant des RI et des lieux de travail ont pour but de déceler un écart par rapport aux conditions d'utilisation conformes aux spécifications et assurant la sécurité. À ce titre, la lecture des dosimètres d'ambiance, positionnés dans les locaux de travail, peut mettre en évidence une modification du niveau d'exposition aux RI et entraîner un questionnement, voire des mesures correctives et une évaluation de la dose reçue par les travailleurs le cas échéant. L'employeur communique au moins annuellement les résultats des vérifications réglementaires au Comité social et économique (article R. 4451-50 du CT). Il les tient à disposition du MT qui, lui-même, « *peut se faire communiquer les résultats des vérifications (...) qu'il juge nécessaires pour apprécier l'état de santé des travailleurs* » (article R.4451-84 du CT).

Vos questions / nos réponses

Hépatite A : quels risques de transmission à partir d'une salariée atteinte ?



La réponse du Dr Myriam Bouselham du département Études et assistance médicales de l'INRS.

Cet article annule et remplace la QR 25 parue en 2009 et portant le même titre.

Une salariée travaillant dans une entreprise de restauration collective informe son médecin du travail qu'elle est atteinte d'une hépatite A contractée lors d'un voyage d'agrément en zone endémique. Dans le cadre professionnel, quels sont les risques de transmission de l'hépatite A à partir de la salariée atteinte ?

L'hépatite A est une maladie infectieuse aigüe du foie provoquée par le virus de l'hépatite A (VHA) et d'évolution le plus souvent favorable. Le VHA est excrété dans les selles des personnes infectées. Il peut se retrouver dans les eaux usées et est très résistant dans le milieu extérieur.

Le VHA se transmet principalement de personne à personne par voie digestive féco-orale, favorisée par la promiscuité et le manque d'hygiène, au sein de familles ou de collectivités (non-respect des règles d'hygiène autour d'un cas, conditions sanitaires précaires...). Une personne non immunisée peut également contracter l'hépatite A en ingérant des aliments contaminés directement lors de leur préparation par une personne infectée ou des aliments contaminés par des eaux usées contenant du VHA, comme par exemple des coquillages bivalves (palourdes, huîtres, coques et moules) qui peuvent concentrer le virus.

La France hexagonale est une zone de faible endémicité : taux d'incidence des cas déclarés d'hépatite A en 2015 de l'ordre de 1,1 pour 100 000 habitants (maladie à déclaration obligatoire depuis 2005) [1]. Cette situation épidémiologique s'accompagne d'une diminution de l'immunité collective et d'une augmentation de la réceptivité des adultes à ce virus [2].

La période d'incubation dure en moyenne 30 jours et l'hépatite A est symptomatique chez plus de 70 % des adultes. Elle se manifeste généralement par une phase pré-ictérique (asthénie, fièvre, nausées, vomissements,

diarrhées, douleurs abdominales) suivie d'une phase avec ictère. L'excrétion du VHA dans les selles est brève mais intense chez l'adulte et commence une quinzaine de jours avant l'apparition de l'ictère puis diminue en général rapidement après son apparition [3].

Dans la situation présente, il faut distinguer :

- le risque d'hépatite A encouru par les autres salariés de l'entreprise à partir de la salariée atteinte ;
- le risque d'hépatite A encouru par les consommateurs si la salariée est impliquée dans la préparation alimentaire (bien que cela ne relève pas directement de la santé au travail).

Les salariés amenés à partager les sanitaires de leur collègue malade peuvent se contaminer en cas de défaut d'hygiène, en particulier au sortir des toilettes. Il est par conséquent indispensable de rappeler l'importance de l'hygiène des mains pour rompre la chaîne de transmission du VHA. Les installations appropriées pour assurer un niveau d'hygiène individuelle adéquat doivent être disponibles, entretenues et nettoyées régulièrement afin de permettre, entre autres, le lavage des mains fréquent à l'eau et au savon ou par friction avec une solution hydroalcoolique, en particulier avant de préparer le repas, avant de passer à table et après être allé aux toilettes.

Concernant le contact avec des aliments, le règlement européen n° 852/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires recommande, dans le cadre de la prévention de la transmission de maladie infectieuse via l'alimentation, l'éviction temporaire des travailleurs de la restauration s'ils présentent des symptômes notamment digestifs : « [...] aucune personne atteinte d'une maladie susceptible d'être transmise par les aliments ou porteuse d'une telle maladie, ou souffrant, par exemple, de plaies infectées, d'infections ou lésions cutanées ou de diarrhée ne doit être autorisée à manipuler les denrées alimentaires et à pénétrer dans

une zone de manutention de denrées alimentaires, à quelque titre que ce soit, lorsqu'il existe un risque de contamination directe ou indirecte des aliments ». Une éviction de 10 jours après le début de l'ictère ou des signes cliniques est généralement requise dans le cas de l'hépatite A [3]. Pour prévenir le risque de contamination alimentaire à partir d'une personne infectée par le VHA, la vaccination contre l'hépatite A est recommandée pour les professionnels impliqués dans la préparation alimentaire en restauration collective [4, 5]. Ces professionnels doivent être formés sur les mesures d'hygiène alimentaire. Ainsi, dans la situation décrite, la prévention de la transmission de l'hépatite A à partir de la salariée atteinte reposera sur l'éviction temporaire de celle-ci le cas échéant et le renforcement des mesures d'hygiène, notamment de l'hygiène des mains au sortir des toilettes. De nombreuses ressources INRS sont disponibles (affiches, vidéos, dépliants, autocollants...) pour informer et sensibiliser les travailleurs sur l'importance du respect de ces mesures d'hygiène.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | COUTURIER E, MOUNA L, LETORT MJ, VAN CAUTEREN D ET AL. - Dix premières années de surveillance de l'hépatite A par la déclaration obligatoire, France, 2006-2015. *Bull Épidémiol Hebd.* 2018; 5: 68-77.
- 2 | L'hépatite A. Ministère chargé de la Santé, 2022 (<https://sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-infectieuses/hepatites-virales/article/l-hepatite-a>).
- 3 | COUTURIER E, DELAROCQUE ASTAGNEAU E, DUPONCHEL JL, DUSSAIX E ET AL. - Guide pour l'investigation, la prévention et l'appui à la gestion des cas d'hépatite aiguë A. Santé Publique France, 2009 (<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/hepatites-virales/hepatite-a/documents/guide/guide-pour-l-investigation-la-prevention-et-l-appui-a-la-gestion-des-cas-d-hepatite-aigue-a>).
- 4 | Le calendrier des vaccinations 2023. Ministère chargé de la Santé, 2023 (<https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/vaccination/calendrier-vaccinal>).
- 5 | Virus de l'hépatite A. In: EFICATT. INRS, 2015 (<https://www.inrs.fr/eficatt>).

POUR EN SAVOIR +

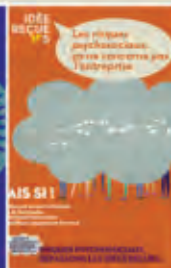
- **Risques biologiques.** INRS, 2023 (<https://www.inrs.fr/risques/biologiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>).
- **Mesures d'hygiène et lavage des mains.** Des gestes simples pour éviter les contaminations au travail. INRS, 2020 (<https://www.inrs.fr/actualites/mesures-hygiene-lavage-mains.html>).

stress
harcèlement
agression
burnout...

RISQUES
PSYCHOSOCIAUX, **EN**
PARLER
POUR
EN
SORTIR



Affiches génériques :
Réf. A 785 et A 786



Affiches sur les idées reçues : Réf. A 787 à A 793



Guide : Réf. ED 6250



Dépliant : Réf. ED 6251

» Découvrez
nos publications
sur les risques
psychosociaux
sur www.inrs.fr/RPS

Radioprotection: secteur médical

Scanographie ou tomодensitométrie

Cette fiche, qui fait partie d'une collection réalisée par type d'activité dans le secteur médical, concerne les installations de scanographie ou tomодensitométrie, encore dénommées scanners dans la suite de ce document. Elle traite des examens scanner à visée diagnostique ainsi que des gestes interventionnels diagnostiques et/ou thérapeutiques réalisés sous scanner. Elle est destinée aux acteurs de la radioprotection des travailleurs: conseillers en radioprotection (CRP), services de prévention et de santé au travail (SPST) et responsables (employeurs...). Elle s'adresse aussi aux médecins médicaux, aux manipulateurs en électroradiologie médicale (MERM) et aux médecins, mais n'a pas pour objet la radioprotection des patients.

Chaque fiche présente le déroulement des procédures, les dangers spécifiques, l'évaluation des risques ainsi que les méthodes de prévention. Elle n'a vocation à se substituer ni aux textes réglementaires, ni 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 cette collection est réalisée par un groupe de travail associant des professionnels de terrain, l'INRS (Institut national de recherche et de sécurité) et l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire). La composition du groupe spécifique à cette fiche est présentée page 127.

Cette fiche annule et remplace la fiche FR 4 «Radioprotection: secteur médical. Scanographie» parue en 2011.

1 DÉFINITION DES APPAREILS ET TYPES DE TECHNIQUES CONCERNÉS

1. Les actes de radiologie interventionnelle constituent l'ensemble des actes médicaux invasifs diagnostiques et/ou thérapeutiques, ainsi que les actes chirurgicaux utilisant des rayonnements ionisants à visée de guidage per-procédure, y compris le contrôle (définition du Groupe permanent d'experts en radioprotection des professionnels de santé, du public et des patients, pour les applications médicales et médico-légales des rayonnements ionisants – GPMED).

La tomодensitométrie a pour but l'analyse des structures anatomiques à partir d'images reconstruites depuis une acquisition volumique. Les rayons X (RX) traversent le corps du patient et sont plus ou moins atténués selon les tissus biologiques traversés. Ce phénomène d'absorption différentielle, fonction des différentes densités, détermine les variations de contrastes de l'image. Les structures anatomiques sont ensuite reconstruites en 2D ou 3D.

La technologie du scanner met en œuvre un faisceau de RX produit par un tube en rotation autour du patient (dit tube à RX). Un scanner comporte également :

- un détecteur dont le nombre de barrettes est variable;
- un système de commande indé-

pendant (console), généralement situé dans un local attenant.

La tomодensitométrie interventionnelle¹ est abordée à travers un exemple d'évaluation individuelle de l'exposition de professionnels de santé, présenté dans une **annexe pages 128 à 130**.

Des scanners mobiles sont également utilisés pour des pratiques interventionnelles radioguidées au bloc opératoire.

Le scanner de planification de traitement en radiothérapie est exclu de la présente fiche.

Le TEP-scanner est présenté dans une fiche dédiée à la médecine nucléaire.

2 PERSONNEL CONCERNÉ PAR LE RISQUE

Les informations de cette fiche concernent les agents et salariés, y compris temporaires, de l'établis-

sement, les salariés d'entreprises extérieures, les étudiants et stagiaires, ainsi que toute personne placée à quelque titre que ce soit sous l'autorité de l'employeur. Elles s'appliquent également aux travailleurs indépendants (professionnels libéraux) et aux employeurs. La mise en œuvre des dispositions présentées relève de la responsabilité de l'employeur, de son représentant ou du travailleur indépendant pour sa propre radioprotection.

Sont en particulier concernés par le risque :

- les MERM;
- les médecins;
- les acteurs de la prévention (CRP, médecins médicaux);
- les services techniques;
- les entreprises extérieures (sociétés de maintenance, organismes assurant les vérifications réglementaires et contrôles de qualité).

Dans le cas d'interventions d'entreprises extérieures (EE), une coordination doit être mise en place

2. Code du travail, articles R. 4512-6 à R. 4512-12.

3. Code de la Santé publique, article R. 1333-65.

4. <https://www.asn.fr/espace-professionnels/teleservices>.

entre le responsable de l'entreprise utilisatrice (EU) et celui de l'EE (le travailleur indépendant le cas échéant). 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 ces interventions².

3 DÉROULEMENT DES PROCÉDURES

Procédure générale de réalisation d'un examen de tomodynamométrie hors pratiques interventionnelles

Une fois le patient installé sur la table du scanner, l'ensemble du personnel sort de la salle d'examen. Le MERM se positionne au niveau du pupitre de commande. La table se déplace à l'intérieur de l'anneau du scanner pendant l'acquisition des images.

La présence de personnel en salle pendant l'acquisition doit être exceptionnelle (patient instable de réanimation par exemple). Dans ce cas, l'éloignement au patient, l'utilisation de paravents plombés, le positionnement sur le côté de l'anneau du scanner, les équipements de protection adaptés (tablier, lu-

nettes et cache-thyroïde plombés...) doivent être mis en place.

La présence d'un accompagnant à l'intérieur de la salle lors de l'émission de RX doit être justifiée par des circonstances particulières (accompagnement d'enfants par exemple) et doit faire l'objet d'une évaluation *a priori* de l'exposition³. Les équipements de protection adaptés doivent être portés et les consignes de sécurité, fournies par les professionnels de santé, suivies.

Actes de tomodynamométrie interventionnelle

Les actes interventionnels nécessitent la présence de personnel en salle, ils font l'objet d'une annexe spécifique (voir pp. 128-130).

4 DANGER ET IDENTIFICATION DU RISQUE RADIOLOGIQUE

4.1 Danger

Émission de RX par le tube à RX (tableau I).

4.2 Identification du risque radiologique

Exposition externe, en fonction des caractéristiques de l'émission (énergie, débit de dose, durée) et de la distance à la source de rayonnement (tableau II).

S'il est hors tension ou verrouillé sur une position interdisant toute

émission de RX, le scanner ne peut pas émettre de rayonnements ionisants, il n'y a donc pas de risque d'exposition aux RX.

5 ÉVALUATION DU RISQUE RADIOLOGIQUE ET DÉTERMINATION DES NIVEAUX D'EXPOSITION

L'utilisation d'appareils de scannographie doit faire l'objet d'une demande d'enregistrement auprès de l'ASN avant la première utilisation sur un patient. La demande est effectuée *via* le portail de télé-services de l'ASN⁴.

En application de l'article R.1333-139 du Code de la Santé publique, un examen de réception de l'installation doit être réalisé, visant à vérifier la conformité des locaux du point de vue de la radioprotection. La mise en service puis l'exploitation des installations sont subordonnées à la réalisation des vérifications réglementairement prévues (voir § 6.3 à 6.6).

En application des exigences sur l'organisation de la radioprotection conditionnée par le régime administratif, le CRP mène l'évaluation du risque sous la responsabilité de l'employeur ou de son représentant. La collaboration entre le médecin du travail et le CRP est importante. Une collaboration entre le CRP et le physicien médical est souhaitable.

➤ TABLEAU I : DANGER EN LIEN AVEC L'ÉMISSION DE RAYONS X (RX) PAR LE TUBE À RX

RAYONNEMENT DIRECT INCIDENT	RAYONNEMENT TRANSMIS	RAYONNEMENT DIFFUSÉ	RAYONNEMENT DE FUITE
Faisceau direct, dit utile, provenant directement du tube à RX. Haut débit, collimaté.	Rayonnement direct ayant été atténué après avoir traversé le patient, et qui concourt à la formation de l'image.	Produit par l'interaction avec les éléments positionnés dans le faisceau direct. Sa source essentielle dans le secteur médical est le patient. Son intensité n'est pas homogène dans toutes les directions.	Émis autour de la gaine du tube à RX dans toutes les directions. Fortement filtré, présentant un caractère fortement pénétrant.

➤ TABLEAU II: RISQUES EN LIEN AVEC L'ÉMISSION DE RAYONS X (RX) PAR LE TUBE À RX

RAYONNEMENT DIRECT INCIDENT	RAYONNEMENT TRANSMIS	RAYONNEMENT DIFFUSÉ	RAYONNEMENT DE FUITE
Risque uniquement en cas de présence d'une partie du corps directement dans l'anneau. Risque d'exposition des mains dans les pratiques interventionnelles radioguidées.	Risque d'exposition des extrémités en fonction de l'incidence du faisceau.	Risque d'exposition pour toute personne présente dans la salle. Le niveau d'exposition varie en fonction de la distance au centre de l'anneau et de la position par rapport à celui-ci (voir les schémas 1 et 2 des courbes isodoses).	Risque d'exposition limité si la conception de l'appareil satisfait aux exigences réglementaires et si la maintenance et les vérifications (cf. § 6.3 à 6.5), correctement effectuées, concluent à une absence de non-conformité.

Pour le scanner diagnostique ou interventionnel, l'inventaire des appareils émetteurs de rayonnements ionisants est transmis à l'IRSN tous les 3 ans⁵.

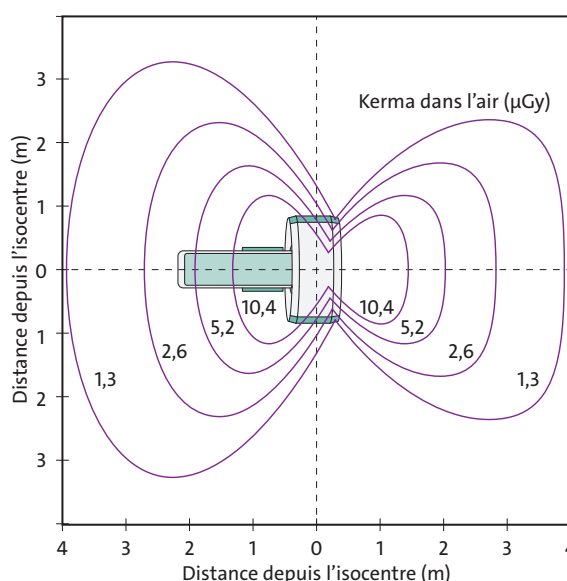
5.1 Éléments d'évaluation du risque

La première approche de l'évaluation du risque est documentaire (données issues du constructeur ou de la littérature portant sur des appareils et des examens similaires). Les éléments à rassembler sont *a minima*:

- les indications dosimétriques fournies par les fabricants (courbes isodoses, voir les schémas 1 et 2 à titre illustratif);
 - les paramètres d'acquisition (haute tension, intensité, durée d'émission, collimation...) pour les procédures les plus courantes et les plus exposantes;
 - l'analyse des différentes phases et configurations d'utilisation afin d'identifier celles comportant un risque d'exposition aux RX;
 - les équipements de protection collective (EPC) (parois et portes du local, paravents plombés...);
 - l'estimation des expositions par démonstration théorique (simulation, calcul...);
 - les retours d'expérience (REX) sur des installations similaires.
- L'évaluation peut être complétée

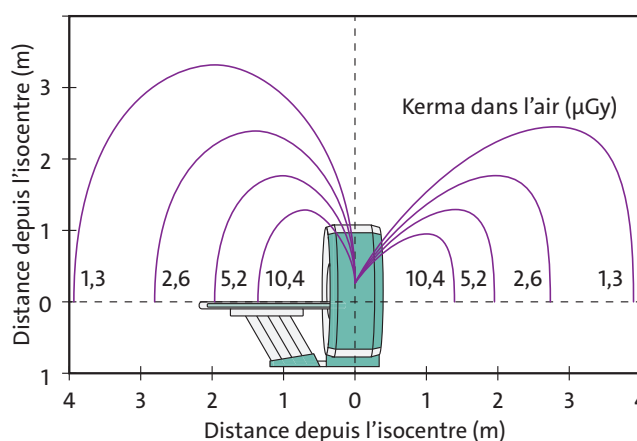
5. Article R. 1333-158 du Code de la Santé publique et <https://sigis.irsn.fr/sigis-web-fo/irsn/login>.

Schéma 1: Exemple de courbes isodoses, plan horizontal, à la hauteur de l'isocentre



Paramétrage utilisé:
140 kV, 100 mA, 1 s,
collimation de 40 mm,
64 barrettes, sur fantôme
PMMA de 32 cm de
diamètre.

Schéma 2: Exemple de courbes isodoses, plan vertical



Paramétrage utilisé:
140 kV, 100 mA, 1 s,
collimation de 40 mm,
64 barrettes, sur fantôme
PMMA de 32 cm de
diamètre.
Les courbes étant symé-
triques par rapport à la
table, seules celles situées
au-dessus de la table
sont représentées sur le
schéma.

6. Code du travail, article L. 4121-3-1.

7. Instruction DGT/ASN/2018/229 du 2 octobre 2018 relative à la prévention des risques d'exposition aux rayonnements ionisants : défaillance potentielle du premier moyen de prévention (premiers systèmes de verrouillage de sécurité, non-respect d'une consigne de sécurité).

en s'appuyant sur les résultats des mesurages obtenus lors des vérifications initiales effectuées par un organisme accrédité.

Les résultats de l'évaluation préalable des risques doivent être consignés dans le document unique d'évaluation des risques professionnels (DU). Le DU, dans ses versions successives, est conservé par l'employeur et tenu à disposition des travailleurs, des anciens travailleurs ainsi que de toute personne ou instance pouvant justifier d'un intérêt à y avoir accès⁶.

5.2 Identification et signalisation des zones délimitées

La définition des zones est fixée par la réglementation et traduit la gradation du risque (voir schéma 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.

La démarche consiste à identifier les zones où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des doses supérieures à 0,08 millisievert par 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.

Le zonage se définit 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 raisonnablement prévisibles⁷ inhérents au procédé de travail ou du travail effectué;
- en tenant compte des EPC. 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 adaptée. Lorsque la délimitation des zones ne coïncide pas avec les parois de la salle où se trouve le scanner, la présence, au niveau de chaque accès, d'un plan de l'installation sur lequel figurent les zones délimitées peut répondre à cette exigence.

Lorsque les conditions d'utilisation le permettent, une zone surveillée intermittente ou contrôlée intermittente peut être définie. Un dispositif lumineux garantit la cohérence permanente entre le type de zone et sa signalisation (mise en place, sur les accès de la salle, d'un voyant lumineux signalant la mise sous tension du générateur et d'un voyant lumineux signalant une émission de RX et

reports, dans la salle, visibles en tout point).

Pour la majorité des salles de scannographie, la délimitation retenue est :

- une zone surveillée quand l'appareil est sous tension mais qu'il n'émet pas de rayonnements;
 - une zone contrôlée pendant l'émission de rayonnements;
 - par conception, le pupitre de commande ne doit pas être implanté dans une zone délimitée.
- La délimitation des zones est consignée dans le DU.

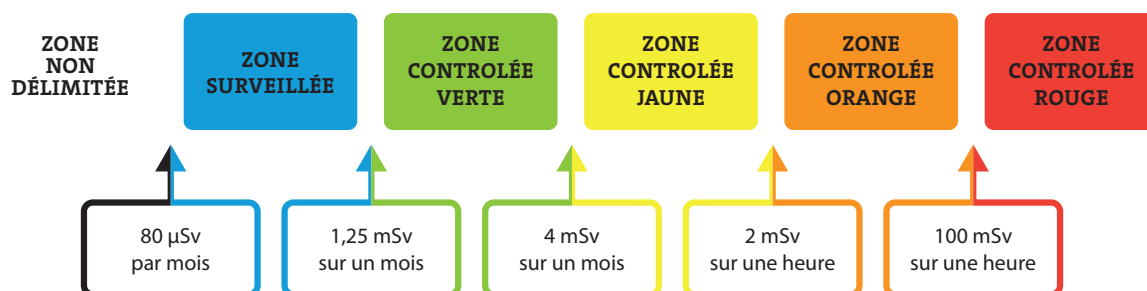
5.3 Contraintes de dose

L'employeur définit préalablement des contraintes de dose individuelles pour toute activité réalisée en zone contrôlée. Ces contraintes constituent des niveaux de référence internes à l'établissement permettant de piloter les mesures d'optimisation de la radioprotection.

Par la suite, les contraintes de dose seront affinées grâce :

- aux résultats des mesures effectuées lors des vérifications périodiques;
- aux résultats de la surveillance dosimétrique individuelle (SDI) et de la dosimétrie opérationnelle;
- au REX d'utilisation;
- à l'analyse des événements indésirables dont les événements significatifs de radioprotection (ESR).

Schéma 3 : Différents types de zones délimitées en fonction de l'exposition de l'organisme entier (d'après l'instruction DGT/ASN/2018/229 du 2 octobre 2018)



5.4 Évaluation individuelle de l'exposition 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 (surveillance dosimétrique individuelle, suivi individuel de l'état de santé, formation et information). Elle fonde le classement des travailleurs.

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 ;

- intègre l'ensemble des tâches réalisées (plan de charge représentatif de l'activité du travailleur) en tenant compte de la variabilité des pratiques individuelles (expérience de l'opérateur...), des incidents raisonnablement prévisibles (par exemple présence du MERM en début d'acquisition suite à la vérification de l'injection du produit de contraste) 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*, le protocole le plus fréquent et le protocole le plus exposant donnent lieu à des mesures de débit de dose et du temps d'exposition, et/ou à des mesures de dose intégrée, pour évaluer l'exposition individuelle (en différents points représentatifs). Toute modifica-

tion significative des protocoles et/ou des conditions de travail nécessitera une actualisation de l'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 avec l'entreprise de travail temporaire. Il doit communiquer à cette dernière 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 classé. Les valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) et les niveaux de dose définissant les catégories de classement A et B sont fixés respectivement aux articles R. 4451-6 et R. 4451-57 du Code du travail. Ils sont présentés dans le [tableau III](#).

➤ **TABLEAU III: 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 (niveau de dose)	> 1 et ≤ 6	> 50 et ≤ 150	-
Travailleurs, catégorie A (niveau de dose)	> 6	> 150	>15

*: 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. Pour les travailleuses enceintes, [se reporter au § 7.5](#).

8. <https://expro.irsn.fr>.

9. Article L. 4121-2 du Code du travail.

Le lecteur pourra aussi se reporter au dossier de l'INRS *Démarche de prévention*, accessible sur la page www.inrs.fr/demarche/principes-generaux/introduction.html.

10. Article L. 1333-2 du Code de la Santé publique.

11. Voir les guides édités par la Société française de radiologie et d'imagerie médicale, accessibles sur <https://www.radiologie.fr/pratiques-professionnelles/guides>, notamment le Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale (<http://gbu.radiologie.fr/>).

12. Articles R. 5211-12 et R. 5211-17 du Code de la Santé publique (Marquage CE). Arrêté du 4 octobre 2019 fixant les conditions de mise en œuvre des exigences essentielles applicables aux dispositifs médicaux, pris en application de l'article R. 5211-24 du Code de la Santé publique (dispositif permettant à l'utilisateur d'être renseigné sur la quantité de rayonnement produite par l'appareil).

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 l'analyse de l'ensemble des expositions potentielles aux rayonnements ionisants de chaque travailleur. Les catégories les plus souvent proposées par type de poste sont reprises à titre illustratif dans le **tableau IV**.

Le bilan annuel de l'exposition professionnelle, établi par l'IRSN, présente les résultats de la surveillance dosimétrique de l'ensemble des travailleurs qui en font l'objet⁸.

5.5 Choix de la surveillance dosimétrique individuelle (SDI)

Une SDI adaptée aux caractéristiques des rayonnements ionisants est mise en place sur la base de l'évaluation individuelle d'exposition préalable. Pour l'exposition externe organisme entier, un dosimètre à lecture différée (passif) doit être porté.

Les résultats de l'évaluation individuelle de l'exposition peuvent conduire à mettre en œuvre une surveillance dosimétrique des extrémités et du cristallin (notamment en cas de pratique d'actes interventionnels).

6 STRATÉGIE DE MAÎTRISE DU RISQUE

6.1 Principes de prévention des risques

La maîtrise des risques au poste de travail repose sur l'application des principes généraux de prévention⁹ et sur les principes de radioprotection (justification, optimisation, limitation¹⁰):

- suppression ou limitation du risque (pertinence des examens, indication d'acte interventionnel radioguidé ou échoguidé);
- réduction du niveau d'exposition (agencement des locaux et postes de travail, paramétrages, temps, écran, distance, organisation du travail...);
- vérifications réglementaires des lieux de travail, des équipements, des appareils de mesure et des dispositifs de protection et d'alarme. Leurs résultats font l'objet d'un enregistrement systématique, toute anomalie doit être analysée, traitée et tracée;
- formation et information de chaque travailleur sur les risques et les règles de radioprotection lors de la mise en œuvre des scanners... Les professionnels s'appuieront sur les guides professionnels de bonne

pratique¹¹. Les mesures prises pour la radioprotection des patients contribuent également le plus souvent à la protection des travailleurs.

Dans le domaine de l'imagerie médicale, les équipements font en outre l'objet de maintenance et de contrôle de qualité.

6.2 Conception de l'installation

Les scanners doivent répondre à des exigences concernant leur conception¹² ainsi que leurs conditions d'installation¹³.

Les règles techniques minimales de conception des locaux pour une utilisation donnée doivent être respectées¹⁴. La réflexion sur les EPC doit être intégrée dès le stade de la conception des locaux.

Les prescriptions réglementaires sur les mesures de prévention et d'organisation, et sur les conditions d'utilisation des équipements de travail, doivent également être mises en œuvre concernant:

- le risque électrique;
- les passages et allées de circulation (déplacements, apport ou évacuation de substances...), l'état des sols;
- l'ergonomie des postes de travail (incluant les opérations de maintenance);

➤ **TABLEAU IV : EXEMPLE DE CLASSEMENT SOUVENT PROPOSÉ EN FONCTION DES TYPES DE POSTES**

Poste	Classement le plus souvent proposé
MERM	Catégorie B
Médecin, interne	Catégorie B
Personnel soignant impliqué dans les actes radioguidés	Catégorie B
Acteur de la prévention (CRP, physicien médical)	Catégorie B
Personnel de maintenance des appareils	Catégorie B ou non classé
Secrétaire, personnel d'accueil, brancardier	Non classés
Personnel d'entretien n'intervenant pas sur les générateurs	Non classé

■ les circuits d'évacuation des personnes...

Le responsable de l'activité nucléaire consigne dans un rapport tous les éléments permettant de montrer le respect des exigences afférentes à la conception de l'installation.

6.3 Vérifications initiales

Les vérifications initiales sont effectuées par des organismes vérificateurs 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 travailleurs¹⁵.

Les résultats de l'ensemble des vérifications initiales sont intégrés dans le registre de sécurité et conservés jusqu'au remplacement de l'équipement ou la cessation d'activités.

6.3.1 Vérification initiale de l'équipement

La vérification initiale de l'équipement 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.

Elle est renouvelée au moins une fois tous les 3 ans pour les scanners utilisés pour les pratiques interventionnelles dans les blocs opératoires, et à l'issue de toute modification importante de l'équipement, notamment, celles résultant des mesures correctives mises en œuvre à la suite d'une non-conformité détectée lors de la 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 signalisa-

tion 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/ou de débits de dose le cas échéant) 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 valeurs limites applicables dans les lieux attenants¹⁶. Cette vérification prend en compte, notamment, 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;
- des 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 (système d'arrêt d'urgence, paravents plombés...), de signalisation lumineuse et d'alarme existants (signalisation sonore le cas échéant).

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 initiales¹⁷. 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 vérifications périodiques. Ce programme doit être conservé dans un document interne, accessible aux agents de contrôle compétents et au Comité social et économique (CSE) ou, à défaut, aux salariés compétents. Elles sont mises en œuvre par le CRP ou sous sa supervision. En cas d'anomalies ou d'incidents, ces vérifications sont éventuellement à réaliser.

Les vérifications périodiques sont tracées dans le registre de sécurité.

6.4.1 Vérifications périodiques des équipements

Le délai entre deux vérifications périodiques des équipements ne peut pas excéder un an.

6.4.2 Vérifications périodiques des lieux de travail

Elles comprennent les mesures de doses intégrées et/ou de débits de dose dans les zones délimitées et les lieux de travail attenants. Elles sont réalisées à une fréquence définie par l'employeur et/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 pour 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 (systèmes d'arrêt d'urgence, paravents plombés...), de signalisation lumineuse et d'alarme existants (signalisation sonore le cas échéant).

13. Arrêté du 29 septembre 2017 fixant les règles techniques minimales de conception auxquelles doivent répondre les locaux dans lesquels sont utilisés des appareils électriques émettant des rayonnements X (Décision n° 2017-DC-0591 de l'ASN du 13 juin 2017). Arrêté du 28 janvier 2020 modifiant l'arrêté du 15 mai 2006 relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées et des zones spécialement réglementées ou interdites compte tenu de l'exposition aux RI, ainsi qu'aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui y sont imposées.

14. Arrêté du 29 septembre 2017 (sus-cité).

15. 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.

16. Code du travail, article R. 4451-22: pour l'organisme entier, dose efficace de 0,08 mSv par mois.

17. 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.

18. Vérification que la valeur affichée en l'absence de source de rayonnements ionisants est cohérente avec les valeurs usuelles de ce type d'appareil.

19. Code du travail, article D. 4154-1.

20. Code du travail, article R. 4451-56.

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 les 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, et, le cas échéant, de la cohérence du mouvement propre¹⁸ ;
- 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 l'instrument est utilisé (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 étalonnage ou d'un ajustage.

6.7 Utilisation des scanners

- En amont de l'utilisation :
 - établir les protocoles (paramétrages de l'émission...);
 - s'assurer de l'absence de personnel, par exemple d'entretien, avant de lancer la calibration (signalisation d'interdiction d'accès, infor-

mation préalable du personnel, verrouillage...);

- s'assurer du bon fonctionnement des voyants lumineux ;
- choisir le protocole adapté à l'indication de l'examen et à la morphologie du patient ;
- s'assurer de la fermeture de tous les accès (portes de la salle, déshabilleurs...).
- Pendant le fonctionnement :
 - s'assurer que personne n'entre dans la salle pendant l'acquisition (sauf pour les cas prévus énumérés au §3) ;
 - utiliser les EPC (paravents...) et des EPI le cas échéant (situations nécessitant la présence d'une personne en salle pendant l'acquisition, voir § 3).

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 limites de dose fixées pour les travailleurs non exposés au risque radiologique (*voir le tableau III*).

Il est interdit d'employer des salariés en contrat à durée déterminée ou temporaire pour l'exécution de travaux accomplis dans des zones où la dose efficace susceptible d'être reçue, intégrée sur une heure, est supérieure ou égale à 2 mSv (soit les zones contrôlées orange et rouge)¹⁹.

La collaboration entre le médecin du travail et le CRP est essentielle.

6.8.2 Mesures techniques individuelles

Le travailleur doit 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.

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 en concertation avec les travailleurs concernés en l'absence de CSE)²⁰. Un tablier 100 % plomb de 0,5 mm d'épaisseur est habituellement conseillé.

L'employeur doit vérifier le bon état et l'efficacité des EPI, et s'assurer que les conditions d'entreposage entre leurs utilisations sont appropriées.

6.8.3 Formation et information

Une information ainsi que, 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

- Les 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 scanners;
- être renouvelée en cas de changement de poste, création de poste, reprise après un arrêt de travail d'au moins 21 jours²¹, 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 de la grossesse.
- Une information doit être délivrée aux travailleurs non classés dûment autorisés à accéder en zone surveillée et contrôlée verte, renforcée en cas d'accès en zone contrôlée jaune, et, notamment, sensibilisation des femmes sur les risques pour l'enfant à naître et sur l'importance de la déclaration précoce de la grossesse.
- En cas de présence de personnel dans la salle pendant l'émission (procédures interventionnelles radioguidées notamment), des moyens de prévention spécifiques sont à connaître et mettre en œuvre (**encadré 1**).

■ Pour les travailleurs des EE, une information adaptée, conforme aux dispositions prévues par le plan de prévention, doit être délivrée.

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...).
- Signalisation spécifique et appropriée sur chaque source de rayonnements ionisants (triscuteur noir sur fond jaune).
- Mise à disposition des notices d'utilisation des scanners et des protocoles de réalisation des examens.
- Mise à disposition des notices de fonctionnement des appareils

Encadré 1

PRINCIPAUX MOYENS DE PRÉVENTION À METTRE EN ŒUVRE EN CAS DE PRÉSENCE DE PERSONNEL DANS LA SALLE PENDANT L'ÉMISSION, QUEL QUE SOIT LE TYPE DE PROCÉDURE

- préalable : la présence de personnel en salle doit être limitée au strict nécessaire et justifiée;
- limiter la durée de présence en salle;
- utiliser des modes d'acquisition dédiés aux procédures interventionnelles*;
- limiter les temps de scopie quand l'acte le permet*;
- mettre en place une suspension plafonnrière*;
- privilégier l'utilisation du paravent mobile;
- se positionner le plus loin possible du patient lors des acquisitions;
- se positionner sur le côté de l'anneau du scanner;
- utiliser un tablier plombé (et un cache-thyroïde le cas échéant);
- utiliser des lunettes et un cache-thyroïde plombés*;
- utiliser, en complément, des gants atténuateurs, à condition que les mains ne se trouvent pas dans le faisceau direct*.

** Ces moyens de prévention s'appliquent aux procédures interventionnelles radioguidées.*

de mesure et de leurs consignes d'utilisation.

■ Affichage des consignes de travail adaptées et de la conduite à tenir en cas d'accident/incident au poste de travail.

■ 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)²² par l'intermédiaire du Correspondant de l'employeur pour SISERI (CES) le cas échéant²³. La gestion de SISERI est assurée par l'IRSN.

6.8.5.1 Mise en œuvre de la SDI

- Assurée par un dosimètre à lecture différée (passif), porté au niveau du thorax, sous le tablier plombé.
- Obligatoire pour les travailleurs classés.
- Périodicité de port déterminée par l'employeur, ne pouvant excéder trois mois.
- Mise en place :
 - chaque employeur (y compris le responsable de l'EE ou de l'entreprise de travail temporaire) est responsable de la mise en œuvre

21. Formation à la sécurité à la demande du médecin du travail, article R. 4141-9 du Code du travail.

22. <https://siseri.irsn.fr/>.

23. 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.

24. 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. Articles R.4451-67 à R. 4451-72 du Code du travail.

de la dosimétrie à lecture différée des salariés qu'il emploie ; à ce titre, il est tenu de leur fournir les dosimètres adaptés ;

- pour les stagiaires, étudiants, internes, 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 ;

- les travailleurs indépendants prennent les dispositions nécessaires pour assurer leur propre surveillance dosimétrique individuelle.

- Une dosimétrie des extrémités et/ou du cristallin, en fonction des résultats de l'évaluation individuelle dosimétrique, peut s'avérer nécessaire notamment en scannographie interventionnelle.

6.8.5.2 Accès aux données dosimétriques²⁴

- 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.

- Pour que le médecin du travail et le CRP puissent accéder aux résultats dosimétriques, chaque employeur doit saisir dans SISERI des informations administratives les concernant.

- Le médecin du travail peut ouvrir l'accès à SISERI, en consultation et en saisie, aux professionnels de santé au travail (collaborateur médecin, interne en médecine du travail, infirmier de santé au travail) qui participent à assurer un suivi individuel renforcé (SIR) sous son autorité. Le médecin du travail 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 sa-

lariés 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 au plus sur les 5 dernières années du suivi.

6.8.6 Dosimétrie opérationnelle

Le dosimètre opérationnel permet de mesurer le débit de dose ou la dose en temps réel. Il se positionne ainsi comme un dispositif d'alerte. Ses résultats peuvent en outre être comparés aux contraintes de dose et servir à l'optimisation des pratiques.

- Obligatoire pour les travailleurs intervenant en zone contrôlée (présence dans la salle en cours d'acquisition).

- 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 aux salariés qu'il emploie les dosimètres opérationnels adaptés (types de rayonnements, énergies...);

- pour les EE, des accords pour la fourniture des dosimètres opérationnels peuvent être conclus entre le responsable de l'EU et celui de l'EE dans le cadre du plan de prévention. Ceci s'applique aussi pour les travailleurs indépendants ;

- pour les entreprises de travail temporaire, la dosimétrie opérationnelle est à la charge de l'EU ;

- pour les stagiaires, étudiants, internes, 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. En cas de mise à disposition de dosimètres opérationnels par l'EU, le CRP de celle-ci communique les résultats au CRP de l'EE et de l'entreprise de travail temporaire le cas échéant.

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 au travail, 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 travailleur, 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 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. L'ensemble des dispositions s'applique aux travailleurs indépendants qui

doivent prendre les mesures nécessaires pour bénéficier d'un tel suivi. 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 objet 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, lequel 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 au travail (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 (cf. § 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...).

■ Communication des résultats, commentés, de la SDI, et 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 et adaptée aux risques liés aux rayonnements ionisants²⁵.

7.3 Surveillance post-exposition (SPE) ou post-professionnelle (SPP)

Les travailleurs bénéficiant ou ayant bénéficié d'un SIR ou qui, au cours de leur carrière professionnelle, 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 leur exposition (SPE)²⁶. 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 ». Il se base sur le contenu du dossier médical en santé au travail (DMST) ainsi que sur 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 do-

document et les éventuelles informations complémentaires au médecin traitant²⁷. 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 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 travail²⁸.

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

Outre l'exposition aux rayonnements ionisants, de nombreuses substances utilisées dans le secteur de la santé 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

25. Code du travail, article R.4451-85.

26. Code du travail, articles L. 4624-2-1 et L. 4161-1.

27. Code du travail, articles R. 4624-28-1 à R. 4624-28-3.

28. Code de la Sécurité sociale, article D. 461-23.

29. Code du travail, article L. 4624-8.

30. Code du travail, articles R. 4451-74 à R. 4451-78.

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. Toutefois, 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 la ceinture, tout en maintenant le port du dosimètre à lecture différée individuel au niveau de la poitrine.

7.6 Dossier médical en santé au travail

- Le DMST comporte notamment :
 - 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 de l'activité, 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 peuvent 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 cet événement, l'organisme de dosimétrie informe l'employeur, le médecin du travail, le CRP et l'IRSN.

8.2 Démarche d'analyse

- 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 et informe le CSE 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 équiva-

lent, l'ASN, l'IRSN et informe le CSE le cas échéant.

- Au terme de l'analyse de l'incident radiologique, le médecin du travail saisit ou modifie ou valide directement dans SISERI la dose reçue par le travailleur.
- Respecter les procédures de déclaration des accidents du travail :
 - secteur privé : déclaration à la Caisse primaire d'assurance maladie 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.
- Quelles que soient la nature et la gravité de l'ESR, il est obligatoire d'en analyser les causes en vue de faire progresser la radioprotection sur le site et de partager le REX.

9 RISQUES ASSOCIÉS

- Risque radiologique lié à la manipulation de sources radioactives scellées (étalonnage), non scellées, appareils émetteurs de rayonnements ionisants, exposition au radon.
- Risque biologique.
- Risque chimique : utilisation de substances cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR)...
- Risque allergique : latex, détergents, désinfectants...
- Risque lié aux agents physiques : bruit, champs électromagnétiques, rayonnements optiques artificiels...
- Risque électrique.
- Risque lié aux gestes répétitifs, aux manutentions et postures contraignantes, aux chutes...
- Risque lié aux horaires atypiques.
- Risques psychosociaux.
- ...

10 ÉVALUATION DE LA MAÎTRISE DES RISQUES

Afin d'optimiser la radioprotection des travailleurs et de l'installation, 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 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 lieux et équipements 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)

- D. Céliér
- A. Danvin
- C. Michel

Experts

- P. Guérin, cardiologue, CHU de Nantes
- A. Jean-Pierre, PCR, AP-HP, Hôpital Lariboisière
- F. Limoges, médecin du travail, CMIE SEST AMETIF
- E. Museux, médecin radiologue libéral, PCR, Saint-Nazaire, FNMR
- V. Naël, médecin du travail, CHU de Nantes
- A. Noël, physicien médical, FNMR
- M. Nonent, radiologue, CHU de Brest
- V. Plagnol, physicien médical, FNMR, SCM Coradix, Perpignan
- J. Ragot, PCR, AP-HP, Hôpital Lariboisière
- F. Saunier-Kubs, physicienne médicale, CHRU de Nancy

Étude scanner interventionnel

Sont présentés dans cette annexe les résultats de l'évaluation individuelle d'exposition de praticiens :

- par type de procédure (**tableau I**) : divers types d'actes guidés par scanner, en radiologie viscérale (biopsie, drainage kystique ou liquidien...) et ostéo-articulaire (infiltration, biopsie, vertébroplastie...);
- par an, en considérant les activités spécifiques de chaque praticien (**tableau II**).

Ces résultats, issus de l'expérience d'un centre hospitalier avec une activité de radiologie interventionnelle, sont présentés à titre illustratif. Ils n'ont pas vocation à se substituer à l'évaluation des risques professionnels, qui est de la responsabilité de chaque employeur et qui doit prendre en compte les situations réelles de travail.

Les pratiques interventionnelles sous scanner peuvent parfois être complétées par l'utilisation d'un arceau¹ fixe ou mobile, mettant en œuvre l'imagerie classique en 2D. Les diverses installations qui peuvent être utilisées sont les suivantes :

- salle scanner permettant de réaliser des actes interventionnels en plus de l'imagerie à visée diagnostique;
- salle scanner utilisée en mode hybride, impliquant l'emploi d'un arceau mobile;
- salle hybride proprement dite, associant en un même équipement un scanner et un arceau fixe;
- scanner mobile utilisé au bloc opératoire ou peropératoire.

Déroulement des procédures de scanner interventionnel ayant fait l'objet de l'étude :

- la salle est utilisée en mode hybride;
- le praticien reste à proximité du patient, il porte les équipements de protection individuelle (EPI) adaptés et se place derrière un paravent plombé. Pour les procédures de drainage, d'infiltration articulaire et de vertébroplastie, l'utilisation d'un paravent plombé n'est toutefois pas toujours adaptée (**voir schéma A, page 130**);
- le manipulateur en électroradiologie médicale reste classiquement au niveau de la console durant l'acquisition. Il peut toutefois être amené à entrer dans la salle lors de l'émission des rayons X, par exemple pour faire des réglages lors de l'utilisation d'un arceau, ou en raison de l'état du patient. Il peut

également participer à la réalisation de l'acte (**voir schéma A**). En cas de présence en salle, il porte les EPI adaptés;

- un mode de projection de repérage (mode radio) est utilisé afin de localiser la zone concernée par l'acte;
- une acquisition hélicoïdale est réalisée sur cette zone afin de visualiser la lésion et de déterminer la voie d'abord;
- puis un mode d'acquisition dédié aux procédures interventionnelles est utilisé pour le guidage (le recours à un module interventionnel – courtes spirales ou coupes axiales, fluoroscanner – est recommandé). En effet, le paramétrage à faible dose de tels modules permet de limiter l'exposition, le choix de la collimation permet de réduire le volume exposé;
- pour certains types d'interventions (arthroscanner, vertébroplastie, infiltration...), un dispositif d'imagerie complémentaire (capteur plan) peut être utilisé afin d'obtenir une image planaire.

Paramétrages employés dans l'étude, sur une installation scanner utilisée en mode hybride :

- acquisitions hélicoïdales : 100 kV, 230 mAs;
- séquences interventionnelles :
 - courtes spirales 100 kV, 200 mAs;
 - coupes axiales 80 kV, 50 mAs;
- capteur plan : 62 kV, 0,3 mAs.

L'activité annuelle du service se répartit comme suit :

- 235 actes de radiologie ostéo-articulaire (arthroscanner);
- 30 actes d'infiltration articulaire postérieure;
- 15 actes de vertébroplastie;
- 20 actes de radiologie viscérale (biopsie et drainage).

Le GT remercie chaleureusement Antonella JEAN-PIERRE et Jérémie RAGOT pour la communication de ces données.

1. Arceau émetteur de rayons X : appareil de radiologie en forme d'arceau, fixe ou déplaçable, couplant solidaiement un tube émetteur de rayons X à un détecteur, et permettant l'acquisition d'images en deux ou trois dimensions dans différentes orientations autour du patient (Décision n° 2021-DC-0704 de l'Autorité de sûreté nucléaire 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).

➤ **TABLEAU I : ÉVALUATION DE LA DOSE DU PRATICIEN PAR TYPE DE PROCÉDURE DANS CETTE ÉTUDE**

Types de procédure	Biopsie, drainage, arthroscanner*	Infiltration articulaire postérieure*	Vertébroplastie**
Types d'équipement	scanner	arceau	scanner + arceau
Techniques d'acquisition	fluoroscanner + séquences courtes spirales	scopie	séquences courtes spirales + scopie
Dose totale pour un examen (en μSv)			
organisme entier	2,9	0,5	4,8
cristallin	2,9	9,2	95,9
extrémités	2,9	9,2	95,9

* Dans ces types d'actes, les doses extrémités, cristallin et organisme entier sont similaires, les radiologues se tenant derrière un paravent plombé situé à 1 m du patient et/ou prenant garde à tenir leurs mains le long du corps, donc sur le même plan que leur visage, et à distance du champ diffusé proche.

** La part de la scopie est prédominante dans les doses reçues par l'organisme entier, le cristallin et les extrémités (données non présentées dans cette annexe).

➤ **TABLEAU II : ÉVALUATION INDIVIDUELLE DE L'EXPOSITION ANNUELLE EN CONSIDÉRANT LES ACTIVITÉS SPÉCIFIQUES DE CHAQUE PRA μ ICIEN (EN μSv) DANS CETTE ÉTUDE**

Évaluation individuelle de l'exposition sur 1 an (en μSv) *	Radiologue viscéral	Radiologue ostéo-articulaire (arthroscanner et infiltration articulaire postérieure)	Radiologue ostéo-articulaire réalisant également des vertébroplasties
Organisme entier	8,53	99,4	135,7
Extrémités	8,53	136,1	855,3
Cristallin	8,53	136,1	855,3

* Après ajout d'une dose de 0,6 μSv correspondant à la dose organisme entier reçue en une année par un radiologue présent au niveau de la console lors de la réalisation de scanners conventionnels.

SCHÉMA A PAGE SUIVANTE



Annexe (suite)

Schéma A: Disposition de la salle et des professionnels dans le cadre de l'étude sur le scanner interventionnel



- ① praticien
- ② manipulateur en électroradiologie médicale
- ③ paravent plombé
- ④ scanner
- ⑤ arceau
- ⑥ récepteur d'images
- ⑦ écrans
- ⑧ vitre plombée
- ⑨ console
- emplacement où les mesures d'exposition ont été effectuées

Agenda



DU 4 AU 7 JUIN 2024

MONTPELLIER (France)

37^e Congrès national de médecine et de santé au travail

Thèmes

- Expositions agricoles : de l'évaluation des risques à la prévention
- Santé au travail dans les métiers de services à la personne
- Travailleurs saisonniers
- Pathologies psychiatriques et maintien dans l'emploi
- Médecine du travail et parcours de soin
- La pluridisciplinarité en santé au travail en 2024
- Risque cardiovasculaire et travail
- Apports de la santé au travail à la santé publique

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS :

<https://www.medecine-sante-travail.com/>

L'INRS est présent au congrès (programme ci-contre)

Un stand INRS et CARSAT Languedoc-Roussillon

→ Pendant toute la durée du congrès, des experts (documentalistes, conseillers médicaux, ingénieurs, contrôleurs, assistantes sociales...) se tiendront à la disposition des congressistes afin de répondre aux différentes interrogations.

Le prix de thèse INRS de médecine au travail

→ Créé en 1984 par l'Institut, ce prix est attribué tous les deux ans à un ou plusieurs auteurs de thèse de médecine au travail qui apporte une contribution intéressante à la connaissance ou à la prévention des risques professionnels.

L'INRS anime ou participe à des ateliers le mardi 4 juin 2024

- Actualités sur les maladies professionnelles en 2024
- De l'évaluation *a priori* du risque chimique à l'évaluation des expositions professionnelles
- Seirich : un outil d'aide à l'évaluation des risques chimiques, également à destination des services de prévention et de santé au travail (SPST) (en partenariat avec la MSA)
- Réaliser la fiche d'entreprise et l'accompagnement au DUERP dans les TPE : approche sectorielle (en partenariat avec l'AMETRA 06)
- Postures sédentaires et travail : un réel enjeu de santé au travail
- Passer de la communication à l'article (par les revues *Archives des maladies professionnelles et de l'environnement* et *Références en Santé au Travail*)
- Altrex Biométrie : outil en ligne pour l'analyse statistique des données de surveillance biologique des expositions professionnelles
- Les idées reçues sur le travail de nuit. Comment y répondre?

Un symposium organisé par l'INRS, en partenariat avec la CARSAT Languedoc-Roussillon, le jeudi 6 juin de 18h à 19h30, salle ABCD

→ Les perturbateurs endocriniens : quels risques? quelle prévention?

Les perturbateurs endocriniens (PE) sont des substances ou des mélanges chimiques, d'origine naturelle ou artificielle, possédant la capacité d'interférer avec le système hormonal, appelé également système endocrinien. Ils peuvent avoir des effets néfastes sur des fonctions aussi essentielles que la reproduction, la croissance, le développement ou encore le métabolisme... Ces effets concernent les individus directement exposés mais également leur descendance.

Les préoccupations liées aux perturbateurs endocriniens ont émergé au début des années 2000. Depuis, cette question a été majoritairement associée à des problématiques environnementales ou à des inquiétudes concernant la santé publique et portant sur l'utilisation de certains produits de consommation courante (médicaments, produits alimentaires, cosmétiques...).

Dans les entreprises, la prévention des risques liés aux perturbateurs endocriniens doit être intégrée dans une approche globale d'évaluation et de prévention des risques chimiques. La démarche de prévention recommandée est similaire à celle qui doit être mise en œuvre pour les agents chimiques cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR). L'objectif est de supprimer les perturbateurs endocriniens identifiés ou de les remplacer par des produits moins nocifs (principe de substitution). À défaut, il convient de limiter les expositions au niveau le plus bas possible par la mise en œuvre des moyens de protection collective et individuelle adaptés.

Il est également nécessaire de former et d'informer les salariés, en particulier ceux en âge de procréer, sur les risques et leur prévention. Les femmes enceintes ou ayant un projet de grossesse, potentiellement exposées à des perturbateurs endocriniens, sont encouragées à contacter leur service de prévention et de santé au travail.

DU 5 AU 7 JUIN 2024

NANCY (France)

34^e Congrès national de la SF2H (Société française d'hygiène hospitalière)

Thèmes:

- La gestion des dispositifs médicaux spécifiques
- Précautions d'hygiène et résistances bactériennes: jusqu'où aller?
- Organisation des soins et évolution des pratiques
- Infections urinaires sur matériel: quelles pistes d'amélioration

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://www.sf2h.net/congres.html>

DU 9 AU 13 JUIN 2024

DUBLIN (Irlande)

13^e Conférence scientifique de l'IOHA (International occupational hygiene association)

Thème:

- Protéger les travailleurs des risques pour la santé: progresser dans ce monde en évolution

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://www.ioha.net/13th-ioha-international-scientific-conference/>

13 ET 14 JUIN 2024

CRACOVIE (Pologne)

Conférence Euroshnet: 8^e conférence européenne sur la normalisation, les tests et la certification dans le champ de la sécurité et santé au travail

Thème:

- *World in transition - Europe in adaptation - OSH under pressure*

(Monde en transition, Europe en adaptation, Sécurité et santé au travail sous pression)

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

https://www.euroshnet.eu/fileadmin/Redaktion/PDFs/2024_EUROSHNET_World_in_transition.pdf

18 ET 19 JUIN 2024

SAINT-MALO (France)

Journée technique de la Société française de radioprotection (SFRP)

Thème:

- Optimisation de la radioprotection dans les domaines nucléaire, industriel et medical

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://sfrp.asso.fr/les-manifestations/8emes-journees-sur-loptimisation-de-la-radioprotection-dans-les-domaines-nucleaire-industriel-et-medical/>

21 JUIN 2024

LYON (France)

Journée estivale de la Société de médecine et santé au travail de Lyon

Thème:

- Nouvelles approches de la qualité de vie au travail (QVT) et des risques psychosociaux (RPS)

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://www.sante-travail-lyon.org/agenda/journee-du-21-juin-2024-nouvelles-approches-de-la-qvt-et-des-rps/>

DU 22 AU 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>

DU 25 AU 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>

3 ET 4 OCTOBRE 2024

LILLE (France)

45^e cours du Gerda

Parmi les thèmes:

- Dermatoses professionnelles, toxidermies

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:

<https://www.gerda2024.com/>