

RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL

> Revue trimestrielle de l'INRS

CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

→ Intolérance environnementale
idiopathique

SUICIDE ET CONDUITE SUICIDAIRE

→ Repérage et perspectives
de prise en charge

RISQUES INFECTIEUX DES FUMÉES LASER

→ Exemple des
papillomavirus humains

Abonnez-vous en ligne

la revue trimestrielle
Références

en Santé au Travail est
diffusée gratuitement aux
acteurs des services de santé
au travail. L'abonnement est
établi pour une durée de deux
ans. Un avis de réabonnement
est envoyé à échéance.

+ D'INFOS

www.rst-sante-travail.fr

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

STÉPHANE PIMBERT

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédactrice en chef : GENEVIÈVE ABADIA-BENOIST

Rédactrice en chef adjointe : ANNE DELÉPINE

Rédacteur : PHILIPPE HACHE

Secrétaire de rédaction : ANNE SCHALLER

Chargée de rubrique Allergologie professionnelle :

NADIA NIKOLOVA-PAVAGEAU aidée de CYNDIE JACQUIN-BRISBART

Chargée d'études bibliographiques et de veille : ANNIE BJAOUI

Correctrice : CYNDIE JACQUIN-BRISBART

COMITÉ SCIENTIFIQUE

CATHERINE AUBRY, *Direction scientifique*

ISABELLE BALTU, *Département Expertise et conseil technique*

ANNE BARRIER, *Groupement des infirmier(e)s du travail, Orléans*

ARNAUD DESARMENIEN, *Association française des intervenants en prévention des risques
professionnels de services interentreprises de santé au travail, Le Mans*

MICHEL FALCY, *Département Études et assistance médicales*

MARIA GONZALEZ, *Service de pathologie professionnelle, hôpital civil de Strasbourg*

NATHALIE GUILLEMY, *Département Études, veille et assistance documentaires*

GUY HÉDELIN, *Département Épidémiologie en entreprise*

COLETTE LE BÂCLE, *Département Études et assistance médicales*

ÉLISABETH MAHÉ-TISSOT, *Département Produits d'information*

JEAN-PIERRE MEYER, *Département Homme au travail*

CHRISTOPHE PARIS, *Centre de consultation de pathologie professionnelle, hôpital Fournier, Nancy*

MARTINE PLAWNER, *Département Formation*

JEAN-LOUIS POYARD, *Département Expertise et conseil technique*

ALAIN ROBERT, *Département Polluants et santé*

ONT PARTICIPÉ À LA FABRICATION DE CE NUMÉRO

ATELIER CAUSSE

ACTUALITÉS

RÉF. PAGE

- INFOS À RETENIR**
- AC 57 P. 5 Évolutions en matière de radioprotection et conséquences sur l'accès aux données dosimétriques
- AC 58 P. 9 Enquête sur l'intérêt de la mise en place d'une formation INRS « Allergies professionnelles » à destination des membres des services de santé au travail
- TO 11 P. 11 Arrêté du 6 mai 2013 relatif aux travaux agricoles nécessitant une surveillance médicale renforcée
- TO 12 P. 12 Arrêté du 20 juin 2013 fixant le modèle de la fiche d'aptitude
- TO 13 P. 13 Décret n° 2013-607 du 9 juillet 2013 relatif à la protection contre les risques biologiques auxquels sont soumis certains travailleurs susceptibles d'être en contact avec des objets perforants
- NOUVEAUTÉS DE L'INRS**
- P. 16 Brochures, affiches et multimédias
- PARTICIPEZ À LA RECHERCHE**
- P. 20 Évaluation de l'exposition professionnelle au phtalate de di-isonyne (DINP)
- P. 21 Caractérisation des situations d'exposition au 1,3-butadiène
- P. 22 Évaluation des expositions percutanées aux bisphénols A et S par biométrie auprès des agents de caisse
- P. 23 Reprise de travail après arrêt maladie pour syndrome dépressif

CONNAISSANCES ET RÉFÉRENCES

RÉF. PAGE

- GRAND ANGLE**
- TC 145 P. 27 Intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques
- VU DU TERRAIN**
- TF 209 P. 39 Exposition des praticiens en radiologie interventionnelle : apport de la capillaroscopie
- TF 210 P. 53 Inaptitude pour souffrance morale au travail : fréquence et accessibilité à la prévention des risques psychosociaux
- TF 211 P. 60 SUMER : les expositions aux produits chimiques cancérigènes en 2010
- PRATIQUES ET MÉTIERS**
- TM 28 P. 73 Recherche documentaire sur les risques liés aux rayonnements ionisants
- TM 29 P. 89 Suicide et conduite suicidaire. Repérage et perspectives de prise en charge
- SUIVI POUR VOUS**
- TD 200 P. 97 Arrêt de travail : de l'analyse à la reprise
- TD 201 P. 107 Prévention des infections transmises de la mère à l'enfant
- TD 202 P. 115 Les allergies professionnelles. Conférence INRS 2013 sur la recherche en santé au travail
- MISE AU POINT**
- TP 17 P. 125 Risques infectieux des fumées laser : exemple des papillomavirus humains

OUTILS REPÈRES

RÉF.	PAGE	
		RISQUES PSYCHOSOCIAUX
FRPS 33	P. 135	<i>Ways of Coping Checklist (WCC)</i>
FRPS 34	P. 139	Questionnaire Vécu du travail (VT)
		VOS QUESTIONS/NOS RÉPONSES
QR 79	P. 145	Quelles sont les conséquences sur la santé liées à l'utilisation d'un écran de moins de 13 pouces ?
QR 80	P. 147	Un sauveteur secouriste du travail peut-il injecter du glucagon à un salarié diabétique en hypoglycémie ?
QR 81	P. 150	Quels sont les risques reprotoxiques encourus chez une esthéticienne enceinte massant avec des huiles essentielles ?

À VOTRE SERVICE

PAGE	
	AGENDA
P. 154	D'octobre 2013 à juin 2014
	FORMATIONS
P. 159	Formations 2014 de l'INRS en santé et sécurité au travail
P. 165	Stages et enseignement post-universitaire
	À LIRE, À VOIR
P. 167	Sélection d'ouvrages
	JURIDIQUE
P. 175	Textes officiels relatifs à la santé et la sécurité au travail parus du 1 ^{er} avril au 15 juillet 2013
P. 182	<i>Recommandations aux auteurs</i>

sommaire

1

ACTUALITÉS

P. 5 **INFOS À RETENIR**

P. 16 **NOUVEAUTÉS DE L'INRS**

P. 20 **PARTICIPEZ À LA RECHERCHE**

Évolutions en matière de radioprotection et conséquences sur l'accès aux données dosimétriques

AUTEURS :

C. Gauron, G. Abadia-Benoist, N. Guillemy,
INRS

Les évolutions relatives à la radioprotection sont nombreuses depuis peu, certaines sont publiées, d'autres en cours de publication.

Ainsi, l'arrêté du 2 mai 2012 abroge l'arrêté du 28 août 1991 concernant les recommandations aux médecins du travail pour la surveillance médicale des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants.

La réforme de la santé au travail prévoit que les médecins du travail s'appuient dans le cadre de leur activité quotidienne sur des recommandations de bonnes pratiques. Une recommandation récente ayant reçu le label HAS (Haute Autorité de santé) concerne la surveillance médico-professionnelle de l'exposition interne des travailleurs aux radionucléides en installations nucléaires de base.

Parallèlement, un arrêté vient d'être publié relatif à la carte individuelle de suivi médical et un autre est attendu, relatif aux modalités de formation de la personne compétente en radioprotection (PCR).

D'autres évolutions sont à l'étude avec des conséquences prévisibles sur l'élargissement de la communication de certaines données dosimétriques : en particulier, le projet européen de passeport de dose proposé par le groupe HERCA (*Heads of the European Control Authorities*).

À l'initiative de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), l'Association des responsables des Autorités européennes de contrôle de la radioprotection (HERCA) a été créée en 2007 dans le but de parvenir à une meilleure harmonisation de la radioprotection en Europe. Dans le cadre de ses travaux relatifs à la radioprotection des travailleurs transfrontaliers, HERCA a adopté

un projet de document de suivi radiologique visant à répondre aux exigences de la directive 90/641 Euratom concernant la protection opérationnelle des travailleurs exposés à un risque de rayonnements ionisants au cours de leur intervention en zone contrôlée. Parmi ces recommandations, le groupe HERCA propose la création d'un passeport dosimétrique européen harmonisé afin de développer au sein de l'Union européenne une approche commune de la radioprotection et de la réglementation relative à la sûreté nucléaire. Ladite recommandation a été transmise à la Commission européenne en vue de son inclusion dans les normes de bases européennes (BSS), et notamment dans une proposition de directive, du 29 septembre 2011, du Conseil fixant les normes de bases relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultants de l'exposition aux rayonnements ionisants.

Sur cette base, et après avis du Groupe permanent d'experts en radioprotection des travailleurs (GPRAD), et de la Commission spécialisée n° 2 relative à la prévention des risques pour la santé au travail du Conseil d'orientation sur les conditions de travail (COCT), la Direction générale du Travail (DGT) et l'ASN ont adopté le 23 novembre 2011, une position commune sur la mise en œuvre du projet européen de document de suivi radiologique proposé par HERCA ; ils soutiennent cette initiative favorisant la mise en place d'un système de suivi communautaire de l'exposition aux rayonnements ionisants ; ils formulent toutefois deux remarques :

- l'une encourageant HERCA à réfléchir à un dispositif électronique d'échanges de données auquel seraient connectés des systèmes centralisés de chaque État membre ;
- l'autre invitant les autorités françaises à réfléchir à

des évolutions réglementaires encadrant les modalités de suivi dosimétrique incluant l'accès à ces données.

Le contenu du passeport européen proposé par HERCA intègre l'ensemble des informations relatives à l'identité du travailleur, ainsi que celles concernant les résultats dosimétriques.

Devant ces évolutions, il a semblé important aux experts de l'INRS de réfléchir aux conséquences en termes d'accès aux données dosimétriques, ainsi qu'à l'évolution concomitante du rôle et des missions de la PCR.

La DGT et l'ASN approuvent l'initiative de HERCA dans la mesure où elle tend à contribuer à la création d'un système de suivi communautaire de l'exposition aux rayonnements ionisants dans un contexte de libre circulation des travailleurs à l'échelon européen. Il apparaît en effet indispensable de mettre en place un moyen d'échange efficace des informations dosimétriques et radiologiques concernant les travailleurs extérieurs transfrontaliers, permettant une traçabilité de l'exposition de ces derniers quel que soit le pays d'intervention.

Il convient cependant de rester prudent quant aux éventuelles évolutions réglementaires relatives à la confidentialité des données dosimétriques individuelles, particulièrement sur les possibilités d'étendre l'accès à de nouvelles données dosimétriques pour les PCR et l'employeur.

À ce jour, pour des raisons évidentes de préservation du secret médical, du respect des libertés individuelles des travailleurs et en vertu du principe de proportionnalité, l'accès, la communication et l'exploitation des résultats dosimétriques sont strictement encadrés par la législation française (Code de la santé publique, Code du travail) et limités aux nécessaires besoins des différents acteurs en charge de la mise en œuvre d'actions de prévention.

Dans le cadre de la préservation de la santé des travailleurs et de la traçabilité des expositions, les données « collectives » ne peuvent suffire, et le recueil de données individuelles, auxquelles seul le médecin du travail a accès, est indispensable. C'est ainsi que les résultats des examens individuels (résultats d'examens effectués lors de la visite médicale ou de l'entretien santé-travail : tests d'acuité visuelle, audiométrie,

analyses urinaires, EFR, résultats de surveillance biologique...) sont des éléments du dossier médical du travailleur, il s'agit de données « médicalisées » nominatives.

En ce qui concerne la dosimétrie interne, les examens adaptés à la surveillance de l'exposition interne (examens radiotoxicologiques ou anthroporadiométriques) sont des examens biologiques, prescrits et analysés par le médecin. De ces résultats, une échelle peut donner une correspondance de diagnostic et de niveau de gravité clinique. De même qu'une anomalie d'un audiogramme peut avoir une origine extraprofessionnelle, un résultat anormal d'un examen radiotoxicologique urinaire ou anthroporadiométrique peut provenir d'un examen diagnostic effectué chez le travailleur ou d'un traitement médical : données personnelles relevant strictement du secret médical. Ainsi, seul en mesure d'interpréter utilement les résultats de ces examens, le médecin doit-il en demeurer seul destinataire.

Pour rappel, un nombre limité de personnes, spécialement habilitées en raison de leur fonction en matière d'application ou de contrôle de la radioprotection en entreprise, ont accès à certaines données. En substance, le médecin du travail est la seule personne autorisée à accéder de façon nominative à l'ensemble des données dosimétriques (dosimétrie externe passive et interne, doses efficaces, dosimétrie opérationnelle).

Pour l'employeur, non seulement les textes ne prévoient aucune communication des informations nominatives dosimétriques, mais ils lui en interdisent même l'accès ; ainsi l'article R. 4451-74 du Code du travail précise-t-il qu'« au titre des mesures d'évaluation et de prévention prévues à l'article L. 4121-2, l'employeur peut exploiter ou bien faire exploiter à des fins statistiques sans limitation de durée les résultats de la dosimétrie passive et de la dosimétrie opérationnelle sous une forme excluant toute identification des travailleurs (...) ». Ainsi, l'employeur ne peut avoir accès aux doses efficaces reçues par les travailleurs, seuls le médecin du travail et la PCR (dans les conditions précisées ci-dessous) y ont accès.

En matière de radioprotection, la PCR est un acteur essentiel de l'entreprise et son rôle doit être conforté. La PCR est partie prenante dans la mise en place de la prévention contre les rayonnements ionisants dans l'entreprise, elle est nommée directement par l'employeur, agit sous la responsabilité de l'employeur et n'a pas de statut particulier préservant son indépen-

dance. Elle a besoin d'informations collectives et individuelles nécessaires à l'évaluation des risques et pour analyser les résultats des mesures de radioprotection mises en place. A ce jour, elle peut obtenir communication des doses efficaces reçues par les travailleurs sous une forme nominative et sur une période de référence n'excédant pas 12 mois et bien sûr connaît les résultats de dosimétrie opérationnelle.

En dehors du cas de la dosimétrie interne, il pourrait être envisagé que la PCR puisse avoir accès aux résultats dosimétriques externes, qui comme d'autres dosimétries physiques (sonométrie par exemple), ne peuvent être assimilés à des examens médicaux relevant du secret médical.

Ceci étant, cette ouverture ne peut être raisonnablement permise, que si une réflexion, très prochainement prévue par la DGT et l'ASN, permet de renforcer la reconnaissance et la professionnalisation des PCR. Deux approches pourraient être étudiées :

- le renforcement de son indépendance ; par exemple, une possibilité serait que la PCR soit rattachée fonctionnellement pour la partie « surveillance dosimétrique des travailleurs » au service de santé au travail ; le partage de confidentialité lui permettrait de travailler directement avec le service médical sur l'ensemble des données dosimétriques quelles qu'elles soient ;
- le maintien de son statut actuel avec un renforcement de son indépendance, et un accès à l'ensemble des résultats de dosimétrie externe.

Dans les deux cas, apparaissent indispensables :

- la publication de l'arrêté relatif aux modalités de formation de la PCR et de certification des organismes de formation,
- et l'instauration de nouvelles dispositions réglementaires dans le Code du travail imposant à la PCR le respect de la confidentialité professionnelle concernant les données dosimétriques auxquelles elle a accès.

Enfin, cette ouverture ne serait possible que si l'employeur ne peut en aucune manière s'auto-désigner PCR. Or, la circulaire DGT/ASN n° 04 du 21 avril 2010 relative aux mesures de prévention des risques d'exposition aux rayonnements ionisants prévoit dans les entreprises de très faible effectif une telle auto-désignation.

De façon générale, il semble essentiel que chaque acteur puisse accomplir sa mission et, à cet effet, disposer des informations nécessaires et suffisantes à celle-ci. Un accès élargi à tous de l'ensemble des données dosimétriques (y compris dosimétrie interne) ne pourrait qu'introduire une confusion des rôles des acteurs et, partant, diluer les responsabilités qui incombent à chacun – y compris au médecin – dans la définition et la mise en œuvre de mesures de prévention.

EFICATT

Le guide EFICATT « Exposition fortuite à un agent infectieux et Conduite à tenir en milieu de travail » est accessible en ligne sur www.inrs.fr/eficatt

Élaboré par un groupe de travail réunissant des médecins de diverses spécialités et pilotés par l'INRS en collaboration avec le GERES, il met à disposition les éléments utiles à l'évaluation du risque, afin de définir les actions à entreprendre et le suivi à mettre en place face à une exposition professionnelle à un risque infectieux.

Accès par pathologies	Accès par agents infectieux
<ul style="list-style-type: none">• Bronchiolite à VRS• Brucellose• Charbon• Chikungunya• Conjunctivite à adénovirus• Coqueluche• Dengue• Diarrhée à rotavirus• Diphtérie• Encéphalopathies spongiformes transmissibles (EST) (Nouveau)• Fièvre hémorragique avec syndrome rénal (FHSP)• Fièvre Q• Fièvre typhoïde• Gale• Grippe• Hépatite A• Hépatite B• Hépatite C• Infection à cytomégalo virus• Infections à streptococcus pyogenes• Infection à virus de l'herpès B• Légionellose• Leptospirose• Maladie de Lyme• Méningite à méningocoque• Oreillons• Ornithose - psittacose• Paludisme• Pasteurellose• Pédiculose du cuir chevelu• Rage• Rougeole• Rouget du porc• Rubéole• SIDA• Tuberculose• Varicelle• Zona	<ul style="list-style-type: none">• Adénovirus• Agent transmissible non conventionnel (ATNC) ou prion (Nouveau)• Bacillus anthracis• Bordetella pertussis• Borrelia• Brucella• Chlamydia psittaci• Corynebacterium diphtheriae• Coxiella burnetii• Cytomégalo virus• Erysipelothrix rhusiopathiae• Herpès virus B• Legionella spp• Leptospirose interrogans• Morbillivirus• Mycobacterium tuberculosis• Neisseria meningitidis• Pasteurella spp• Pediculus humanus var. capitis• Plasmodium spp• Rotavirus• Rubivirus• Salmonella typhi• Sarcopites Scabiei, variante hominis• Streptococcus pyogenes• Varicellovirus• VIH• Virus Chikungunya• Virus de la dengue• Virus de la grippe• Virus de la rage• Virus de l'hépatite A• Virus de l'hépatite B• Virus de l'hépatite C• Virus des oreillons• Virus Puumala• Virus respiratoire syncytial• Virus Varicelle Zona

→ **1** Agent pathogène et pathologies

→ **2** Que faire en cas d'exposition

→ **3** Cas particulier du laboratoire

→ **4** Éléments de référence

Nouveautés 2012-2013

- Chikungunya
- Encéphalopathies Spongiformes transmissibles (EST)

Mises à jour depuis 2012

- Conjonctivite à adénovirus
- Diphtérie
- Grippe
- Infections à streptocoques pyogènes
- Maladie de Lyme
- Tuberculose

••• ENQUÊTE DE LECTORAT EN COURS •••



Votre avis nous intéresse

Que vous découvriez les fiches EFICATT aujourd'hui, ou que vous soyez utilisateur régulier ou occasionnel.

Cela ne vous prendra que quelques minutes pour répondre au questionnaire en ligne www.inrs.fr/eficatt

Vos réponses permettront de faire évoluer ces fiches en fonction de vos avis et de vos besoins.

Merci de votre participation.

Enquête sur l'intérêt de la mise en place d'une formation INRS

« Allergies professionnelles »

à destination des membres des services de santé au travail

L'INRS va proposer une formation, concernant les allergies professionnelles, pour les intervenants des équipes de santé au travail : médecins, infirmier(e)s, intervenants en prévention des risques professionnels (IPRP). Nous souhaitons recueillir vos attentes et votre expérience en ce domaine en remplissant le questionnaire ci-dessous et en le retournant, **avant le 31 décembre 2013**, à l'adresse suivante :

INRS, département Épidémiologie en entreprise,
1 rue du Morvan CS 60027,
54519 Vandœuvre-lès-Nancy cedex.

Vous pouvez également répondre en vous connectant à l'adresse Internet suivante :
https://enquetes.inrs.fr/allpro/form_allpro/accueil.htm

L'INRS vous remercie par avance du temps que vous voudrez bien consacrer à cette enquête.

Renseignements généraux

Fonction au sein du service de santé au travail (SST) :

Médecin du travail : Infirmier(ère) en santé au travail (IST) : IPRP : Assistant(e) :

Avez-vous en charge des entreprises où un risque d'allergie professionnelle est identifié ?

oui : non :

→ Si oui, dans quel(s) secteur(s) d'activité ?

- Agriculture, sylviculture et pêche
- Industrie manufacturière, industries extractives et autres
- Construction
- Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration
- Information et communication
- Activités financières et d'assurance
- Activités immobilières
- Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services
- Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale
- Autre(s) activité(s).....

Seriez-vous intéressé(e) par une formation dans ce domaine ?

oui : non :

→ Si oui, combien de temps seriez-vous prêts à y consacrer ? 1 j : 1,5 jrs : 2 jrs :



Recherche d'informations sur les allergies professionnelles

- Avez-vous déjà cherché des informations concernant ce risque ? oui : non :
 - Si oui, à quelle fréquence ? > 1 fois/mois : < 1 fois/mois : ponctuellement :
 - Avez-vous eu des difficultés à trouver des informations pertinentes ? oui : non :
 - Avez-vous interrogé une ou plusieurs source(s) d'information lors de votre dernière recherche ?
 oui : non :
- Ouvrage/revue : le quel/laquelle ?.....
- Site Internet : le quel ?.....
- Autre source (précisez) :.....
- Aucune :
- Quel était le secteur d'activité ou le poste de travail concerné ?.....

Contenu de la formation « Allergies professionnelles »

- Avez-vous déjà cherché des informations concernant ce risque ? oui : non :
 - Quels sujets souhaiteriez-vous y voir abordés, en fonction de vos priorités ?
 (1 = absolument ; 2 = éventuellement ; 3 = pas du tout)
- | | 1 | 2 | 3 |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ressources documentaires (internet, revues, ouvrages...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Repérage des agents sensibilisants (classification, étiquetage, FDS) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mécanismes physiopathologiques des phénomènes allergiques | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Données épidémiologiques (secteurs et professions les plus touchés...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Données cliniques | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Diagnostic en consultation de pathologie professionnelle | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Procédures de reconnaissance en maladie professionnelle | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Prise en charge en milieu de travail, décision d'aptitude | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mesures de prévention (ciblées sur certains postes de travail) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Table ronde (discussion sur des problèmes concrets que vous rencontrez) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Autres (précisez) | | | |
| | | | |
| | | | |

Vous pouvez nous faire part de vos commentaires éventuels

.....

.....

.....

.....

.....

Merci de votre participation



Arrêté du 6 mai 2013 relatif aux travaux agricoles nécessitant une surveillance médicale renforcée

Journal Officiel du 12 mai 2013, pp. 7 973-7 974

ARTICLE 1

Au vu des résultats de l'évaluation des risques réalisée par l'employeur et des mesures particulières de prévention et de protection qui en résultent conformément aux articles L. 4121-1 à L. 4121-5 du Code du travail, le médecin du travail détermine les modalités particulières du suivi médical des travailleurs affectés habituellement aux travaux comportant des exigences ou des risques particuliers mentionnés à l'article 2 du présent arrêté. Il met en place chaque année, avec l'équipe pluridisciplinaire, les actions en milieu de travail appropriées.

ARTICLE 2

Les travaux comportant des exigences ou des risques particuliers sont les suivants :

1° Au titre des contraintes physiques marquées :

- les travaux de manutention manuelle de charges lourdes, sous réserve de l'application des dispositions des articles D. 4152-12, D. 4153-39, D. 4153-40 et R. 4541-9 du Code du travail ;
- travaux en hauteur effectués au moyen de cordes dont l'utilisation est définie aux articles R. 4323-89 et R. 4323-90 du Code du travail ;

2° Au titre de l'environnement physique agressif :

- les travaux exposant aux agents chimiques dangereux mentionnés à l'article R. 4412-3 du Code du travail ;
- les travaux dans les puits, conduites de gaz, conduits de fumées, cuves, réservoirs, citernes, fosses, galeries et dans les autres lieux visés aux articles R. 4222-23 et R. 4222-24 du Code du travail ;
- les travaux exposant à de basses ou hautes températures imposées par les procédés de travail mis en œuvre ;
- les travaux de préparation, de conditionnement, de conservation et de distribution de denrées alimentaires susceptibles d'entraîner des allergies ;
- les travaux en atmosphère contrôlée pour la conservation des denrées ;

3° Au titre de certains rythmes de travail :

- les travaux comportant des gestes répétitifs à cadences élevées ;

4° Autres travaux :

- la conduite de véhicules à moteur mentionnés aux articles R. 311-1 et R. 323-25 du Code de la route, résultant de la nature des missions dévolues au salarié ;
- la conduite d'équipements destinés au levage de charges ou de personnes.

ARTICLE 3

L'arrêté du 20 octobre 2004 fixant la liste des travaux effectués dans les entreprises agricoles et nécessitant une surveillance médicale est abrogé.

ARTICLE 4

Le directeur des Affaires financières, sociales et logistiques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel de la République française*.

Fait le 6 mai 2013.

Pour le ministre et par délégation : Le directeur des Affaires financières, sociales et logistiques, C. Ligeard

Arrêté du 20 juin 2013 fixant le modèle de **fiche d'aptitude**

Journal Officiel du 3 juillet 2013, pp. 11 109-11 111

ANNEXE

ARTICLE 1

Le contenu de la fiche d'aptitude prévue à l'article R. 4624-47 du Code du travail et à l'article R. 717-28 du Code rural et de la pêche maritime est conforme au modèle figurant en **annexe**.

ARTICLE 2

Les arrêtés du 24 juin 1970 fixant les modèles du dossier médical et de la fiche de visite du travail et du 8 juillet 1985 modifié relatif aux documents prévus par l'article 40 du décret n° 82-397 du 11 mai 1982 relatif à l'organisation et au fonctionnement des services médicaux du travail en agriculture sont abrogés.

ARTICLE 3

Le directeur général du Travail et le directeur des Affaires financières, sociales et logistiques sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel de la République française*.

Fait le 20 juin 2013.

Le ministre du Travail, de l'Emploi, de la Formation professionnelle et du Dialogue social,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général du Travail,
J.-D. Combexelle

Le ministre de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur des Affaires financières, sociales et logistiques,

C. Ligeard

Fiche d'aptitude médicale (art. R. 4624-47, R. 4624-49 du code du travail, ou R. 717-28 du code rural et de la pêche maritime)

Identité et Cachet du service :

Identification de l'entreprise :

Mise à jour de la fiche d'entreprise (mm/aa) : UU UU UU
Cette mention est obligatoire dans les fiches d'aptitude établies en application des art. R. 3122-19, R. 4412-47 et R. 4451-82 du code du travail

Salarié(e) : Nom : Prénom :

Date de naissance :

Date d'embauche :

Poste de travail :
ou emploi(s) dans la limite de trois (art. R. 4625-9 et R. 5132-26-7 du code du travail et D. 717-26-2 du code rural et de la pêche maritime) :

*

*

*

Date de l'étude de poste : UU UU UU
Cette mention est obligatoire dans les fiches d'aptitude établies en application des art. R. 3122-19, R. 4412-47 et R. 4451-82 du code du travail

Salarié bénéficiant d'une surveillance médicale renforcée (SMR)..... oui..... non.....

Nature de l'examen			
<input type="checkbox"/> Embauche	<input type="checkbox"/> Visite périodique Date de la précédente visite périodique : UU UU UU Le cas échéant, date du précédent entretien infirmier : UU UU UU Date du précédent examen de nature médicale si SMR : UU UU UU	<input type="checkbox"/> Visite de reprise <input type="checkbox"/> maternité <input type="checkbox"/> maladie professionnelle <input type="checkbox"/> accident du travail, <input type="checkbox"/> maladie ou accident non professionnel	<input type="checkbox"/> A la demande <input type="checkbox"/> du salarié <input type="checkbox"/> de l'employeur <input type="checkbox"/> du médecin du travail (2 ^{ème} visite en cas d'insuffisance corrigée) <input type="checkbox"/> autres cas (art. R. 717-22 du code rural et de la pêche maritime)
Conclusions :			
<input type="checkbox"/> Apte		<input type="checkbox"/> Inapte <input type="checkbox"/> 2 ^{ème} visite <input type="checkbox"/> en un seul examen (article R. 4624-31 du code du travail ou R. 717-18 du code rural et de la pêche maritime) : <input type="checkbox"/> danger immédiat <input type="checkbox"/> examen de pré-reprise en date du UU UU UU	
Date de l'examen : UU UU UU	Heure de convocation : UU UU Heure d'arrivée : UU UU Heure de départ : UU UU	Nom et signature du médecin	
<input type="checkbox"/> A revoir :			

Voies et délais de recours par le salarié ou par l'employeur :
Cet avis peut être contesté dans les deux mois suivant sa notification, par lettre recommandée avec avis de réception, auprès de l'inspecteur du travail (art. R.4624-35 du code du travail ou R. 717-18 du code rural et de la pêche maritime).
Ce délai est réduit à 15 jours pour les avis concernant les salariés exposés à des agents chimiques dangereux, des rayonnements ionisants ou travaillant en milieu hyperbare (articles R. 4412-48, R. 4451-83 du code du travail et article 33 II du décret n°90-277 du 28 mars 1990).

Décret n° 2013-607 du 9 juillet 2013 relatif à la protection contre les risques biologiques auxquels sont soumis certains travailleurs susceptibles d'être en contact avec des objets perforants **et modifiant les dispositions relatives à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare**

Journal Officiel du 11 juillet 2013, pp. 11 543-11 544

Publics concernés : travailleurs et employeurs des secteurs de la prévention et des soins.

Objet : prévention des risques biologiques dans les lieux et établissements où les travailleurs sont susceptibles d'être en contact avec des objets perforants.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le lendemain de sa publication.

Notice : le décret a pour objet de prévoir des mesures spécifiques de protection aux risques biologiques liés aux objets perforants par transposition de la directive 2010/32/UE portant application de l'accord-cadre relatif à la prévention des blessures par objets tranchants dans le secteur hospitalier et sanitaire conclu par l'HOSPEEM (Association européenne des employeurs hospitaliers) et la FSESP (Fédération syndicale européenne des services publics). Il corrige également à cette occasion des erreurs de codification de dispositions du Code du travail relatives et aux risques électriques et au risque hyperbare.

ARTICLE 1

Après l'article R. 4424-10 du Code du travail, il est ajouté un article R. 4424-11 ainsi rédigé :

« **Art. R. 4424-11.**-Dans les établissements et services participant à la prévention et aux soins et dans les établissements pratiquant des soins de conservation, des mesures de prévention des blessures et des risques de contamination par des agents biologiques pathogènes sont déterminées par un arrêté conjoint des ministres en charge du Travail et de la Santé pour adapter la protection des travailleurs susceptibles d'être en contact avec des objets perforants aux particularités des activités réalisées ainsi qu'aux modalités d'usage des objets perforants.

« Cet arrêté précise les catégories d'établissements et services concernés. Pour ces catégories d'établissements et de services, il précise également les règles applicables, en vertu du chapitre V du présent titre, à l'information et à la formation des travailleurs et relatives aux risques liés à l'usage d'objets perforants ainsi que les dispositions du chapitre VI du présent titre applicables à la prise en charge du travailleur blessé en cas d'accident de travail survenu avec un objet perforant et aux modalités de suivi de tels accidents.

« On entend par objet perforant tout objet ou instrument à usage médical ou nécessaire à la pratique des soins de conservation, susceptible de couper, de perforer, de piquer, de blesser et pouvant transmettre un agent infectieux lorsqu'il est souillé par du sang ou tout autre produit biologique. Il constitue un équipement de travail au sens de l'article L. 4311-2. »

ARTICLE 2

I – Au I de l'article R. 4461-19 du Code du travail, le mot : « *relative*. » est remplacé par le mot : « *absolue*. »

II – La section 4 du chapitre V du titre III du livre V de la quatrième partie du Code du travail est remplacée par les dispositions suivantes :

« Section 4

« Risques électriques

« Sous-section 1

« Utilisation des installations électriques

« **Art. R. 4535-11.**-Les travailleurs indépendants et les employeurs qui exercent directement une activité sur un chantier de bâtiment et de génie civil sont soumis aux dispositions des articles R. 4226-1 à R. 4226-21.

« Sous-section 2

« Opérations sur ou au voisinage des installations électriques

« **Art. R. 4535-12.**-Les travailleurs indépendants ou les employeurs qui exercent directement une activité sur un chantier de bâtiment et de génie civil, lorsqu'ils effectuent des opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage, ont un niveau de connaissance des risques liés à l'électricité et des mesures à prendre pour intervenir en sécurité équivalant à celui des travailleurs auxquels sont confiées ces opérations.

« Section 5

« Risque hyperbare

« **Art. R. 4535-13.**-Les travailleurs indépendants ainsi que les employeurs qui exercent directement une activité sur un chantier de bâtiment et de génie civil sont soumis aux dispositions du titre VI du livre IV du Code du travail. »

III – Le décret du 11 janvier 2011 susvisé est ainsi modifié :

1° Au premier alinéa de l'article 6, la référence : « L. 1424-4 » est remplacée par la référence : « L. 1424-2 » ;

2° Au premier alinéa de l'article 7, les mots : « R. 4461-8, R. 4461-10 et R. 4461-51 du présent décret » sont remplacés par les mots : « R. 4461-9 et R. 4461-49 du Code du travail ».

ARTICLE 3

La ministre des Affaires sociales et de la Santé et le ministre du Travail, de l'Emploi, de la Formation professionnelle et du Dialogue social sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel de la République française*.

Fait le 9 juillet 2013

par le Premier ministre, Jean-Marc Ayrault,

Le ministre du Travail, de l'Emploi, de la Formation professionnelle et du Dialogue social, Michel Sapin

La ministre des Affaires sociales et de la Santé, Marisol Touraine.

Abonnez-vous à

HYGIÈNE & SÉCURITÉ DU TRAVAIL

LA REVUE
TRIMESTRIELLE
TECHNIQUE
DE L'INRS

Nouvelle formule

Des informations plus opérationnelles et plus diversifiées
Des articles d'analyse • Des outils et des méthodes

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

Au sommaire du n°232 (septembre 2013):

Décryptage / Bitume: vers des solutions pour améliorer la protection des salariés

Focus Normalisation / Secourir dans des espaces exigus - un problème sous-estimé

Dossier / Les nanomatériaux, bilan et perspectives en santé et sécurité au travail

Notes techniques / Fibres céramiques réfractaires: recommandations pour capter les poussières

Et d'autres articles et infos dans les nouvelles rubriques: Actualité juridique, Étude de cas, Congrès, Formation, Sélection bibliographique, Veille et prospective, Fiches HST.

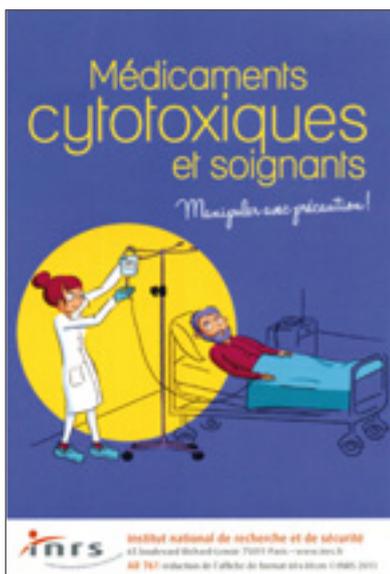
Pour vous
abonner
www.hst.fr

Brochures, livrets, fiches et affiches, ...

Médicaments cytotoxiques et soignants. Manipuler avec précaution

Pour se procurer gratuitement cette affiche, les entreprises relevant du régime général de la Sécurité sociale s'adressent aux services prévention des CARSAT / CRAM / CGSS, les autres entreprises à l'INRS.

Réf. INRS AD 761 (60 x 80 cm) et AR 761 (9 x 13,5 cm)



Travailler avec des produits chimiques

Pensez prévention des risques

Chez soi ou au travail, la manipulation de produits chimiques expose à des risques. Cette brochure explique ce que sont les risques chimiques : de quelle manière chacun est exposé aux produits chimiques, quels sont les dommages possibles et comment ils peuvent survenir

et affecter la santé. Elle indique également comment prévenir ces risques et donne des clés pour agir.

Réf. INRS ED 6150, 36 p.



Conception des machines et ergonomie

Une démarche pour réussir l'intégration des exigences du travail

L'intégration de l'ergonomie à la conception des machines permet à l'entreprise utilisatrice de réduire le nombre d'accidents et de maladies professionnelles et, par voie de conséquence, les coûts directs et indirects correspondants. Elle permet aussi au fabricant d'éviter les surcoûts engendrés par une mise en conformité et d'éventuels recours, de fidéliser ses clients et de gagner de nouveaux marchés.

L'intégration de l'ergonomie à la conception est avant tout une affaire de démarche qui s'applique tout au long du processus de conception : de la définition du besoin aux premiers usages, en passant par l'élaboration du cahier des charges, les étapes d'avant-projet, de conception détaillée...

Dans le cadre de cette démarche, qui se veut globale, itérative et pluridisciplinaire, dix points-clés sont développés en précisant pour chacun quels sont les objectifs, comment les atteindre et les points de vigilance correspondants.

Réf. INRS ED 6154, 12 p.



Méthanisation de déchets issus de l'élevage, de l'agriculture et de l'agroalimentaire

Risques et prescriptions de sécurité

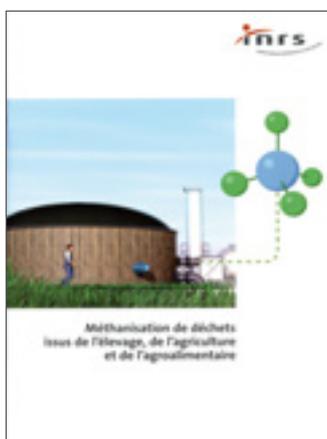
La valorisation des déchets et le développement d'énergies renouvelables sont des enjeux environnementaux d'actualité. La méthanisation répond à ce double objectif.

Les déchets issus notamment de l'agriculture (effluents d'élevage, végétaux...) et de l'agroalimentaire permettent de produire du biogaz valorisable.

Toutefois, les procédés de méthanisation mettant en œuvre ces déchets génèrent des risques particuliers et nécessitent donc des mesures de prévention adaptées.

Ce document expose les principaux risques liés à la mise en œuvre d'une unité de méthanisation et les prescriptions de sécurité associées, à l'intention de l'ensemble des acteurs de la filière (conception, exploitation, maintenance...).

Réf. INRS ED 6153, 40 p.



Déchets infectieux. Élimination des DASRI et assimilés.

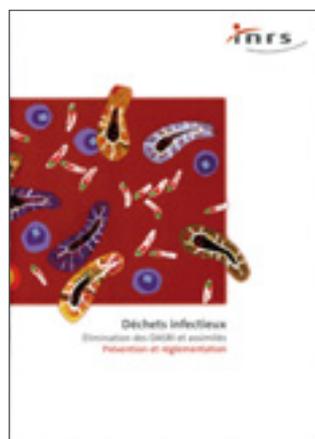
Prévention et réglementation

De nombreux secteurs professionnels se trouvent confrontés à la gestion de déchets à risque infectieux. Cette brochure explicite les différents textes réglementaires concernant l'élimination des DASRI (Déchets d'activité de soins à risques infectieux) et assimilés ainsi que l'élimination des pièces anatomiques.

Sont décrits les secteurs d'activités touchés (établissements de soins, laboratoires d'analyse), les différentes mesures concernant l'emballage de ces déchets, l'entreposage, le transport, le prétraitement, l'incinération et la traçabilité de la filière.

Le suivi de toutes ces mesures permettra de limiter les risques biologiques encourus par les personnels intervenant tout le long de la filière d'élimination des déchets infectieux

Réf. INRS ED 918, 4^e édition, 52 p.



Risque chimique : fiche ou notice de poste

Aide-mémoire technique

La constitution de la fiche de poste découle des résultats de l'évaluation des risques professionnels qui sont consignés dans le document unique prévu aux articles R. 4121-1 à R. 4121-4 du Code du travail. Elle s'intègre dans le processus de prévention du risque chimique mis en place pour préserver la santé et la sécurité des travailleurs. Elle est un support d'aide incontournable lors de la formation du nouvel arrivant au poste de travail correspondant.

Les textes réglementaires définissent un cadre général, sans fournir plus de précisions quant à l'élaboration d'une fiche de poste. Il est cependant de la responsabilité de l'employeur d'établir un tel document dans le but de former et

d'informer l'ensemble de ses salariés. Après un bref rappel réglementaire, ce document abordera différents points :

- quelle terminologie adopter ?
- quels sont les postes concernés ?
- quels sont les différents types de fiche de poste ?
- quel est son contenu ?
- qui prend en charge la rédaction de la fiche de poste, sa validation et sa mise à jour ?

À titre d'exemple, une fiche de poste est présentée en annexe.

Réf. INRS ED 6027, 2^e édition, 12 p.



Les fiches toxicologiques de l'INRS

Nouvelles fiches

- FT 295 : Acétate de vinyle
- FT 296 : Triflurosulfuron
- FT 297 : PFOS et ses sels
- FT 298 : BPS

Refontes

- FT 60 : Cadmium et composés
- FT 279 : BPA

Mise à jour partielle

- FT 174 : Halothane

Téléphones mobiles et stations de base

Champs électromagnétiques

Cette fiche fait partie d'une collection consacrée aux risques liés aux champs électromagnétiques.

Au sommaire :

- caractéristiques d'émission des téléphones mobiles et des stations de base ;
- réglementation et niveaux d'exposition ;
- risques pour l'homme ;
- moyens de prévention (risques liés au champ magnétique, autres risques) ;
- bibliographie.

Réf. INRS ED 4200, 2^e édition, 4 p.



Captage de fibres céramiques réfractaires sur poste fixe

Guide de prévention

Ce guide est destiné à informer et à donner des réponses pratiques et des conseils de prévention pour la réalisation de systèmes de captage de poussières lors de l'usinage de produits à base de fibres céramiques réfractaires (FCR) sur des postes de travail fixes. Les entreprises concernées sont les fabricants de FCR et les utilisateurs qui mettent en œuvre ces matériaux.

Réf. INRS ED 6156, 24 p.



Évaluation des risques professionnels

Aide au repérage des risques dans les PME-PMI

L'évaluation et la prévention des risques professionnels font partie des responsabilités de tout chef d'entreprise.

L'objet de cette brochure est d'aider les responsables à initier de manière simple une démarche de prévention dans leur entreprise en les aidant à repérer les risques et en leur proposant des exemples de mesures de prévention à mettre en œuvre.

Réf. INRS ED 840, 5^e édition, 32 p.



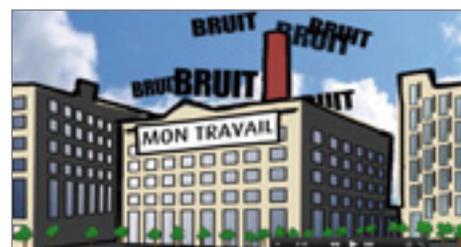
... vidéos, animations, multimédias



Comment mettre correctement ses bouchons d'oreille ?

Cette vidéo de format court est disponible sur le site de l'INRS.

Le bruit est une nuisance majeure dans le milieu professionnel qui a des conséquences sur la santé des salariés (surdité, stress, fatigue...) et la qualité de leur travail. Il est également un facteur d'accident (masquage des signaux d'alerte...). La réglementation accorde la priorité à la réduction du bruit à la source ou lors de sa propagation.



(encoffrement des machines, traitement acoustique...).

Lorsque ces protections collectives sont inapplicables ou ne suffisent pas, les salariés doivent porter des protecteurs individuels contre le bruit (PICB).

Si beaucoup de salariés se protègent, nombreux sont ceux qui n'ont reçu aucune information sur la mise en place correcte d'un bouchon d'oreille.

Ce document de sensibilisation s'adresse aux préventeurs et aux salariés et montre comment placer efficacement les différents types de bouchons d'oreille.

D'autres outils sur les PICB sont disponibles à cette adresse : www.inrs.fr/accueil/header/actualites/protection-individuelle-contre-le-bruit.html



Port des masques par les soignants

Le secteur des soins et celui de l'aide à la personne peuvent exposer les salariés à des risques infectieux du fait de leur proximité avec les malades.

Pour se protéger, les professionnels, dans certaines situations de soins, doivent porter des masques chirurgicaux ou des masques de protection respiratoire.

Sans le savoir, en choisissant un masque inadapté ou en n'ajustant pas correctement leur masque respiratoire, le personnel peut être exposé à un risque infectieux alors qu'il pense être protégé.

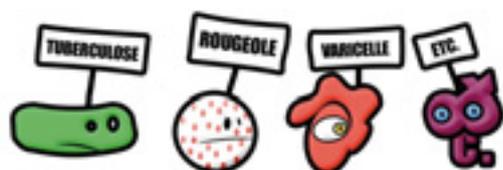
Deux nouveaux outils de sensibilisation répondent à ces questions.



Risque infectieux respiratoire en milieu de soins : quel masque porter ?

Cette nouvelle affiche indique quand utiliser un masque chirurgical ou un masque de protection respiratoire, pour qu'un soignant, un patient ou un visiteur soit correctement protégé contre les risques infectieux.

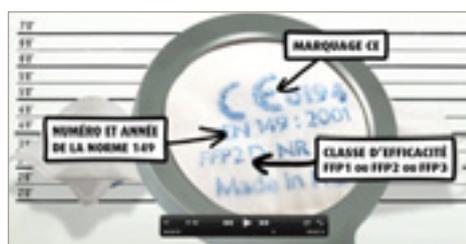
Réf. INRS AZ 763



D'autres supports de sensibilisation et d'information concernant le port des masques par les soignants sont disponibles à cette adresse : www.inrs.fr/accueil/header/actualites/port-des-masques-par-les-soignants.html

Les masques de protection respiratoire à l'hôpital

Cette vidéo mise en ligne sur le site de l'INRS explique pourquoi il est recommandé, dans certains cas, de choisir un masque de protection respiratoire et comment celui-ci doit être correctement ajusté.



Évaluation de l'exposition professionnelle au phtalate de di-isononyle (DINP)

Le phtalate de di-isononyle (DINP) est un des substituts de choix du phtalate de di(2-éthyl hexyle) (DEHP) utilisé comme plastifiant du PVC. Plus de 500 000 tonnes ont été utilisées dans l'Union Européenne en 2004. Le DINP n'est pas classé parmi les agents cancérogènes-mutagènes-toxiques pour la reproduction (CMR), mais certains auteurs le citent comme perturbateur endocrinien. En France, aucune donnée d'exposition professionnelle au DINP n'est renseignée.

Nous vous proposons de participer à une étude de l'INRS qui vise à évaluer l'exposition professionnelle au DINP, et au DEHP en cas de co-expositions, par le biais d'une surveillance biologique.

Objectifs de l'étude

- Les objectifs de cette étude sont d'obtenir des données d'exposition professionnelle au DINP via la surveillance biologique, puis d'estimer les doses internes journalières (DJA) des salariés exposés et de les comparer avec les doses admissibles proposées par les instances européennes ($150 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$) et américaines ($120 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$).

Secteurs concernés

- L'industrie du PVC souple où sont produits ou utilisés les *compounds* vinyliques et/ou les plastisols, ces applications renfermant généralement de 20 à 40 % de DINP. Celles-ci sont destinées à la plasturgie pour

de nombreuses utilisations industrielles dans des domaines variés comme les articles de loisirs, la câblerie, l'ameublement, les revêtements de sols divers, l'automobile, les chaussures...

Méthodologie

- Dans chaque entreprise participante, une équipe de l'INRS réalisera des prélèvements urinaires auprès de salariés exposés et non-exposés au DINP. Ces recueils auront lieu en début et fin de poste de travail pendant 5 jours consécutifs.

Trois métabolites représentatifs de l'exposition au DINP seront dosés : le phtalate de mono-(4-méthyl-7-hydroxy-octyle) (7OH-MMeOP), le phtalate de mono-(4-méthyl-7-oxo-octyle) (7oxo-MMeOP) et le phtalate de mono-(4-méthyl-7-carboxyheptyle) (7carboxy-MMeHP). En cas de co-exposition, 4 autres métabolites du DEHP seront également dosés.

Responsable d'étude à contacter :

René Gaudin

Tél. : 03 83 50 85 12

rene.gaudin@inrs.fr

Département Polluants et santé

INRS, rue du Morvan, CS60027

54519 Vandœuvre-les-Nancy Cedex

Caractérisation des situations d'exposition au 1,3-butadiène

Le 1,3-butadiène est un gaz, produit lors de la fabrication d'éthylène et utilisé en synthèse organique, dans la fabrication de caoutchoucs, de résines, d'émulsions latex et du néoprène. Il est également contenu sous forme de traces/d'impuretés notamment dans le butane et les gaz de pétrole liquéfiés (GPL).

Les sources d'expositions professionnelles peuvent être observées au cours de :

- la production ;
- l'utilisation en tant que matière première (caoutchoucs synthétiques, intermédiaires de fabrication) ;
- la manufacture de polymères en contenant ;
- le transport et le stockage du 1,3 butadiène ou des produits en contenant à l'état de trace ou d'impureté.

Objectifs de l'étude

- Confirmer la présence de 1,3-butadiène dans des secteurs d'activités préalablement identifiés par la bibliographie.
- Apporter de la connaissance sur la mise en œuvre du 1,3-butadiène : données générales (origine, quantité produite/consommée...), les modalités de travail et de fonctionnement.
- Estimer qualitativement les actions de prévention mises en œuvre pour prévenir les risques liés à la présence de 1,3-butadiène dans les établissements concernés.

Protocole

- L'INRS réalise des interventions dans les établissements des secteurs industriels identifiés pour recueillir des informations nécessaires à l'étude. Un questionnaire est envoyé préalablement à la visite. Les échanges ont lieu au cours d'une réunion de travail et une visite des locaux permet de découvrir l'activité de l'établissement et d'observer les situations réelles de travail. Un rapport est ensuite rédigé et adressé aux acteurs de la prévention impliqués.

Les données générales du 1,3-butadiène (production, consommation...), l'observation des situations et des modalités de travail et le bilan des actions en matière d'évaluation actuellement mises en place permettent de faire état de la mise en œuvre du 1,3-butadiène au niveau national et d'avoir une meilleure connaissance des risques associés à son utilisation.

Secteurs recherchés

Pour réaliser ses interventions, l'INRS recherche activement des entreprises volontaires issues des secteurs de :

- la production de 1,3-butadiène,
- son utilisation pour la production de caoutchoucs (polybutadiène (PB), styrène-butadiène (SBR), nitrile-butadiène (NBR) et autres), d'adiponitrile, de latex styrène-butadiène, de néoprène (CR), de résines acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS),
- la synthèse d'autres produits chimiques (peintures, colles...),
- la manufacture de polymères ou de produits contenant du 1,3-butadiène,
- l'utilisation/manipulation de butane et/ou de gaz de pétrole liquéfiés (GPL).

Responsable d'étude à contacter :

Sarah Burzoni

Tél : 03.83.50.85.60

sarah.burzoni@inrs.fr

Département Métrologie des polluants

INRS, 1 rue du Morvan, CS60027

54519 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex

Évaluation des expositions percutanées aux bisphénols A et S par biométrie auprès des agents de caisse

Environ 186 000 salariés agents de caisse dans la grande distribution seraient potentiellement exposés aux bisphénols, principalement A et S, via l'exposition à des tickets thermiques. Viennent également s'y ajouter les personnels des commerces de proximité. L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a publié en avril 2013 les résultats d'une évaluation des risques du bisphénol A pour la santé humaine. Cette évaluation, centrée sur la femme enceinte conclut que la manipulation de tickets thermiques pourrait conduire à des situations à risque pour 4 types d'effets chez l'enfant à naître, touchant la glande mammaire, le cerveau et les fonctions cognitives, l'appareil reproducteur féminin, le métabolisme (obésité, hyperlipidémie). Selon les hypothèses retenues, ce risque concernerait les enfants à naître des femmes enceintes manipulant des tickets thermiques au cours de leurs activités professionnelles et/ou du fait d'expositions environnementales (essentiellement alimentaires). Le niveau de confiance associé à ces résultats est qualifié de « limité » par les experts. En effet, les modèles et hypothèses retenus contribuent probablement à surestimer les expositions internes calculées en lien avec la manipulation de tickets thermiques. L'INRS a mis au point une technique d'analyse dans les urines du bisphénol A et du bisphénol S (utilisé en substitution du bisphénol A) et propose d'évaluer, en collaboration avec les services de santé au travail, l'exposition des personnels à ces composés suite à l'utilisation de tickets thermiques.

Objectif

- Évaluer les expositions aux bisphénols A et S de populations professionnellement exposées suite à la manipulation de tickets thermiques, principalement les agents de caisse, en les comparant à des populations non professionnellement exposées (témoins).

Protocole

- Sur prescription du médecin du travail, l'INRS effectuera des recueils urinaires de personnes exposées et de témoins issus des mêmes entreprises ; un questionnaire sur les modalités d'exposition et les facteurs de contamination environnementale sera également rempli.
- Une analyse des tickets sera réalisée afin de vérifier la présence de bisphénol A ou S.
- Les résultats seront transmis au médecin du travail, analysés et publiés de manière collective et anonyme

Phasage de l'étude

- **1^{re} phase** : réalisation de la cinétique d'élimination. vingt agents de caisse devront fournir leurs urines pendant 24 h (10 personnes utilisant des tickets à base de bisphénol A, 10 avec du S). Les agents pourront appartenir à la même entreprise ou des entreprises différentes.
- **2^e phase** : évaluation des expositions. Une centaine d'agents sont recherchés ainsi qu'un nombre équivalent de témoins. Les témoins devront travailler dans la même entreprise mais ne pas manipuler de tickets. Dans cette phase d'étude, seules les urines des deux dernières heures de travail seront récupérées. Dans tous les cas, un questionnaire court sera rempli en fin de journée par les participants, les tickets seront analysés pour vérifier la présence de bisphénol. Des agents INRS viendront sur place récupérer les urines qui doivent être congelées immédiatement.

Personnels recherchés

- Agents de caisse.
- Personnels en contact fréquent avec des papiers thermosensibles (tickets de cartes bancaires, résultats d'exams médicaux, changement des rouleaux de tickets de cartes bancaires...).

Responsables d'étude à contacter :

*Sophie Ndaw, Alain Robert, Département Polluants et santé, laboratoire Surveillance biologique de l'exposition aux substances organiques, INRS Vandoeuvre - Tél. : 03 83 50 85 13
sophie.ndaw@inrs.fr, alain.robert@inrs.fr*
*Dominique Lafon, Département Études et assistance médicales, chef du projet Bisphénol A, INRS Paris
Tél. : 01 40 44 31 27 - dominique.lafon@inrs.fr*

Reprise de travail après arrêt maladie pour syndrome dépressif

Les patients en arrêt de travail pour un syndrome dépressif présentent une vulnérabilité à la reprise du travail. La succession d'arrêts dans ce cadre conduit souvent à la mise en invalidité. Le retour à l'emploi de ces personnes est donc un moment sensible dont les ressorts sont peu connus. Pourtant, il s'agit d'un enjeu majeur en termes de santé, de bon fonctionnement de l'entreprise et de coût pour la société. Cette période est source de risques psycho-sociaux spécifiques. L'Institut national de santé et de la recherche médicale (INSERM U 669) initie une étude prospective pour connaître plus précisément ces risques afin de mieux accompagner ces salariés.

Objectifs de l'étude

- Identifier les facteurs prédictifs de reprise de travail chez les personnes en arrêt maladie pour syndrome dépressif.
- Proposer aux médecins traitants et aux médecins du travail des critères objectifs pour accompagner ces patients lors de la reprise de travail.

Protocole

L'étude s'effectue en deux temps :

- Lors de la visite de reprise : un autoquestionnaire de 15 minutes à remplir par le salarié dans la salle d'attente, un hétéroquestionnaire de cinq minutes rempli par le médecin du travail pendant la visite médicale.
- À trois mois : un hétéroquestionnaire de 15 minutes à mener par le médecin du travail soit par téléphone, soit en face à face.

Ces questionnaires, validés, exploreront les symptômes résiduels, la tolérance au traitement, la motivation au travail, le sentiment d'efficacité professionnelle, l'accueil par les collègues et leur connaissance de la maladie, le rapport que le patient entretient avec ses pensées et ce qui est important pour lui, son insertion sociale...

Critères d'inclusion

En plus de son accord, deux critères sont nécessaires pour inclure un patient :

- un arrêt de travail ayant pour motif un syndrome dépressif ou équivalent,
- une durée d'arrêt supérieur à 15 jours consécutifs.

Le plus grand choix possible de secteurs d'activité ou de postes de travail sera le bienvenu.

Responsable d'étude à contacter :

Dr Jean-Christophe Seznec

Tél. : 06 17 81 61 81

jcseznec@yahoo.fr

INSERM U669

15, rue des Halles

75001 Paris

2

CONNAISSANCES ET RÉFÉRENCES

P. 27 GRAND ANGLE

P. 39 VU DU TERRAIN

P. 73 PRATIQUES ET MÉTIERS

P. 97 SUIVI POUR VOUS

P. 125 MISE AU POINT

Intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques

Aspects cliniques et prise en charge en milieu de travail

EN
RÉSUMÉ

AUTEURS :

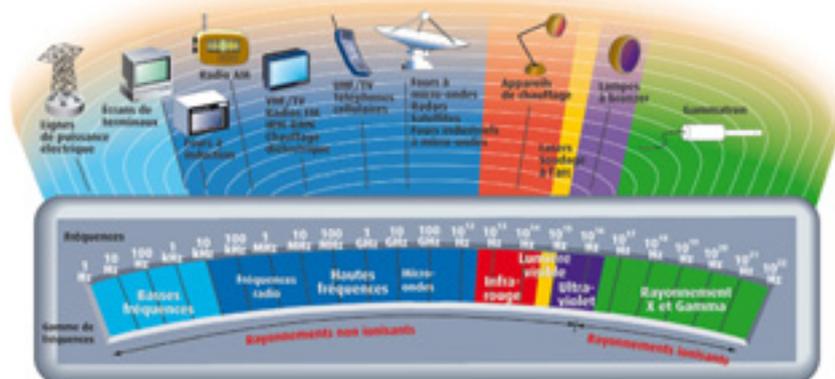
L. Bensefa-Colas, Assistance publique - hôpitaux de Paris (AP-HP), hôpitaux universitaires centre Cochin Broca Hôtel-Dieu, Paris. Université Paris Descartes Sorbonne, Faculté de médecine, Paris.

A. Ranchoux-Lamodière, interne en médecine du travail, Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS), Verneuil-en-Halatte

L'exposition aux champs électromagnétiques est de plus en plus présente en milieu professionnel, liée à de nombreuses avancées technologiques. Après un rappel des connaissances indispensables, cet article permet de faire le point sur le syndrome d'intolérance environnementale idiopathique attribué aux champs électromagnétiques, le tableau clinique, ses étiologies et sa prise en charge.

MOTS CLÉS

Rayonnement électromagnétique / Champ électromagnétique / Rayonnement non ionisant / Syndrome d'intolérance



Représentation du spectre électromagnétique. © INRS

U

n environnement électromagnétique naturel, indépendant de l'activité humaine existe depuis toujours, exposant les organismes vivants à des ondes et champs électromagnétiques. Les principales sources de rayonnements électromagnétiques sont le champ magnétique statique terrestre, le rayonnement radio-électrique émis par les étoiles, et le rayonnement émis par la foudre. Même l'organisme humain émet un rayonnement électromagnétique sous forme de radiations infrarouges.

Toutefois, depuis quelques décennies, cet environnement électromagnétique s'est profondément modifié de par l'utilisation croissante de l'électricité dans les pays industrialisés [1]. Aux sources naturelles, terrestres, cosmiques, s'ajoutent aujourd'hui les sources artificielles dues aux nombreux progrès techniques qui font usage de l'électricité et qui trouvent une application dans des domaines aussi variés que l'industrie, la médecine, les télécommunications, la recherche, l'éducation. Cette prolifération des ondes électromagnétiques

Intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques

> GLOSSAIRE

ACTH : adrénocorticotrophine

AEHAQ : Association pour la santé environnementale, les hypersensibilités et les allergies du Québec

ANFR : Agence nationale des fréquences

BBEMG : *Belgian bioelectromagnetic group*

CCPP : Centre de consultation de pathologie professionnelle

CEM : Champ électromagnétique

COFRAC : Comité français d'accréditation

CRIREM : Centre de recherche et d'information indépendant sur les rayonnements électromagnétiques non ionisants

DECT : *Digital Enhanced Cordless Telecommunications*

HF : *High frequency*

HSE : Hypersensibilité électromagnétique

IEI : Intolérance environnementale idiopathique

ICNIRP : Commission internationale de protection contre les rayonnements non-ionisants

LF : *Low frequency*

MINI : *Mini international neuropsychiatric interview*

OMS : Organisation mondiale de la santé

PHRC : Programme hospitalier national de recherche clinique

RED : Réponse électrodermale

SIOC : Syndrome d'intolérance aux odeurs chimiques

SNA : Système nerveux autonome

VRC : Variabilité du rythme cardiaque

tiques, couvrant tout le spectre des fréquences, induit naturellement des questions concernant les interactions avec les tissus biologiques et d'éventuels effets sur la santé. Depuis deux décennies, de plus en plus de personnes se plaignent de symptômes non spécifiques qu'elles attribuent à des champs électromagnétiques et qui ont été regroupés sous l'appellation « intolérance environnementale idiopathique (IEI) attribuée aux champs électromagnétiques ».

LES CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES : GÉNÉRALITÉS

DÉFINITIONS

L'espace de la vie quotidienne de chacun est rempli de rayonnements électromagnétiques qui font partie intégrante de l'environnement et couvrent une large gamme de phénomènes physiques.

Les rayonnements électromagnétiques sont une forme de transport de l'énergie sans support matériel. Une onde électromagnétique (EM) est la combinaison de deux « perturbations », l'une est électrique, l'autre est magnétique. Ces deux perturbations, qui oscillent en même temps mais dans deux plans perpendiculaires, se déplacent à la vitesse de la lumière, c'est-à-dire $300\,000\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ (figure 1).

Dans le rayonnement, le champ électrique et le champ magnétique varient dans le temps et se propagent dans l'espace.

Le champ électrique est consécutif à la présence d'une tension. L'intensité du champ électrique correspond à la force exercée sur une particule chargée électriquement ; elle s'exprime en volt par mètre ($\text{V}\cdot\text{m}^{-1}$).

Le champ magnétique est présent quand il y a circulation d'un courant. L'intensité du champ magnétique correspond au déplacement de charges électriques, elle s'exprime en ampère par mètre ($\text{A}\cdot\text{m}^{-1}$) [2, 3].

Les champs électriques et magnétiques peuvent donc exister indépendamment l'un de l'autre. Ils peuvent être de trois origines :

- naturelle : champ magnétique terrestre, rayonnement émis par notre corps, par les étoiles, par la foudre... ;
- domestique : lignes électriques, radiotéléphones, fours à micro-ondes,

plaques de cuisson à induction, tout appareil électroménager... ;

- professionnelle : de nombreuses applications industrielles mettent en œuvre le principe de l'électromagnétisme (soudage par résistance, électrolyse, four industriel à micro-ondes...) [3].

LE SPECTRE ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Classiquement, les ondes sont classées en fonction de leur longueur d'onde (ou de leur fréquence). Elles possèdent toutes des caractéristiques et des utilisations industrielles propres.

La fréquence d'une onde est le nombre d'oscillations par seconde. Elle s'exprime en hertz (Hz ou oscillation par seconde). La longueur d'onde est la distance physique entre deux variations successives. À une longueur d'onde donnée, correspond une seule fréquence caractéristique de l'onde, qui lui est inversement proportionnelle.

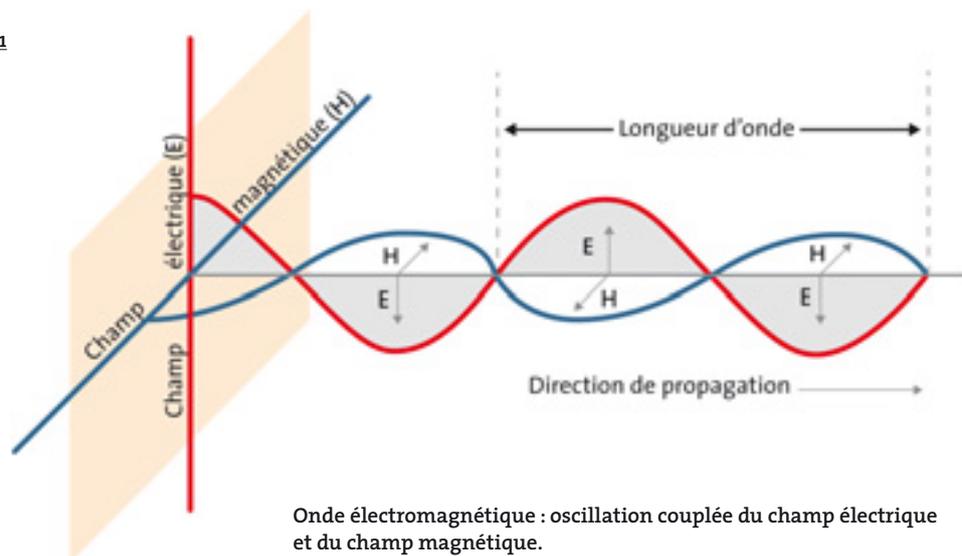
À partir de la fréquence de l'onde, on peut déterminer l'énergie qu'elle transporte. L'énergie est d'autant plus grande que la fréquence de l'onde est plus élevée. Elle répond à la relation proportionnelle $E = hf$ (E : énergie, h : constante, f : fréquence) exprimée en joule (J).

Les champs et les rayonnements électromagnétiques dont la fréquence est inférieure à 10^{16} Hz sont dits non ionisants car l'énergie qu'ils transportent est trop faible pour produire une ionisation des milieux qu'ils traversent (tableau 1).

ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES ET TRAVAIL

L'ensemble des travailleurs est concerné par l'exposition aux ondes électromagnétiques dans un cadre professionnel. L'exposition professionnelle aux champs électromagnétiques est ubiquitaire mais très

↓ Figure 1



hétérogène du fait de la diversité des sources et de l'environnement électromagnétique du poste de travail [4].

CHAMP ÉLECTROMAGNÉTIQUE BASSE FRÉQUENCE

Les champs électrique et magnétique de très basse fréquence, coexistant dans l'environnement de tout appareil électrique en fonctionnement, sont particulièrement importants à proximité des lignes de transport électrique à haute et à basse tension, des transformateurs, des alternateurs et des matériels électriques. On les rencontre également dans l'électrometallurgie avec les industries de soudage à l'arc électrique, et les industries de l'électrochloration.

RADIOFRÉQUENCES

Les champs électromagnétiques de moyenne fréquence sont retrouvés autour de toutes les machines utilisant le procédé d'électrothermie par induction et dans les applications courantes telles que la radiodiffusion, la télévision, la téléphonie mobile, les systèmes d'identification [5]. Les secteurs d'activité concer-

nés sont l'industrie électronique, l'industrie chimique (fabrication de fibres), l'industrie agroalimentaire (cuisson, dorage de produits alimentaires, séchage ou stérilisation de produits en poudre, thermoscellage), la sidérurgie (fusion dans des fours à creuset, traitement, formage) et le travail des métaux (soudage et brasage de précision dans l'orfèvrerie).

HYPERFRÉQUENCES

Les ondes électromagnétiques hautes fréquences proviennent des machines utilisant l'électrothermie par effet diélectrique. On les retrouve dans le secteur du bois lors des activités de séchage, de formage et de collage du bois, de même que dans l'industrie textile, papetière, et plastique lors du séchage, du découpage, du

↓ Tableau I

➤ LE SPECTRE ÉLECTROMAGNÉTIQUE (Source : Fondation santé et radiofréquences, www.sante-radiofréquences.org/)

Fréquence*	Gamme	Exemples d'applications
0 Hz	Champs statiques	Électricité statique
3-300 Hz	Extrêmement basses fréquences	Réseau électrique et électroménager
300 Hz à 30 kHz	Fréquences intermédiaires	Écrans vidéo, chauffage par induction
30 kHz à 300 GHz	Radiofréquences	Radiodiffusion, télédiffusion, téléphone mobile, WIFI, four à micro-ondes, radars, communications par satellites
300 GHz à 385 THz	Infrarouges	Détecteurs anti-vol, télécommandes
385 THz à 750 THz	Visibles	Soleil, lasers
750 THz à 3 PHz	Ultraviolets	Soleil, photothérapie
3 PHz à 30 PHz	Rayons X	Radiologie
Au-delà de 30 PHz	Rayons gamma	Physique nucléaire

* k=kilo=10³, M=Méga=10⁶, G=Giga=10⁹, T=Téra=10¹², P=Péta=10¹⁵

Intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques

formage, du moulage et du soudage des matières plastiques [6].

Cas particulier des salariés porteurs de stimulateurs cardiaques

Il n'existe à ce jour aucun texte réglementaire qui traite de l'exposition aux champs électromagnétiques des travailleurs implantés. Pourtant, on estime à près de 15 000 le nombre de salariés équipés de stimulateurs cardiaques. Deux normes fournissent un mode opératoire pour évaluer le risque pour les travailleurs portant un ou plusieurs dispositifs médicaux implantables actifs vis-à-vis de l'exposition à des champs électriques, magnétiques et électromagnétiques, rencontrés sur un lieu de travail [7, 8]. Elles proposent différentes approches pour réaliser l'analyse de risque provenant de l'exposition aux champs électromagnétiques sur le lieu de travail. L'évaluation inclut la probabilité d'effets cliniquement significatifs et tient compte à la fois de l'exposition transitoire et de l'exposition prolongée dans des zones spécifiques du lieu de travail. Les fréquences à observer portent sur la bande allant de 0 Hz à 3 GHz. Au-dessus de 3 GHz, il est admis qu'aucune perturbation avec le stimulateur cardiaque ne se produit lorsque les limites d'exposition ne sont pas dépassées [8].

Les principales conséquences de l'exposition aux champs électromagnétiques pour le stimulateur sont le risque de détection de signaux électriques extracardiaques, le risque de déclencher une stimulation à fréquence maximale et la reprogrammation ou la déprogrammation du stimulateur. Ces phénomènes restent, en général, rares et transitoires, cessant lorsque le salarié implanté s'éloigne de la source [3, 9]. Dans les entreprises, il est donc nécessaire d'identifier les postes de travail à risque et d'évaluer l'exposi-

tion du salarié en caractérisant les champs électromagnétiques par des mesures au poste de travail. À cette fin, une collaboration étroite doit s'engager entre le médecin du travail, le cardiologue qui a implanté le stimulateur, le fournisseur du stimulateur qui en connaît les caractéristiques et le chef d'entreprise [9].

ÉVALUATION DE L'EXPOSITION AUX ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

L'exposition dépend des caractéristiques de la source (fréquence d'émission, puissance) et de la distance source/opérateur (intensité).

FRÉQUENCE D'ÉMISSION

Pour évaluer l'exposition d'une personne à une source électromagnétique, il est nécessaire de connaître la fréquence d'émission de l'appareil incriminé, donc sa longueur d'onde. Lorsque la distance entre la source et la personne exposée est inférieure à 1,6 fois la longueur d'onde, on se situe dans une zone dite « de champ proche » (zone de Fresnel). Dans ce cas, les deux grandeurs champ électrique et champ magnétique doivent être mesurées indépendamment. Au-delà, la mesure d'une grandeur permet de déterminer l'autre par la relation $E/H = 377\Omega$ (ohms). C'est la zone de « champ lointain » ou zone de Fraunhofer [2].

PUISSANCE

La puissance est la quantité d'énergie émise par un émetteur par unité de temps ; elle s'exprime en watt (joule.s⁻¹). La densité de puissance surfacique (S) s'exprime en W.m⁻².

INTENSITÉ

L'intensité du champ décroît rapidement avec la distance, c'est-à-dire que plus la personne est loin de la source de champ, plus l'exposition est faible.

Les effets sur l'homme sont fonction de la fréquence et de l'intensité du champ. Pour une fréquence donnée, les effets augmentent avec l'intensité du champ.

DÉBIT D'ABSORPTION SPÉCIFIQUE (DAS)

Le débit d'absorption spécifique (DAS) est la dose reçue et absorbée par un organisme par rapport à son poids. Il s'exprime en watt par kilogramme (W.kg⁻¹).

C'est un indicateur utilisé pour quantifier le dépôt de chaleur dans les tissus. Il est fonction du champ électrique produit à l'intérieur des tissus par la source émettrice et des propriétés électriques des tissus biologiques appelées « conductivité » et « permittivité diélectrique ».

Des expériences comportementales ont permis de définir le seuil d'un effet perturbateur pouvant être considéré comme potentiellement nocif. L'observation a montré que ce seuil s'accompagnait d'un échauffement et qu'une élévation de la température corporelle de 1 °C correspondait à un DAS de 4 W.kg⁻¹ pendant 30 minutes. Ce phénomène a servi de base à la définition de la valeur limite recommandée de DAS moyen corps entier qui est de 0,4 W.kg⁻¹. Le DAS local pour la tête et le tronc est de 10 W.kg⁻¹ (soit 100 mW/10g), le DAS local pour les membres est de 20 W.kg⁻¹ (soit 200 mW/10g).

DOSIMÉTRIE

Les mesures se font au poste de travail du salarié, dans son environnement et dans les lieux de passage. Le choix de l'appareil de mesure doit tenir compte des paramètres à mesurer et de la fréquence du champ. Généralement, trois appareils de mesure portatifs sont utilisés pour couvrir le spectre électromagnétique de 0 à 60 GHz :

- le teslamètre, qui permet de mesurer le champ magnétique statique,

- le champmètre basses fréquences, qui permet des mesures d'induction magnétique et de champ électrique jusqu'à 30KHz,

- le champmètre hautes fréquences, qui permet de mesurer des champs électriques ou magnétiques de 100 KHz à 60 GHz.

Conformément au décret n°2006-61 du 18 janvier 2006, les mesures de l'exposition aux ondes radio doivent être effectuées par des bureaux de contrôle indépendants, accrédités COFRAC (Comité français d'accréditation) et qui appliquent le protocole de mesure établi par l'Agence nationale des fréquences (ANFR). La liste des bureaux de contrôle accrédités COFRAC est disponible sur Internet www.cofrac.fr.

Depuis fin avril 2004, les opérateurs de téléphonie mobile prennent en charge financièrement toutes les mesures qui leur sont demandées par écrit, et font réaliser ces mesures par des bureaux de contrôle indépendants et accrédités COFRAC.

En milieu professionnel, pour les entreprises du régime général, les mesures peuvent être effectuées par les centres de mesures physiques des caisses régionales d'assurance retraite et de santé au travail (CARSAT) ou de la CRAMIF, appuyés par l'INRS en tant que de besoin [3].

ASPECTS RÉGLEMENTAIRES

Les limites d'exposition adoptées aujourd'hui en France sont basées sur les recommandations de la Commission internationale de protection contre les rayonnements non-ionisants (ICNIRP). Cette commission est chargée, depuis 1992, d'étudier les risques potentiels liés aux différents types de rayonnements non ionisants. Elle a pour rôle d'élaborer des guides internationaux pour l'établissement de limites d'exposition et de traiter de tous les aspects de la protection

contre ces rayonnements pour les travailleurs et pour le public.

En collaboration étroite avec l'OMS, l'ICNIRP développe ses recommandations en s'appuyant sur une revue complète et critique de la littérature scientifique pour identifier tous les effets nuisibles connus, ainsi que tous les effets biologiques qui pourraient avoir des implications importantes pour la santé.

Le respect de ces limites devrait garantir que les travailleurs exposés à des champs électromagnétiques sont protégés de tout effet nocif connu sur la santé. Ces valeurs ont été reprises dans la directive européenne 2004/40/CE et remise à jour dans la directive révisée 2013/35/CE qui énonce les prescriptions minimales de sécurité en ce qui concerne l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques (CEM). Elle définit des valeurs déclenchant l'action (VDA) et des valeurs limites d'exposition (VLE).

Dans les recommandations destinées au public, une marge de sécurité supplémentaire a été intégrée, de façon à tenir compte des personnes les plus fragiles : enfants, personnes âgées, femmes enceintes, sujets immunodéprimés...

LE SYNDROME D'INTOLÉRANCE ENVIRONNEMENTALE IDIOPATHIQUE ATTRIBUÉ AUX CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Les premiers symptômes non spécifiques attribués à la proximité de sources de champs électromagnétiques ont été décrits au début des années 80 en Norvège et en Suède [10]. Il s'agissait notamment de travailleurs exposés à des écrans d'ordinateur et qui présentaient principalement des manifestations

cutanées au niveau du visage, de type érythème transitoire ou prurit. En l'absence de critères diagnostiques définis, Knave et al. [10] regroupent ces symptômes sous le terme d'« hypersensibilité à l'électricité », expression qui trouvera par la suite d'autres synonymes tels que « électrosensibilité », « hypersensibilité électromagnétique (HSE) », « sensibilité électrique », « hypersensibilité aux champs électriques et magnétiques » ou, plus récemment, « intolérance environnementale idiopathique (IEI) attribuée aux champs électromagnétiques » [11]. Il n'existe aujourd'hui pas de définition ou de critères diagnostiques formels d'IEI aux ondes électromagnétiques en raison de la non-spécificité des symptômes rapportés, de l'apparente hétérogénéité des personnes touchées et de l'absence d'étiologie établie [12]. L'IEI électromagnétique regroupe un ensemble de manifestations non spécifiques attribuées, par les sujets qui en souffrent, aux champs électromagnétiques. Il s'agit d'une sensibilité accrue notamment aux radiofréquences et aux champs électriques ou magnétiques pourtant rencontrés à des niveaux de fréquence et d'intensité auxquels la population générale est exposée et largement au-dessous des recommandations internationales. Ces ondes électromagnétiques induiraient donc des symptômes physiques et/ou psychologiques à des niveaux d'exposition généralement considérés comme étant inoffensifs pour la santé car très faibles.

TABLEAU CLINIQUE

On peut distinguer deux principaux types de symptômes [13].

- Les manifestations **dermatologiques** à type d'érythème facial, éruptions cutanées, sécheresse cutanée, démangeaisons, sensations de brûlures ou de picotements...

Intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques

D'après les sujets touchés, ces manifestations apparaissent et s'aggravent à proximité ou lors de l'usage d'équipements électriques et disparaissent lors de l'éloignement de la source émettrice. Elles surviennent quelques minutes à quelques heures après l'usage ou le travail à proximité des sources émettrices.

● Les manifestations **neurovégétatives** sont plus fréquemment évoquées, mais peu spécifiques. Parmi elles, on peut retrouver des sensations de fatigue intense et généralisée, des céphalées, des troubles du sommeil, des troubles de la mémoire et de la concentration, des troubles de l'humeur ou des troubles anxieux, une sensation d'oppression thoracique ou une dyspnée, des troubles de l'appétit ou des douleurs abdominales, une dysgueusie, un tremblement des extrémités...

Certains patients électrosensibles rapportent également des troubles de la sphère « nez-gorge-oreilles » comme des picotements dans la gorge ou des irritations oculaires.

Plus récemment, une distinction a été proposée entre l'électrosensibilité généralisée et la sensibilité aux seules radiofréquences de la téléphonie mobile [14].

Dans la majorité des cas, lorsqu'il est réalisé, l'examen clinique est sans particularité, les symptômes sont de faible ampleur et aucun d'entre eux ne constitue un signe pathognomonique. Néanmoins, ils peuvent parfois altérer de manière très importante la santé physique et mentale des patients et donc leur qualité de vie.

Une étape importante dans l'approche clinique de l'électrosensibilité a été la publication d'Eltiti et al. [15]. Avec un questionnaire de 57 items quantifiés, rempli par 3 633 témoins et 88 sujets électro-

sensibles, l'analyse en composante principale a permis d'obtenir une structure en 8 « sous-échelles » (neurovégétative, cutanée, auditive, céphalées, cardiorespiratoire, liée au froid, locomotrice et liée à l'allergie), identique chez les témoins et chez les sujets électrosensibles, et ne différant chez ces derniers que par l'intensité des symptômes. L'absence de toute autre explication médicale et un score symptomatique supérieur à un seuil déterminé expérimentalement permet de proposer des critères diagnostiques utiles aux études expérimentales.

Dans une revue systématique de la littérature récente [12], Baliastas et al. mettent en évidence que les femmes et les personnes âgées de plus de 40 ans sont plus fréquemment atteintes. Dans la majorité des études, il s'agit de sujets présentant une hypersensibilité autodéclarée, avec des symptômes non spécifiques attribués par les patients eux-mêmes à une ou plusieurs sources de CEM, dans les 20 minutes à 24 heures après l'exposition. Seul un nombre restreint d'études s'appuie sur une évaluation médicale et/ou psychiatrique pour caractériser les cas.

L'OMS reconnaît, depuis 2004, ces symptômes et leurs conséquences sur la santé des patients mais indique qu'il n'y a pas de lien formel établi avec les champs électromagnétiques [16]. En effet, c'est devant des similitudes entre les patients atteints d'hypersensibilité électromagnétique et ceux se plaignant d'intolérance aux odeurs chimiques (sujets SIOC), que l'OMS a proposé de réunir sous le même descripteur d'« intolérance environnementale idiopathique » ces sujets pouvant présenter la même hypersensibilité généralisée et des profils symptomatiques très proches (ne différant éventuellement que par quelques

symptômes liés à la source d'exposition à laquelle les symptômes sont attribués).

PRÉVALENCE

L'estimation de la prévalence de l'IEI électromagnétique varie d'un pays à l'autre, probablement du fait d'approches méthodologiques différentes : 1,5 % en Suède, 3,2 % en Californie, 3,5 % en Autriche, 5 % en Suisse et 13,4 % à Taiwan [12]. Aucune estimation fiable n'est actuellement disponible en France. Dans l'ensemble des pays européens, le syndrome d'IEI attribué aux champs électromagnétiques est en augmentation. Une étude, réalisée par Schröttner et Leitgeb en 2008 [11] sur un échantillon de la population autrichienne, retrouve en effet une évolution de 2 % en 1994 à 3,5 % en 2008, de sujets se déclarant intolérants aux ondes électromagnétiques.

L'IEI électromagnétique prend différentes formes cliniques selon les pays. Dans les pays scandinaves, on retrouve une prédominance des symptômes dermatologiques, alors que les symptômes de type neurovégétatif sont plus fréquents en France, aux États-Unis, en Allemagne et en Grande-Bretagne. Dans certains pays, tels que la Suède, l'hypersensibilité aux ondes électromagnétiques est reconnue comme un handicap, sans nécessité de relation causale. Cette reconnaissance oblige l'employeur à prendre en compte ces symptômes et à aménager le poste de travail de la personne atteinte.

En France, ce syndrome reste relativement peu connu du grand public et des professionnels de santé, mais il devient une préoccupation émergente de santé publique, cristallisé par le développement croissant des nouvelles technologies utilisant les ondes électromagnétiques.

ÉTIOLOGIES DE L'INTOLÉRANCE AUX CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

EXPOSITION AUX CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Si aucune étude d'exposition des personnes hypersensibles aux ondes électromagnétiques n'a été réalisée en France, la littérature internationale, et notamment européenne, répertorie un grand nombre de travaux destinés à mieux comprendre le syndrome d'hypersensibilité aux ondes électromagnétiques.

Les premières études des symptômes subjectifs rapportés aux champs électriques et magnétiques ont été réalisées en Russie chez des ouvriers occupés à la maintenance de lignes à haute tension et ont retrouvé une augmentation de symptômes subjectifs non spécifiques tels que céphalées, irritabilité, troubles de la concentration et du sommeil, fatigue [17]. Ces résultats n'ont toutefois pas été confirmés par d'autres études similaires réalisées en Europe, au Canada et aux États-Unis [1]. Dans la gamme des radiofréquences, des études ont été réalisées sur la prévalence des symptômes subjectifs chez des utilisateurs de téléphonie mobile. Globalement, ces études indiquent une augmentation des symptômes subjectifs (sensations de chaleur au niveau de l'oreille ou de la face, céphalées, inconfort, vertiges, difficultés de concentration, fatigue) avec l'augmentation du temps d'appel et du nombre d'appels par jour [18 à 20]. Ces symptômes ont été mis en relation avec le débit d'absorption spécifique et expliqués hypothétiquement par une stimulation [18,21]. D'autres études réalisées en France auprès de personnes résidant à proximité de stations de base [20] ne permettent pas de conclure à une relation entre symptômes

ressentis et exposition aux champs. Beaucoup d'études de provocation en double aveugle ont également été réalisées, notamment en Suède et en Norvège chez des travailleurs sur écran présentant des troubles dermatologiques. Les travailleurs interrogés n'ont pas été capables de dire si l'appareil incriminé était allumé ou éteint [22]. Une étude réalisée en laboratoire en double aveugle sur des volontaires sains indique qu'une exposition à des radiofréquences (900 MHz) pendant 30 ou 60 minutes n'entraîne pas de symptômes subjectifs sur ces sujets [23]. Enfin, un auteur suédois a réalisé en 2001 une étude de provocation se rapportant à l'hypersensibilité aux champs électriques et magnétiques à la fréquence industrielle (50 Hz). Celle-ci ne permet pas d'établir un lien entre l'exposition aux champs électromagnétiques et les symptômes qui leur sont présumés liés [24, 25].

Les études de provocation ont été considérées comme le moyen de choix pour explorer le lien de causalité éventuel entre une exposition à des CEM et des symptômes fonctionnels. Dans une revue systématique récente, basée sur 46 études de provocation en simple ou double aveugle, lors d'expositions à une source de CEM réelles ou simulées, avec un total de 1 175 sujets électrosensibles volontaires, Rubin et al. [26] ne retrouvent pas de preuve suffisante d'un lien entre l'exposition aux CEM et la survenue des symptômes des sujets souffrant d'IEI attribuée aux CEM. Quelles que soient les sources d'exposition (écrans cathodiques, 50 Hz, ondes de la téléphonie mobile), les études ont montré que les sujets électrosensibles n'étaient pas plus capables que les témoins de différencier les expositions réelles des expositions simulées et qu'ils ne déclaraient pas plus de symptômes

pendant les expositions réelles que pendant les expositions simulées.

En tout état de cause, les études de provocation ne peuvent explorer que les effets à court terme des CEM.

AUTRES FACTEURS

FACTEURS PHYSIQUES

Certains facteurs physiques sont cités comme facteurs associés aux plaintes des patients électrosensibles. Il s'agit d'un taux d'humidité inférieur à 30 % [27], d'une température ambiante supérieure à 23 °C et de la présence de poussières en relation notamment avec les champs électriques statiques [28]. Les modulations lumineuses seraient également considérées comme un facteur susceptible d'affecter le système nerveux central et/ou autonome des personnes dites hypersensibles [29].

FACTEURS CHIMIQUES

Plusieurs hypothèses ont été émises sans être confirmées, notamment concernant les amalgames dentaires et les retardateurs de flammes présents dans les écrans d'ordinateur [1]. Le diagnostic de sensibilité chimique multiple pourrait être, pour certains auteurs, prédictif de l'IEI attribuée aux ondes électromagnétiques dans certaines études [30].

FACTEURS ORGANISATIONNELS ET PSYCHOSOCIAUX

Des facteurs organisationnels ont été recensés comme favorisant l'apparition et/ou le maintien des symptômes d'HSE. Il s'agit d'une charge de travail considérée comme excessive, du manque de support social de la part des collègues ou des supérieurs, d'une insatisfaction au travail, d'une réorganisation du travail, ou de l'introduction rapide de nouveaux équipements [31].

Intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques

FACTEURS INDIVIDUELS PHYSIOLOGIQUES ET PSYCHOPHYSIOLOGIQUES

Le fait que, à exposition égale, seules certaines personnes développent un syndrome d'intolérance attribuée aux ondes électromagnétiques implique l'intervention de facteurs individuels. Certains tels que l'âge, le sexe ou le niveau d'études ou de revenus restent très controversés. La recherche d'un stress oxydatif lié à l'action des champs électromagnétiques nécessite des explorations complémentaires [32]. Des différences ont été décrites au niveau de certains paramètres dermatologiques et histopathologiques, notamment quant au nombre et à la distribution des mastocytes au niveau du derme [33, 34], avec des résultats cependant contradictoires. Des résultats contradictoires ont également été publiés concernant le dosage de mélatonine dans la problématique des effets sur la santé des champs électromagnétiques. Par contre, des différences apparaissent dans certains dosages hormonaux (prolactine, thyroxine, ACTH) pendant le travail sur écran par rapport aux périodes de repos [22], résultats qui peuvent être interprétés comme une réaction de stress. En 2001, Lyskov et al. décrivent pour la première fois une distinction entre patients électrosensibles et sujets contrôles quant à leurs caractéristiques physiologiques de base [24, 25] : la variabilité du rythme cardiaque et l'activité électrodermale seraient différentes, suggérant pour les premiers une prédisposition physiologique à la sensibilité aux stressseurs environnementaux physiques et psychosociaux.

Plus récemment, Rubin et al. se sont intéressés aux études recherchant des perturbations physiologiques ou cognitives consécutives à une exposition aux CEM chez des pa-

tients présentant une IEI attribuée aux CEM [35]. Après avoir identifié 29 études de provocation en simple ou double aveugle, ils ne retrouvent pas de preuve d'un effet physiologique lié à l'exposition aux CEM chez les sujets inclus.

EXPLORATION DIAGNOSTIQUE

QUESTIONNAIRES

Il existe à l'heure actuelle plusieurs questionnaires utilisés dans les pays francophones. Ils visent à recenser, de manière exhaustive, les différents symptômes ressentis et à répertorier de façon précise toutes les sources d'exposition. Le Centre hospitalier universitaire de Brest a élaboré un « formulaire de déclaration de pathologie environnementale ». Le CRIIREM (Centre de recherche et d'information indépendant sur les rayonnements électromagnétiques non ionisants) a proposé trois questionnaires différents selon les personnes cibles : un questionnaire pour les riverains de lignes hautes tension et transformateurs, un questionnaire pour les possesseurs de WIFI ou de téléphone portable DECT, un questionnaire pour les riverains des stations relais de téléphonie mobile. L'association pour la santé environnementale, les hypersensibilités et les allergies du Québec (AEHAQ) a mis en place un questionnaire sur l'hypersensibilité environnementale. L'université de Bâle, en Suisse, a élaboré un questionnaire s'adressant aux personnes qui se sont plaintes d'un mauvais état de santé lié à une exposition aux CEM. Enfin, un autoquestionnaire a été rédigé par M. Crasson dans le cadre d'une étude réalisée par un groupe de recherche belge, le BBEMG, et l'université de Liège [13].

EXAMENS COMPLÉMENTAIRES Évaluation de la variabilité du rythme cardiaque

Au cours de deux études réalisées en 2001, Lyskov et al. ont retrouvé, sans et avec exposition aux ondes électromagnétiques, une plus grande variabilité du rythme cardiaque chez les sujets se déclarant électrosensibles [24, 25]. La variabilité du rythme cardiaque (VRC) est une mesure des variations de la fréquence cardiaque. Elle est considérée comme un indicateur de l'activité de régulation autonome de la fonction circulatoire. Cette mesure de variabilité du rythme cardiaque s'effectue par enregistrement non invasif pendant une durée donnée de l'intervalle R-R par électrocardiographie. L'analyse de la VRC permet d'avoir accès de façon non invasive aux caractéristiques du système nerveux autonome (SNA), par un traitement des données dans un domaine temporel et dans un domaine fréquentiel. Plus précisément, les densités spectrales LF (*low frequency*) et HF (*high frequency*) de la variabilité cardiaque caractérisent respectivement les composantes ortho- et parasympathique. C'est donc le ratio LF/HF qui représente l'état du SNA. Chez les sujets électrosensibles, la balance SNA sympathique/SNA parasympathique semble légèrement différente de celle des sujets sains [36, 37].

Le protocole de mesure le plus utilisé est celui décrit en 1996 par la Société européenne de cardiologie et la Société nord-américaine d'électrophysiologie [38]. Aujourd'hui, cette mesure de la variabilité du rythme cardiaque est utilisée essentiellement chez les sportifs afin d'évaluer leur état de forme cardiaque et de possibilité de récupération. Elle est également utilisée à titre plus expérimental chez les nourrissons qui

présentent un reflux gastro-œsophagien (RGO). L'association des perturbations du SNA associées au RGO a été récemment mise en évidence chez l'adulte [39] mais n'avait jamais été étudiée chez l'enfant et le nourrisson.

Mesure de l'activité électrodermale

En 2007, deux études [36, 37] ont également retrouvé une augmentation significative de l'activité électrodermale chez les sujets électrosensibles. La réponse électrodermale (RED) est une modification des propriétés électriques de la peau en réponse à l'effort ou à l'inquiétude. Elle correspond à de brusques chutes de la résistance électrique cutanée liées au fonctionnement des glandes sudoripares (changement de perméabilité et mouvements d'ions associés à la libération de sueur au niveau du canal excréteur). Élevée au cours des états de faible vigilance, cette résistance décroît avec l'attention, la tension affective et l'émotion. L'activité électrodermale est sous la dépendance du système nerveux sympathique. La RED peut être mesurée, soit en enregistrant la résistance électrique de la peau, soit en enregistrant les faibles courants produits par le corps.

UNE PRISE EN CHARGE PRÉCOCE

Les symptômes peuvent être liés à une pathologie organique qu'il faudra rechercher ou éliminer par un bilan médical approprié avec l'aide du médecin traitant.

Selon certains auteurs, le pronostic est d'autant meilleur que la prise en charge est précoce [13]. Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de traitement validé pour le syndrome d'hypermensibilité électromagnétique [14]. Dans une étude récente, les traitements par chélation des métaux

lourds qui sont parfois proposés ne font pas la preuve de leur efficacité [11].

Il semble que les thérapies cognitivo-comportementales centrées sur les symptômes (et non sur leurs causes) et les prises en charge globales et pluridisciplinaires des personnes soient à privilégier [14].

Le traitement doit se concentrer sur la prise en charge des symptômes et sur le tableau clinique et non sur le ressenti des personnes à éviter l'exposition. En effet, bien qu'efficaces au début, les mesures de prévention pour réduire l'exposition en milieu professionnel et personnel sont à terme délétères. Plusieurs auteurs [13] rapportent une aggravation et une chronicisation de la symptomatologie suite au développement de conduites d'évitement ayant pour conséquence une désinsertion socioprofessionnelle, un isolement et l'atteinte de la qualité de vie, sans qu'il y ait pour autant une disparition des symptômes.

L'orientation précoce vers un centre de consultation de pathologie professionnelle (CCPP) peut s'avérer utile d'une part pour refaire le point sur les expositions et les risques sanitaires connus, d'autre part pour proposer une prise en charge globale à des patients qui sont parfois en errance médicale.

Une étude nationale multicentrique dans le cadre d'un programme hospitalier national de recherche clinique (PHRC), faisant participer plusieurs CCPP a été débutée en mars 2012. Elle vise à évaluer, chez les patients atteints d'intolérance environnementale idiopathique (« hypersensibilité ») attribuée aux champs électromagnétiques, leur sensibilité vis-à-vis de leur exposition ainsi que leur état de santé et leur qualité de vie. Il est prévu d'inclure une centaine de personnes présentant un syndrome d'intolérance environ-

nementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques. Le recueil de données de cette étude pilote, nationale, multicentrique est prévu sur 44 mois.

Les patients sont reçus dans le CCPP de leur région. Plusieurs consultations médicales sont prévues selon un protocole harmonisé au niveau national afin de recueillir les symptômes, de caractériser et mesurer les expositions aux CEM pendant une semaine et d'évaluer le retentissement des souffrances psychologiques et sociales. Un suivi des symptômes est prévu à un an.

La liste des centres de consultation de pathologie professionnelle et de l'environnement participants est disponible sur le site : www.radiofrequences.gouv.fr.

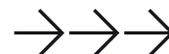
CONCLUSION

Les sources d'exposition aux champs électromagnétiques sont ubiquitaires et sont en nette augmentation, suite aux nombreux progrès techniques qui font usage de l'électricité, notamment en milieu de travail. Les proliférations d'ondes électromagnétiques couvrent tout le spectre des fréquences et posent la question d'effets potentiels sur la santé.

L'exposition des travailleurs porteurs de dispositifs médicaux implantables actifs aux champs électromagnétiques nécessite une évaluation précise des risques et une discussion multidisciplinaires entre le médecin du travail, le cardiologue, les fabricants et un centre de consultation de pathologie professionnelle.

De plus en plus de personnes se plaignent d'une intolérance environnementale idiopathique attribuée aux ondes électromagnétiques.

BIBLIOGRAPHIE
EN PAGE SUIVANTE



Intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques

À ce jour, il n'existe pas de définition ou de critères diagnostiques formels de ce trouble en raison de la non-spécificité des symptômes rapportés et de l'absence d'étiologie établie. En l'état, leur souffrance doit être prise en compte et le traitement doit être principalement centré sur la prise en charge sanitaire des symptômes dans un cadre pluridisciplinaire. Les thérapies comportementales semblent être l'une des pistes thérapeutiques.

Pour la première fois en France, une étude visant à évaluer un protocole de prise en charge spécialisée de ces patients a débuté au premier trimestre 2012. Elle permettra de caractériser les patients, la structure de leurs symptômes et les expositions auxquelles elles sont soumises en vue d'un traitement éventuel.

POINTS À RETENIR

- Les champs électromagnétiques sont ubiquitaires en milieu professionnel et doivent faire l'objet d'une évaluation.
- L'hypersensibilité électromagnétique, syndrome analogue à celui des sensibilités chimiques multiples, s'intègre dans le cadre de l'intolérance environnementale idiopathique.
- Aucune étude n'a permis de montrer un lien formel entre l'exposition aux champs électromagnétiques et l'apparition des symptômes chez les personnes hypersensibles.
- Il n'existe pas à l'heure actuelle de traitement validé pour le syndrome d'hypersensibilité électromagnétique.
- Les prises en charge globales et pluridisciplinaires des personnes sont à privilégier.
- Le pronostic est d'autant meilleur que la prise en charge est précoce.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | CRASSON M - L'hypersensibilité à l'électricité : une approche multidisciplinaire pour un problème multifactoriel. *Revue de la littérature. Eur Rev Appl Psychol.* 2005 ; 55 (1) : 51-67.
- 2 | BISSERIEUX C, LAURENT P, CABARET P, BONNET C ET AL. - Généralités sur les rayonnements non ionisants jusqu'à 300 GHz. *Champs électromagnétiques.* Édition INRS ED 4201. Paris : INRS ; 2005 : 4 p.
- 3 | DE SEZE R, COURTIN C, GRUET P, BECKER M ET AL. - Exposition des travailleurs aux risques dus aux champs électromagnétiques. *Guide d'évaluation des risques.* Édition INRS ED 6136. Paris : INRS ; 2013 : 33 p.
- 4 | DE SEZE R, WEHR MO, MANSOUR E, MÈREAU P ET AL. - Effets biomédicaux des champs électromagnétiques et médecine du travail. Nîmes, 27-28 septembre 1997. *Notes de congrès TD 88. Doc Méd Trav.* 1998 ; 73 : 47-53. (abandonné)
- 5 | HÉE G, MÈREAU P, DORNIER G, HERRAULT J ET AL. - Champs et ondes électromagnétiques (0Hz-300 GHz). 2^e édition. *Le Point des connaissances* sur... Édition INRS ED 5004. Paris : INRS ; 2002 : 4 p.
- 6 | BISSERIEUX C, LAURENT P, CABARET P, RENARD C ET AL. - Les sources de rayonnements non ionisants (jusqu'à 60 GHz). *Champs électromagnétiques..* Édition INRS ED 4202. Paris : INRS ; 2004 : 4 p.
- 7 | NF EN 50527-1 - Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs porteurs de dispositifs médicaux implantables actifs aux champs électromagnétiques - Partie 1 : Généralités. Norme française homologuée NF EN 50527-1. Juillet 2010. *Indice de classement C 99-130-1.* La Plaine Saint-Denis : AFNOR ; 2010 : 46 p.
- 8 | Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs porteurs de dispositifs médicaux implantables actifs aux champs électromagnétiques - Partie 2-1: spécification d'évaluation pour les travailleurs avec un simulateur cardiaque. Généralités. Norme française homologuée NF EN 50527-2-1. *Indice de classement C 99-130-2-1.* La Plaine Saint-Denis : AFNOR ; 2011 : 77 p.
- 9 | BISSERIEUX C, LAURENT P, CABARET P, RENARD C ET AL. - Les stimulateurs cardiaques. *Champs électromagnétiques.* Édition INRS ED 4206. Paris : INRS ; 2004 : 4 p.
- 10 | KNAVE BG, WIBOM RI, VOSS M, HEDSTRÖM LD ET AL. - Work with video display terminals among office employees. I. Subjective symptoms and discomfort. *Scand J Work Environ Health.* 1985 ; 11 (6) : 457-66.
- 11 | SCHRÖTTNER J, LEITGEB N - Sensitivity to electricity-temporal changes in Austria. *BMC Public Health.* 2008 ; 8 : 310.
- 12 | BALIATSAS C, VAN KAMP I, LEBRET E, RUBIN GJ - Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF): a systematic review of identifying criteria. *BMC Public Health.* 2012 ; 12 : 643.
- 13 | Electrosensibilité EHS. Belgian BioElectroMagnetics Group (BBEMG), 2013 (www.bbemg.ulg.ac.be/fr/sante/electrosensibilite.html).
- 14 | Les radiofréquences. Mise à jour de l'expertise relative aux

- radiofréquences. Rapport d'expertise collective. Avis de l'AFSSET. Maisons-Alfort : AFSSET ; 2009 : 469 p., 22 p.
- 15 | ELITTI S, WALLACE D, ZOUKOU K, RUSSO R ET AL. - Development and evaluation of the electromagnetic hypersensitivity questionnaire. *Bioelectromagnetics*. 2007 ; 28 (2) : 137-51.
- 16 | Champs électromagnétiques et santé publique. Hypersensibilité électromagnétique. Aide-mémoire n° 296. Genève : OMS ; 2005 : 3 p.
- 17 | CRASSON M - 50-60 Hz electric and magnetic field effects on cognitive function in humans: a review. *Radiat Prot Dosimetry*. 2003 ; 106 (4) : 333-40.
- 18 | AL-KHLAIWI T, MEO SA - Association of mobile phone radiation with fatigue, headache, dizziness, tension and sleep disturbance in Saudi population. *Saudi Med J*. 2004 ; 25 (6) : 732-36.
- 19 | SANDSTRÖM M, WILEN J, OFTEDAL G, HANSSON MILD K - Mobile phone use and subjective symptoms. Comparison of symptoms experienced by users of analogue and digital mobile phones. *Occup Med (Lond)*. 2001 ; 51 (1) : 25-35.
- 20 | SANTINI R, SEIGNE M, BONHOMME-FAIVRE L, BOUFFET S ET AL. - Symptoms reported by mobile cellular telephone users. *Pathol Biol*. 2001 ; 49 (3) : 222-26.
- 21 | WILEN J, SANDSTRÖM M, HANSSON MILD K - Subjective symptoms among mobile phone users--a consequence of absorption of radiofrequency fields? *Bioelectromagnetics*. 2003 ; 24 (3) : 152-59.
- 22 | ANDERSSON B, BERG M, ARNETZ BB, MELIN L ET AL. - A cognitive-behavioral treatment of patients suffering from "electric hypersensitivity". Subjective effects and reactions in a double-blind provocation study. *J Occup Environ Med*. 1996 ; 38 (8) : 752-58.
- 23 | KOIVISTO M, HAARALA C, KRAUSE CM, REVONSUO A ET AL. - GSM phone signal does not produce subjective symptoms. *Bioelectromagnetics*. 2001 ; 22 (3) : 212-15.
- 24 | LYSKOV E, SANDSTRÖM M, HANSSON MILD K - Neurophysiological study of patients with perceived "electrical hypersensitivity". *Int J Psychophysiol*. 2001 ; 42 (3) : 233-41.
- 25 | LYSKOV E, SANDSTRÖM M, MILD KH - Provocation study of persons with perceived electrical hypersensitivity and controls using magnetic field exposure and recording of electrophysiological characteristics. *Bioelectromagnetics*. 2001 ; 22 (7) : 457-62.
- 26 | RUBIN GJ, NIETO-HERNANDEZ R, WESSELY S - Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (formerly "electromagnetic hypersensitivity") : An updated systematic review of provocation studies. *Bioelectromagnetics*. 2010 ; 31 (1) : 1-11.
- 27 | BERGQVIST U, WAHLBERG JE - Skin symptoms and disease during work with visual display terminals. *Contact Dermatitis*. 1994 ; 30 (4) : 197-204.
- 28 | STENBERG B, ERIKSSON N, MILD KH, HÖÖG J ET AL. - Facial skin symptoms in visual display terminal (VDT) workers. A case-referent study of personal, psychosocial, building- and VDT-related risk indicators. *Int J Epidemiol*. 1995 ; 24 (4) : 796-803.
- 29 | SANDSTRÖM M, LYSKOV E, BERGLUND A, MEDVEDEV S ET AL. - Neurophysiological effects of flickering light in patients with perceived electrical hypersensitivity. *J Occup Environ Med*. 1997 ; 39 (1) : 15-22.
- 30 | LEVALLOIS P - Hypersensitivity of human subjects to environmental electric and magnetic field exposure: a review of the literature. *Environ Health Perspect*. 2002 ; 110 (Suppl 4) : 613-18.
- 31 | ERIKSSON N, HÖÖG J, MILD KH, SANDSTRÖM M ET AL. - The psychosocial work environment and skin symptoms among visual display terminal workers: a case referent study. *Int J Epidemiol*. 1997 ; 26 (6) : 1250-57.
- 32 | HILLERT L, KOLMODIN-HEDMAN B, ENEROTH P, ARNETZ BB - The effect of supplementary antioxidant therapy in patients who report hypersensitivity to electricity: a randomized controlled trial. *MedGenMed*. 2001 ; 3 (2) : 11.
- 33 | GANGI S, JOHANSSON O - Skin changes in "screen dermatitis" versus classical UV- and ionizing irradiation-related damage--similarities and differences. *Exp Dermatol*. 1997 ; 6 (6) : 283-91.
- 34 | GANGI S, JOHANSSON O - A theoretical model based upon mast cells and histamine to explain the recently proclaimed sensitivity to electric and/or magnetic fields in humans. *Med Hypotheses*. 2000 ; 54 (4) : 663-71.
- 35 | RUBIN GJ, HILLERT L, NIETO-HERNANDEZ R, VAN RONGEN E ET AL. - Do people with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields display physiological effects when exposed to electromagnetic fields? A systematic review of provocation studies. *Bioelectromagnetics*. 2011 ; 32 (8) : 593-609.
- 36 | Andrzejak R, Poreba R, Poreba M, Derkacz A et al. - The influence of the call with a mobile phone on heart rate variability parameters in healthy volunteers. *Ind Health*. 2008 ; 46 (4) : 409-17.
- 37 | PARAZZINI M, RAVAZZANI P, TOGNOLA G, THURÓCZY G ET AL. - Electromagnetic fields produced by GSM cellular phones and heart rate variability. *Bioelectromagnetics*. 2007 ; 28 (2) : 122-29.
- 38 | Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Eur Heart J*. 1996 ; 17 (3) : 354-81.
- 39 | DOBREK L, NOWAKOWSKI M, MAZUR M, HERMAN RM ET AL. - Disturbances of the parasympathetic branch of the autonomic nervous system in patients with gastroesophageal reflux disease (GERD) estimated by short-term heart rate variability recordings. *J Physiol Pharmacol*. 2004 ; 55 (Suppl 2) : 77-90.

Exposition des praticiens en radiologie interventionnelle : apport de la capillaroscopie



EN
RÉSUMÉ

AUTEURS :

C. Gauron¹, P. Wild¹, M. Grzebyk¹, C. Derock², K. Champion², P. Cohen², C. Menez³, A.S. Tellart⁴, H.Thiel⁵, P. Carpentier³, A. Chamoux³, R. De Gaudemaris³, J.N. Fiessinger², A. Sobaszek⁴, L. Donnadille⁶, R. Pennarola⁷, B. Perdereau⁸, D. Choudat⁹.

¹Institut national de recherche et de sécurité (INRS); ²Assistance Publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP); ³CHU Grenoble; ⁴CHU Université Lille Nord de France; ⁵CHU Clermont-Ferrand; ⁶Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN); ⁷Université de Naples; ⁸† Institut Curie; ⁹ Université Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité, AP-HP, Hôpitaux Universitaires Paris Centre

Une cohorte de 187 professionnels exposés et de 35 professionnels non exposés a été constituée afin d'étudier l'influence des caractéristiques de l'exposition sur l'apparition d'anomalies capillaires chez des praticiens effectuant des actes de radiologie interventionnelle. Chaque sujet a bénéficié d'un examen clinique et capillaroscopique, d'un questionnaire, ainsi que d'une évaluation dosimétrique en collaboration avec l'IRSN. Les fréquences des altérations des capillaires (indices morphologique et d'extravasation) ont été comparées entre les sujets exposés et les non exposés. La comparaison du groupe de paramètres caractérisant l'indice morphologique met en évidence des différences significatives entre les chirurgiens ou les radiologues par rapport aux non exposés mais pas chez les cardiologues ; les indices de l'exposition actuelle et la durée d'exposition sont significativement associés à ce critère morphologique. Par ailleurs, aucun résultat significatif n'a été mis en évidence sur les critères d'extravasation. Cette étude démontre la nécessité de mettre en place une surveillance systématique par dosimétrie des extrémités de cette population exposée et d'impulser des études permettant de réduire l'exposition lors de ces actes.

MOTS CLÉS

Radiologie interventionnelle / Rayonnement ionisant / Radioprotection / Capillaroscopie

Remerciements aux services de santé au travail des CHU Lille, Clermont-Ferrand, Grenoble, de l'Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, des services de santé des armées et aux praticiens ayant accepté de participer à cette étude.

Un précédent article publié dans la revue *Références en Santé au Travail* [1] a rappelé le développement rapide des techniques et du nombre d'actes de radiologie interventionnelle, l'exposition importante aux rayonnements ionisants des extrémités des professionnels de santé qui la pratiquent ainsi que le bilan des travaux concernant l'utilisation de la capillaroscopie pour observer l'effet des rayonnements. En particulier dans une étude, non publiée dans son intégralité, menée de 2001 à 2003 [2] par l'Institut Curie en collaboration avec l'Hôpital Georges Pompidou chez 39 médecins exposés en radiologie interventionnelle (vs 27 médecins non exposés), B. Perdereau a confirmé des lésions capillaires infracliniques. Cette étude a permis de préciser les types de lésions microvasculaires les plus fréquentes en rapport avec l'irradiation chronique chez ces sujets largement exposés, sans notion d'accident radiologique : diminution du nombre de rangées des capillaires, hétérogénéité de la distribution des anses, dystrophies, œdème et parcours serpenteux. Mais les résultats

n'ont pas permis d'établir de relation quantifiée entre la dose reçue et les altérations observées, faute de pouvoir apprécier les doses réellement reçues au niveau des doigts. De plus, une des principales limites de l'étude était le fait qu'elle n'avait pas été effectuée en aveugle. De ce constat, était mise en évidence la nécessité de développer une nouvelle étude afin d'évaluer la technique capillaroscopique dans la surveillance d'une population professionnelle exposée. Le promoteur de l'étude était l'Institut Interuniversitaire de médecine du travail de Paris-Île-de-France (Pr D. Choudat) et le pilotage a été assuré par l'INRS. Les différents partenaires sont détaillés dans l'encadré 1.

OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les objectifs de cette étude étaient de confirmer ou d'infirmer les résultats de l'étude préliminaire ayant observé des anomalies capillaires sur une population exposée de praticiens effectuant des actes

Exposition des praticiens en radiologie interventionnelle : apport de la capillaroscopie

de radiologie interventionnelle et d'étudier l'influence des caractéristiques de l'exposition (durée, niveaux de dose, fractionnement...) sur l'apparition de ces anomalies capillaires.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

POPULATION CONCERNÉE PAR L'ÉTUDE

L'étude prévoyait le recrutement de 200 médecins exposés et 40 médecins non exposés. Il s'est effectué dans les hôpitaux de quatre régions (Île-de-France, Nord, Rhône-Alpes et Auvergne).

Les critères d'inclusion des sujets étaient les suivants :

- sujets exposés : médecins (radiologues, chirurgiens, cardiologues...), sur la base du volontariat présentant un risque d'exposition des extrémités lors de la pratique régulière d'actes comportant l'utilisation de rayons X ;
- sujets non exposés : personnel médical volontaire, ayant une activité clinique sans exposition aux rayonnements ionisants, de classes d'âge et de sexe homogènes à celles des sujets exposés.

Les critères d'exclusion concernaient :

- les sujets atteints de pathologies présentant des répercussions microvasculaires d'origine non radique ;
- les sujets dont l'anamnèse dévoilerait un accident d'irradiation aiguë.

DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE

Chaque médecin participant à l'étude a bénéficié d'un examen clinique accompagné d'un autoquestionnaire anonymisé (en annexe) recueillant des données sur son passé professionnel, sa santé et ses habitudes de vie et d'un examen capillaroscopique.

↓ Encadré 1

> ORGANISATION ET PARTENAIRES DE L'ÉTUDE

La définition du protocole de l'étude, le recueil et l'analyse des données ont associé :

- le Pr D. Choudat de l'Université Paris Descartes AP-HP ;
- les services de santé au travail des Centres hospitaliers universitaires de Clermont-Ferrand (Pr A. Chamoux), Grenoble (Pr R. de Gaudemaris), Lille (Pr A. Sobaszek), et les médecins en santé au travail de l'Assistance publique-Hôpitaux de Paris ainsi que les centres de médecine de prévention des armées Paris-EHMP (Ensemble hospitalier militaire parisien) ;
- les médecins capillaroscopistes :
 - le Dr A.S. Tellart à Lille,
 - le Pr J.N. Fiessinger et les Dr K. Champion, Dr E. Teluja et Dr P. Cohen à Paris,
 - le Dr H. Thiel à Clermont-Ferrand,
 - le Pr P. Carpentier et le Dr C. Menez à Grenoble ;
- les experts de l'INRS (Dr C. Gauron, M. Grzebyk, P. Wild) et de l'IRSN (L. Donnadille)
- B. Perdereau † (Institut Curie) et le Pr R. Pennarola (Université de Naples).

CONDUITE PRATIQUE DE L'EXAMEN CAPILLAROSCOPIQUE

Les quatre sites ont utilisé un matériel identique, soit un vidéo monozoom de marque Nachet® comportant une caméra numérique (6 mégapixels) munie d'un éclairage par fibre optique. Ce matériel était relié à un micro-ordinateur portable pour assurer la mobilité maximale de l'ensemble.

Lors de chaque examen capillaroscopique, les images ont été recueillies sur tous les doigts excepté le pouce, en se centrant sur l'axe médian de chaque doigt avec un faible grossissement (X10) et un fort grossissement (X150) et centralisées sous forme de photos en vue du codage.

La durée de chaque examen était environ de 30 minutes (questionnaire et capillaroscopie).

MÉTHODOLOGIE DE LECTURE DES CAPILLAROSCOPIES

Organisation de la lecture

Cinq capillaroscopistes ont participé au codage qui s'est effectué par

séances. Pour chaque séance, une lecture en aveugle était effectuée et l'ordre de lecture était complètement randomisé. Chaque image a ainsi été attribuée aléatoirement à 3 lecteurs de façon à ce que le même lecteur lise successivement mais dans un ordre aléatoire le doigt gauche et le doigt droit d'un même sujet.

Paramètres étudiés

L'étude morphologique des champs capillaroscopiques permet d'obtenir des données quantitatives et qualitatives sur les différentes caractéristiques du réseau microvasculaire et ses éventuelles anomalies.

Dans l'étude préliminaire, l'analyse de ces données avait conduit B. Perdereau à retenir 10 paramètres pour décrire les différents types d'altérations touchant la microvascularisation. Dans cette étude, seuls 8 paramètres ont été repris. En effet, le travail sur photo nécessaire à la lecture en aveugle n'a pas permis d'étudier la dynamique circulatoire et la couleur de fond. Ainsi ont été étudiés :

- 3 paramètres caractérisant le critère d'extravasation : le nombre de rangées visibles, la longueur des anses capillaires, et la présence d'un œdème ;

- 5 paramètres caractérisant le critère morphologique : le nombre d'anses capillaires observables par mm, la présence de néogénèse capillaire, la distribution des capillaires, les dystrophies mineures et majeures et le caractère serpigneux du parcours capillaire.

Les différents paramètres ont été codés en 3 niveaux, 0, 1 et 2 ; le niveau 0 correspondant à la normalité.

Les images pour lesquelles une néogénèse capillaire a été codée ont été validées ou invalidées par le Pr Pennarola de l'université de Naples.

Construction d'indices synthétiques

À partir de ces paramètres, des indices synthétiques ont été générés :

- l'un caractérisant l'extravasation : c'est la somme du code de l'œdème, du nombre de rangées codé et d'un score de longueur. Ainsi cet indice varie entre 0 et 6 avec une valeur 0 indiquant une absence d'atteinte et 6 une atteinte maximale ;

- le second caractérisant la morphologie capillaire : c'est la somme des codes de néogénèse, de distribution, de dystrophies, de parcours et d'un score de nombres d'anses (0 pour un nombre supérieur ou égal à 10, 1 pour un nombre de 8 ou de 9 et 2 pour un nombre médian inférieur à 8). Ainsi cet indice varie entre 0 et 10 avec une valeur 0 indiquant une absence d'atteinte et 10 une atteinte maximale.

ÉVALUATION DES EXPOSITIONS

Les expositions ont été évaluées à partir des informations recueillies dans les questionnaires sur la carrière professionnelle et la des-

cription de l'activité des médecins participants ; cette évaluation a été réalisée en concertation avec l'IRSN en prenant en compte leurs résultats de l'analyse des données dosimétriques par acte, la technique d'examen (par exemple abord vasculaire proximal, proche du faisceau direct ou distal, éloignée du faisceau), le rythme de vacations et nombre d'actes par vacation [3].

Quatre catégories professionnelles ont été créées :

- le groupe des témoins ;
- le groupe des cardiologues lorsque l'activité « cardiologie interventionnelle » a été cochée ;
- le groupe des chirurgiens lorsque l'activité « chirurgie radioexposée » a été cochée ;
- le groupe « autres exposés » qui regroupe les exposés n'ayant coché ni l'activité « cardiologie interventionnelle » ni l'activité « chirurgie radioexposée » quasi exclusivement composé de radiologues.

Plusieurs variables d'expositions ont été codées.

Concernant le cursus professionnel relatif à l'exposition aux rayonnements ionisants, 2 paramètres ont été pris en compte :

- la durée totale d'exposition au cours de la carrière (en tenant compte des éventuelles interruptions) ;
- le nombre total de vacations au cours de la carrière entraînant une exposition.

Concernant la quantification de l'exposition résultant de l'activité au moment de l'étude, les informations du questionnaire ont permis de définir des indices d'exposition hebdomadaire et des indices d'exposition cumulée sur l'ensemble de la période pendant laquelle l'activité demeure identique. Trois indices ont été ainsi

définis, calculés à partir des actes les plus fréquents ou les plus exposants décrits et affectés d'un facteur de correction pour étendre les actes détaillés aux actes réalisés :

- la durée hebdomadaire de présence des mains dans le faisceau (en minutes/semaine) évaluée par les participants ; c'est le produit du nombre d'actes décrits par semaine, de la durée moyenne d'un acte, du pourcentage de temps de présence de la main dans le faisceau affecté d'un facteur de correction pour étendre les actes détaillés aux actes réalisés ;

- un équivalent « durée d'exposition hebdomadaire » pour une procédure distale.

L'objet de cet indice était d'intégrer dans la durée la différence entre les types de procédure (proche ou distale). Les durées des actes étaient pondérées par un facteur proportionnel à la dose reçue moyenne par type de procédure.

Les procédures ont été codées en 4 types (proche/distal-proche/intermédiaire/distale) en coordination avec l'IRSN à partir de leur évaluation. Un rapport de 1 à 3 a été mis en évidence par l'IRSN entre les doses reçues lors d'une procédure distale et les doses reçues lors d'une procédure proche. Les coefficients utilisés ont été respectivement 3, 2, 1,5 et 1. Le coefficient d'une procédure distale étant fixé à 1, la durée était exprimée comme si tous les actes étaient réalisés suivant une procédure distale (c'est-à-dire pour une procédure proximale, le durée est multipliée par 3) ;

- une dose d'exposition hebdomadaire, les procédures étant codées en 4 niveaux (proche, distale-proche, intermédiaire, distale), exprimé en mSv/semaine.

La dose moyenne d'un acte par type de procédure était fixée en partant des données issues du rapport de l'IRSN [3] qui indiquait que

Exposition des praticiens en radiologie interventionnelle : apport de la capillaroscopie

la moyenne de la dose pour les procédures distales était de 0,29 mSv alors que celle pour les procédures proches atteignait 0,92 mSv. La dose d'un acte a été déterminée en fonction du codage des procédures en 4 classes (*proche/distal-proche/intermédiaire/distale*) par l'IRSN et les doses moyennes des actes ont été extrapolées respectivement à 0,9, à 0,6, à 0,45 et à 0,3 mSv.

ANALYSE STATISTIQUE

Elle a porté sur les indices synthétiques par doigt, la corrélation entre doigts d'un même sujet étant prise en compte par l'incorporation d'un facteur aléatoire sujet. Les indices étant de nature ordinale, le modèle statistique est un modèle de régression logistique ordonnée ou modèle à cotes proportionnelles. Ce modèle linéaire généralisé mixte est ajusté dans le cadre *Generalized Linear Latent and Mixed Model* [4].

ASPECTS ÉTHIQUES

Après avis favorable du Comité consultatif sur le traitement de l'information en matière de recherche dans le domaine de la Santé, l'accord de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) a été obtenu le 17 septembre 2007. Chaque sujet a été informé du déroulement de l'examen capillaroscopique au cours d'un entretien et une note d'information lui a été remise ; cette note a été signée par le volontaire et conservée par le médecin du travail.

RÉSULTATS

DESCRIPTION DE LA POPULATION ET DE SES CARACTÉRISTIQUES D'EXPOSITION

Après élimination de 18 sujets pour antécédents médicaux ou radiolo-

giques, 222 sujets ont été intégrés dans l'étude et répartis en quatre groupes : 35 témoins non exposés, 56 cardiologues, 66 chirurgiens et enfin 64 radiologues (incluant 3 médecins ni radiologues ni cardiologues effectuant des actes de radiologie interventionnelle) ; ce dernier groupe est indiqué sous le terme « radiologues » dans la suite de l'étude. Les différents facteurs de confusion potentiels ont été examinés : le sexe, l'âge, le tabagisme, la présence de kératose, l'onychophagie, la manucure, le tabagisme, la durée d'activité de loisir sollicitant les pulpes des doigts ([tableau 1](#)).

Le cursus professionnel de la population exposée a été exploré en nombre d'années (minimum : 2 mois, maximum 37 ans, médiane : 7 ans) et en nombre de vacances durant la vie entière (minimum : 80, maximum : 20 000, médiane : 2 000). Les carrières des chirurgiens sont sensiblement plus courtes que celles des deux autres populations exposées, autant en nombre d'années qu'en nombre de vacances durant la vie entière ([figures 1 et 2](#)).

Le nombre d'actes exposants est très variable selon les groupes (minimum : 1 toutes les 2 semaines, maximum : 150 par semaine, médiane : 9 par semaine) ([figure 3](#)).

DESCRIPTION DU NOMBRE DE PARAMÈTRES CAPILLAROSCOPIQUES CODÉS

Le nombre total d'images incluses dans l'étude a été de 1 782 images. Le nombre de participants dont aucun doigt n'a pu être examiné car les images n'étaient pas lisibles par les 3 codeurs a été de 33, se répartissant de la façon suivante : 11 cardiologues, 12 chirurgiens, 3 radiologues et 7 témoins.

↓ **Tableau I**

➤ **DESCRIPTION DE LA POPULATION**

Catégorie professionnelle	Non-exposé	Cardiologue	Chirurgien	Radiologue
Effectif	35	56	66	64
Âge moyen (écart-type)	46,8 (9,7)	44,2 (9,2)	41,7 (9,1)	44,2 (9,5)
Nombre d'années d'exposition (écart-type)	-	14,2 (9,1)	12,4 (8,4)	14,2 (9,4)
Sexe				
Masculin n (%)	19 (54)	47 (84)	63 (95)	51 (80)
Féminin n (%)	16 (46)	9 (16)	3 (5)	13 (20)
Tabagisme				
Fumeur actuel n (%)	2 (6)	17 (31)	11 (17)	12 (19)
Ex-Fumeur n (%)	10 (29)	10 (18)	20 (30)	15 (23)
Non Fumeur n (%)	22 (65)	28 (51)	35 (53)	37 (58)
Onychophagie n (%)	5 (15)	15 (27)	14 (21)	12 (19)
Manucure n (%)	3 (9)	4 (7)	0 (0)	1 (2)
Kératose n (%)	0 (0)	2 (4)	8 (12)	2 (3)
Loisirs (plus de 4 heures par semaine) n (%)	1 (3)	4 (7)	8 (12)	6 (9)

Figure 1 → Durée des carrières des différentes catégories professionnelles (en années).

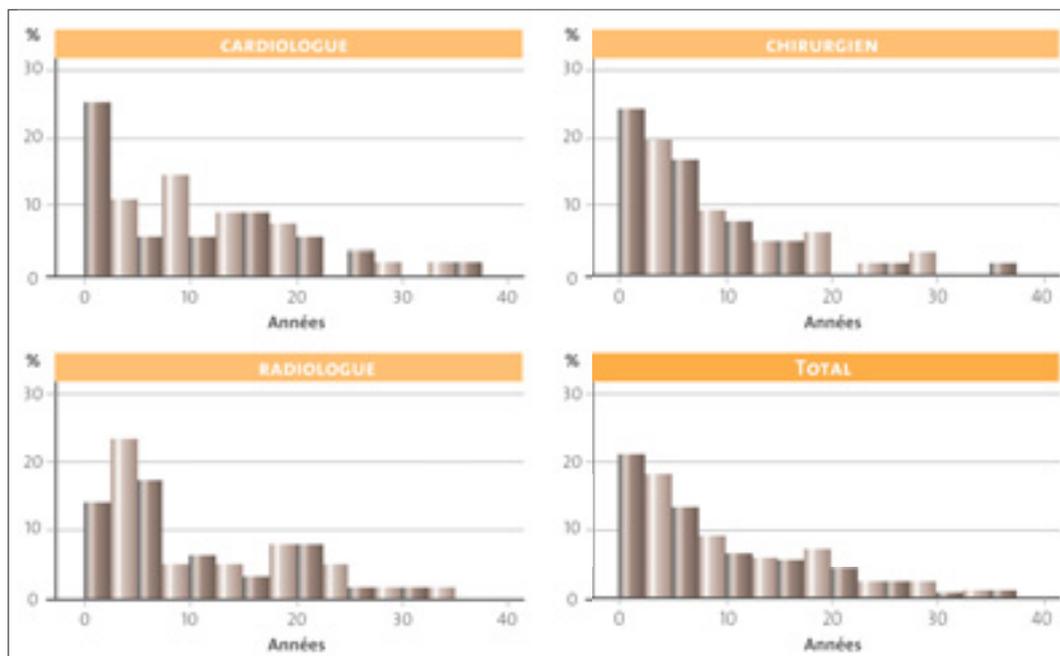


Figure 2 → Nombre de vacances cumulées des différentes catégories professionnelles.

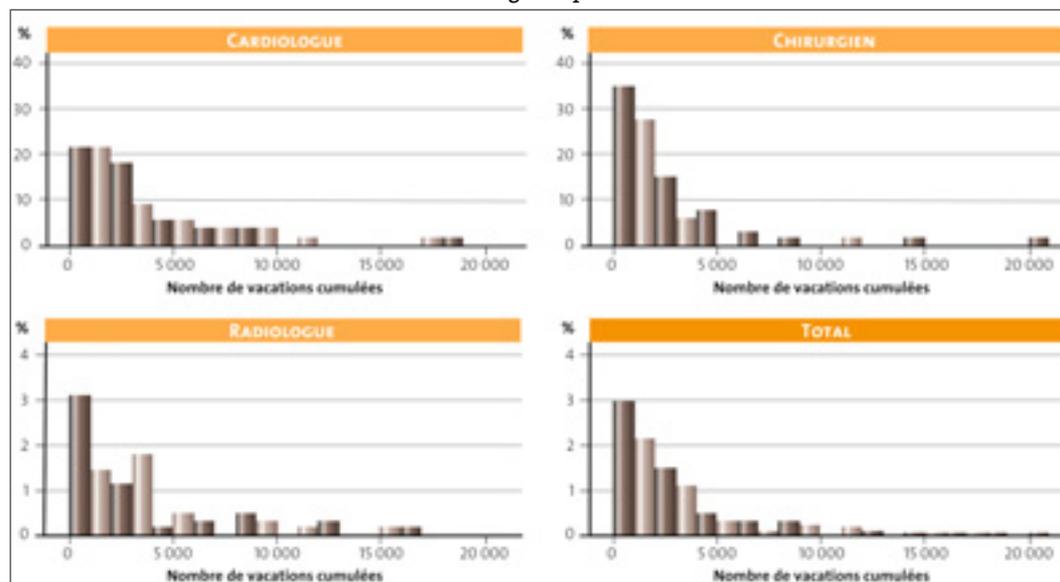
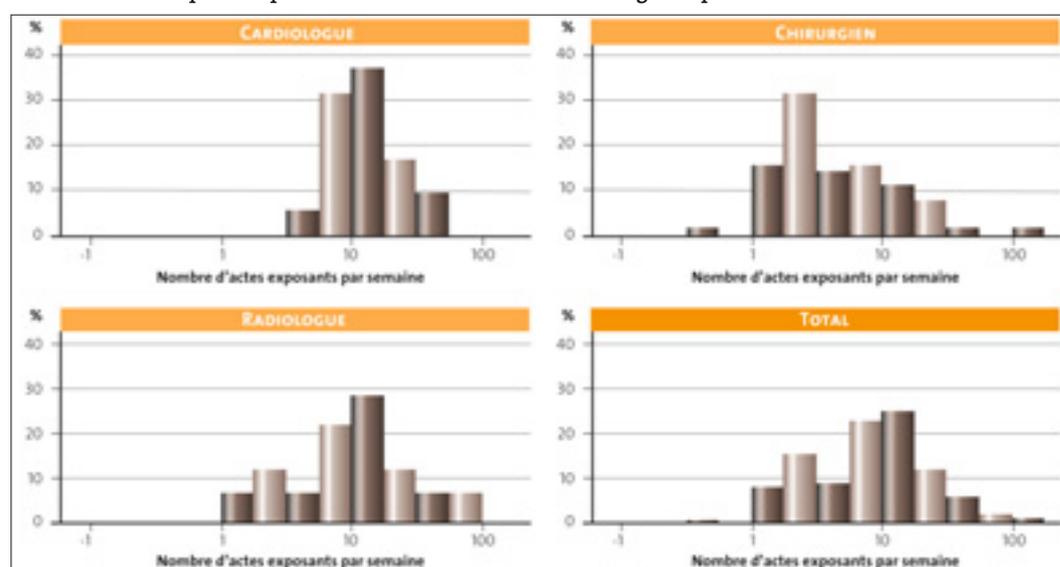


Figure 3 → Nombre d'actes exposants par semaine selon les différentes catégories professionnelles



Exposition des praticiens en radiologie interventionnelle : apport de la capillaroscopie

ANALYSE STATISTIQUE DES INDICES SYNTHÉTIQUES

INDICE MORPHOLOGIQUE

Lors du calcul des indices, seuls ont été pris en compte les paramètres cotés par les trois lecteurs du fait de l'hétérogénéité de lecture due à une variabilité d'interprétation entre les capillaroscopistes. Ont été ainsi exclus :

- les résultats pour lesquels au moins un lecteur avait considéré qu'un paramètre n'était pas déterminable ;
- le paramètre « longueur des anses » car lu par un seul capillaroscopiste.

Par ailleurs le paramètre « nombre d'anses » a dû être également exclu du fait d'un problème technique survenu dans un des centres, rendant le nombre d'images incluses trop faible pour une interprétation statistique satisfaisante.

Ainsi l'indice morphologique fondé sur les 5 paramètres (nombre d'anses, dystrophies, néogenèse, distribution et parcours) n'a pu être calculé que pour 40,5 % des images pour au moins un doigt sur huit si on exigeait la concordance des lecteurs ; par contre, l'indice calculé sur 4 paramètres (excluant donc le nombre d'anses) pouvait être mesuré pour au moins un doigt sur huit, toujours en exigeant la concordance des lecteurs, pour 79,8 % des images. L'étude de cet indice morphologique (excluant le nombre d'anses capillaires) a mis en évidence la catégorie professionnelle comme facteur explicatif significatif. La signification statistique de ce facteur est due à un indice morphologique significativement plus élevé chez les chirurgiens (que l'on garde ou non les images discordantes) et les radiologues que chez les non-exposés (tableau 2).

La durée d'exposition en années (par dizaine d'années) chez les chirurgiens et chez les radiologues est si-

gnificativement associée à ce critère morphologique, contrairement aux cardiologues (tableau 3).

Les indices d'exposition résultant de l'activité des médecins au moment de l'étude sont également significativement associés à ce critère morphologique (tableau 4).

L'estimation de dose cumulée (durée d'exposition en années x dose hebdomadaire en Sievert) log transformée par catégories professionnelles est significativement associée à l'indice morphologique pour les chirurgiens et les radiologues contrairement aux cardiologues (tableau 5).

Tableau II

ÉTUDE DE L'INFLUENCE DE LA CATÉGORIE PROFESSIONNELLE SUR L'INDICE MORPHOLOGIQUE

Nombre d'images incluses	711
Nombre de sujets inclus	174
Doigt	p < 0,0005
Main	p = 0,27
Sexe	p = 0,38
Catégorie professionnelle : coeff (err)	p = 0,007
Cardiologues/non-exposés	0,110 (0,362)
Chirurgiens/non-exposés	0,813* (0,363)
Radiologues/non-exposés	0,754* (0,336)

p : degré de signification

coeff = coefficient de régression

err : erreur standard

* p < 0,05

Tableau III

ÉTUDE DE L'INFLUENCE DE LA DURÉE D'EXPOSITION SUR L'INDICE MORPHOLOGIQUE

Nombre d'images incluses	705
Nombre de sujets inclus	173
Doigt	p < 0,0005
Main	p = 0,23
Sexe	p = 0,42
Durée d'exposition par catégorie professionnelle : coeff (err)	p = 0,006
Par 10 années cardiologues	-0,104 (0,179)
Par 10 années chirurgiens	0,466** (0,177)
Par 10 années radiologues	0,298* (0,143)

p : degré de signification

Coeff : coefficient de régression

err : erreur standard

* p < 0,05

** p < 0,01

↓ **Tableau IV**

➤ **ÉTUDE L'INFLUENCE DES TROIS INDICES D'EXPOSITION SUR L'INDICE MORPHOLOGIQUE**

Nombre d'images incluses	535	535	662
Nombre de sujets inclus	133	133	161
Doigt	p < 0,0005	p < 0,0005	p < 0,0005
Main	p = 0,70	p = 0,71	p = 0,49
Sexe	p = 0,64	p = 0,88	p = 0,84
Log Durée hebdomadaire de présence des mains dans le faisceau	p = 0,04		
Par dizaines de minutes/semaine : coeff (err)	0,212* (0,101)		
Log Équivalent de durée hebdomadaire d'acte distal lointain		p = 0,03	
Par dizaines de minutes/semaine : coeff (err)		0,146* (0,0668)	
Log Dose hebdomadaire d'exposition selon le type d'acte			p = 0,005
Par Sv/semaine : coeff (err)			0,106** (0,0377)

p : degré de signification

Coeff : coefficient de régression

err : erreur standard

* p < 0,05

** p < 0,01

↓ **Tableau V**

➤ **ÉTUDE L'INFLUENCE DE LA DOSE CUMULÉE PAR CATÉGORIES PROFESSIONNELLES SUR L'INDICE MORPHOLOGIQUE**

Nombre d'images incluses	656
Nombre de sujets inclus	160
Doigt	
Main	p = 0,44
Sexe	p = 0,97
Log dose cumulée par catégorie	p < 0,0005
Par Sv/semaine cardiologue : coeff (err)	0,00347 (0,0334)
Par Sv/semaine chirurgien : coeff (err)	0,132*** (0,0362)
Par Sv/semaine radiologue : coeff (err)	0,102*** (0,0307)

p : degré de signification

coeff : coefficient de régression

err : erreur standard

*** p < 0,001

Exposition des praticiens en radiologie interventionnelle : apport de la capillaroscopie

En conclusion, dans toutes les analyses concernant les indices morphologiques, des différences significatives sont observées entre les témoins et respectivement les chirurgiens et les radiologues. En revanche, aucune différence statistiquement significative entre les cardiologues et les témoins n'apparaît.

INDICE D'EXTRAVASATION

Contrairement à l'analyse des indices morphologiques, l'analyse de l'indice d'extravasation n'a mis en évidence aucune différence significative entre les groupes d'exposés et les témoins.

DISCUSSION

Cette étude confirme les résultats de l'étude préliminaire ayant montré une association entre l'altération de paramètres capillaroscopiques et l'exposition aux rayonnements ionisants.

L'analyse s'appuie sur l'étude des 2 groupes de paramètres définis par B. Perdereau : le groupe de paramètres caractérisant l'extravasation (œdème, nombre de rangées et longueur des anses) et le groupe de paramètres caractérisant la morphologie des capillaires (nombre d'anses, néogenèse, dystrophies, parcours et distribution des capillaires).

La comparaison du groupe de paramètres morphologiques met en évidence des différences statistiquement significatives entre les chirurgiens et les radiologues par rapport aux témoins non exposés. Par contre, aucune différence statistiquement significative concernant ce groupe de paramètres morphologiques n'apparaît entre les cardiologues et les témoins. En revanche, l'analyse du groupe de paramètres d'extravasation n'a mis en évidence aucune différence significative

entre les groupes d'exposés et les témoins

La population de l'étude préliminaire était composée de radiologues et cardiologues à pourcentage environ égal et avait mis en évidence des différences significatives entre cette population exposée (sans différencier les catégories professionnelles exposées) et la population de témoins. Ici, les catégories professionnelles ont été étudiées séparément et la population composée de cardiologues ne diffère pas de celle des non exposés ; par contre, les résultats mettent en évidence des différences significatives pour la catégorie professionnelle des radiologues et des chirurgiens.

Ce résultat peut paraître surprenant mais la comparaison des actes effectués par les différentes catégories professionnelles met en évidence que 36 des 66 chirurgiens et 21 des 64 radiologues ont, pour les actes les plus fréquents, des actes classés proximaux par l'IRSN contre seulement 4 des 56 cardiologues (tableau 6).

Les limites des résultats de cette étude, qui n'ont pas confirmé l'ensemble des anomalies capillaroscopiques relevées dans l'étude préliminaire, tiennent probablement à plusieurs types de raisons :

- d'une part à l'élimination d'embolie de certains paramètres
- du fait de la lecture sur clichés

(couleur du fond, circulation),
- du fait de problèmes techniques (nombre d'anses capillaires, longueur des anses) ;

- d'autre part, à la difficulté de lire certains paramètres sur clichés ; c'est le cas en particulier de l'œdème, qui semble plus difficile à lire sur cliché que lors de l'examen *in vivo*.

Aucune des altérations (souvent peu importantes) n'est vraiment spécifique et seule la présence simultanée de plusieurs d'entre elles peut orienter vers une origine radique.

CONCLUSIONS

Les résultats de cette étude ont clairement établi une association entre les altérations micro vasculaires et l'exposition aux rayonnements ionisants. Cette étude, qui n'a pris en compte finalement que 6 paramètres sur les 10 proposés par B. Perdereau a retrouvé des résultats significatifs lors des comparaisons de groupes professionnels mais n'a pu démontrer l'intérêt de l'utilisation de la capillaroscopie lors de la surveillance individuelle.

Au-delà de cet aspect spécifique à la capillaroscopie, les intervenants en radiologie interventionnelle sont particulièrement exposés aux rayonnements ionisants, que ce soit en exposition localisée à certains or-

↓ **Tableau VI**

> ÉTUDE DE L'INFLUENCE DES TROIS INDICES D'EXPOSITION SUR L'INDICE MORPHOLOGIQUE

Type de procédure	Cardiologues	Chirurgiens	Radiologues
Distale lointain (DL)	11 (20 %)	6 (9 %)	22 (34 %)
Intermédiaire (DP-DL)	9 (16 %)	3 (4,5 %)	2 (3 %)
Distale proche (DP)	32 (57 %)	21 (32 %)	19 (30 %)
Proche	4 (7 %)	36 (54,5%)	21 (33 %)
Total	56	66	64

ganes ou en exposition corps entier. Aussi des mesures de prévention sont particulièrement importantes à mettre en œuvre pour limiter cette exposition.

Il est ainsi indispensable de mettre en place une surveillance systématique par dosimétrie des extrémités de cette population exposée.

L'information des professionnels concernés est également un élément crucial, afin de les inciter à réfléchir sur leur organisation de travail ; il serait par exemple légitime d'équilibrer pour un même opérateur les actes proximaux et distaux. Par ailleurs, il serait nécessaire d'impulser des études permettant de réduire l'exposition lors de la réalisation de ces actes et de promouvoir cette réflexion avec les opérateurs sur des techniques (robotisation...) et les installations afin de permettre une réduction de l'exposition lors de ces actes.

Enfin, certains équipements de protection individuelle apportent une protection efficace.

- Le tablier équivalent plombé pour l'exposition corps entier : un tablier de protection d'une épaisseur en équivalent de plomb de 0,5 mm est souhaitable, il réduit d'un facteur 40 l'intensité du rayonnement diffusé ; ces tabliers doivent être adaptés à la morphologie et comporter des manches de façon à protéger efficacement les zones axillaires [5].

- Les lunettes de protection radiologique pour la protection du cristallin : une étude effectuée par l'IRSN entre octobre 2009 et avril 2011 a montré une augmentation du risque d'opacités sous capsulaires postérieures d'un facteur 4 chez les cardiologues interventionnels par rapport aux témoins [6].

- Par contre la protection des mains est beaucoup plus difficile ; il est essentiel de rappeler aux opérateurs que le port des gants latex radiopro-

TECTEURS est une fausse sécurité. En effet, le port des gants de protection individuelle modifie le paramétrage automatique du matériel radiologique quand la main passe dans le faisceau direct, ce qui augmente la dose délivrée. Ces gants ne doivent donc en aucun cas être utilisés pour les actes impliquant le passage des mains dans le faisceau primaire [7]. Enfin, il convient de maintenir une grande vigilance sur l'évaluation dosimétrique du cristallin. En effet, la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) a revu récemment à la baisse le seuil de dose équivalente à l'œil [8] susceptible d'induire une cataracte précoce, qui passe de 2 à 0,5 Gray en dose cumulée ; elle a recommandé la diminution de la limite de dose annuelle professionnelle autorisée de 150 mSv à 20 mSv. Cette limite est en cours de révision au niveau des normes de base européennes et devrait donc être abaissée dans les années à venir à 20 mSv/an.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | GAURON C, DEROCK C, DONADILLE L, CHOUDAT D – La technique de radiologie interventionnelle et l'exposition des professionnels. Grand angle TC 143. *Réf Santé Trav.* 2013 ; 133 : 19-28.
- 2 | PERDEREAU B, GAURON C, BRIXY F, ASSELAIN B ET AL - Contrôle par capillaroscopie sous unguéale des radioexpositions en milieu hospitalier. *Arch Mal Prof Environ.* 2004 ; 65 (2-3) : 264.
- 3 | MERAT F, DONADILLE L, REHEL JL, GAURON C – Évaluations dosimétriques des extrémités chez les praticiens en imagerie interventionnelle. *Arch Mal Prof Environ.* 2010 ; 71 (3) : 495-96.
- 4 | SKRONDAL A, RABE-HESKETH S – Generalized latent variable modeling: multilevel, longitudinal and structural equation models. Boca Raton : Chapman & Hall/CRC ; 2004 : 528 p.
- 5 | GUERSEN J, CASSAGNES L, MECHIN G, RAVEL A ET AL. – Interventional radiologists:

a necessary evolution of leaded protective aprons design. *J Vasc Interv Radiol.* 2013 ; 24 (3) : 443.

- 6 | JACOB S, BOVEDA S, BAR O, BREZIN A ET AL. – Interventional cardiologists and risk of radiation-induced cataract. Results of a French multicenter observational study. *Int J Cardiol.* 2013 ; 167 (5) : 1843-47.

- 7 | GUERSEN J, DONADILLE L, REHEL JL, CHARVAIS A ET AL. – Intérêt des gants radio-atténuateurs en radiologie interventionnelle : une évaluation expérimentale. *Radioprotection.* 2011 ; 46 (3) : 387-97.

- 8 | CLEMENT CH (ED) – ICPR statement on tissue reactions and Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs Threshold Doses for Tissue Reactions in a Radiation Protection Context. ICPR Publication 118. *Ann ICRP.* 2012 ; 41 (1-2) : 1-322.

POINTS À RETENIR

- L'étude sur l'exposition des praticiens en radiologie interventionnelle a clairement établi une association entre les altérations micro vasculaires des doigts et l'exposition aux rayonnements ionisants de ces professionnels.
- Cette étude, qui n'a gardé au final que 6 paramètres parmi les 10 proposés, a donné des résultats significatifs pour la comparaison de groupes mais n'a pu démontrer l'intérêt de la capillaroscopie dans la surveillance individuelle de ces professionnels.
- Il est indispensable de mettre en place une surveillance systématique par dosimétrie des extrémités de cette population exposée en radiologie interventionnelle.
- Au-delà de la technique capillaroscopique, l'exposition importante en radiologie interventionnelle nécessite que les mesures de prévention soient optimisées.
- Les gants de protection individuelle en latex plombé ne doivent en aucun cas être utilisés pour les actes impliquant le passage des mains dans le faisceau « primaire ».

**EXPOSITION DES EXTREMITES AUX RAYONNEMENTS IONISANTS
ET MODIFICATIONS CAPILLAIRES** 1 / 5

N° d'identification du patient Date de l'interrogatoire

Exposition aux radiations ionisantes oui non Nom (3 premières lettres) Prénom (initiale)

Sexe H F Année de naissance

Fonction chirurgien radiologue médecin non chirurgien, non radiologue autre

Activité radiologie interventionnelle chirurgie radioexposée cardiologie interventionnelle neurologie interventionnelle autre

CRITERES D'EXCLUSION POUR L'ANALYSE

Présence de critères d'exclusion oui non

Radiodermite aiguë ou chronique diagnostiquée

Antécédent de traitement par radiothérapie au niveau des mains

Antécédent d'accident d'irradiation aiguë des mains → Précisez la date

Polyarthrite rhumatoïde

Connectivites → sclérodermies lupus Crest syndrome

Puvathérapie

Vascularites (arthérite de Takayasu, cryoglobulinémie mixte, granulomatose de Wegener, ...)

ANTECEDENTS MEDICAUX

Antécédents médicaux radiologiques oui non

Antécédents de radiothérapie autre qu'au niveau des mains oui non Localisation

Antécédents médicaux non radiologiques oui non

Diabète

Hypertension artérielle → Précisez les derniers chiffres diastolique et systolique / en mm Hg

Artériopathie des membres inférieurs des autres sièges

Maladie de Buerger

Hémopathie

Ischémie digitale permanente (Acrosyndrome)

Ischémie digitale transitoire (Syndrome de Raynaud)

Autres antécédents → Précisez

TRAITEMENTS EN COURS

triptans chimiothérapie corticoïdes inhibiteur calcique*

dérivés de l'ergot de seigle vasodilatateur artériel hormonothérapie cordarone

vasoconstricteurs anticoagulant bêtabloquants autres, précisez

* notamment vérapamil, diltiazem, nifédipine, flétopidine

Exposition des praticiens en radiologie interventionnelle : apport de la capillaroscopie

**EXPOSITION DES EXTREMITES AUX RAYONNEMENTS IONISANTS
ET MODIFICATIONS CAPILLAIRES** 3 / 5

N° d'identification du patient

ACTIVITE PROFESSIONNELLE ACTUELLE EXPOSANTE AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

Activités exposantes sur le site concerné oui non

Depuis combien de temps année mois

Nbr de vacations/semaine

Nbr d'actes/vacation

Activités exposantes dans d'autres structures oui non

Depuis combien de temps année mois

Nbr de vacations/semaine

Nbr d'actes/vacation

Certains de vos patients ont-ils présenté une radiodermite post-procédure ? oui non

Nbr total

Nbr annuel estimé

Dans votre activité actuelle, quel est L'ACTE RADIOEXPOSANT pour l'opérateur LE PLUS FREQUENT (ou éventuellement les deux plus fréquents) ?

	Acte	Acte (facultatif)
Le nombre d'actes par semaine	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
La technique	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
La voie d'abord	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
Le type de procédure (proche ou distale)	<input type="checkbox"/> proche <input type="checkbox"/> distale	<input type="checkbox"/> proche <input type="checkbox"/> distale
Le PDS moyen (produit dose surface)	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> en grays.cm ²	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> en grays.cm ²
Le temps d'irradiation par acte en mn	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> minimum <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> maximum <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> moyen	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> minimum <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> maximum <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> moyen
La présence des mains dans le faisceau	<input type="checkbox"/> oui > 80% <input type="checkbox"/> souvent 30 à 80% <input type="checkbox"/> rarement < 30% <input type="checkbox"/> non < 10%	<input type="checkbox"/> oui > 80% <input type="checkbox"/> souvent 30 à 80% <input type="checkbox"/> rarement < 30% <input type="checkbox"/> non < 10%

Dans le cas où les actes cités comme LES PLUS FREQUENTS ne SONT PAS LES PLUS EXPOSANTS, précisez dans votre activité actuelle, le type d'intervention LE PLUS EXPOSANT (ou éventuellement les deux plus exposants)

	Acte	Acte
La fréquence mensuelle	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
La technique	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
La voie d'abord	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
Le type de procédure (proche ou distale)	<input type="checkbox"/> proche <input type="checkbox"/> distale	<input type="checkbox"/> proche <input type="checkbox"/> distale
Le PDS moyen (produit dose surface)	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> en grays.cm ²	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> en grays.cm ²
Le temps d'irradiation par acte en mn	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> minimum <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> maximum <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> moyen	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> minimum <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> maximum <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> moyen
La présence des mains dans le faisceau	<input type="checkbox"/> oui > 80% <input type="checkbox"/> souvent 30 à 80% <input type="checkbox"/> rarement < 30% <input type="checkbox"/> non < 10%	<input type="checkbox"/> oui > 80% <input type="checkbox"/> souvent 30 à 80% <input type="checkbox"/> rarement < 30% <input type="checkbox"/> non < 10%

EXPOSITION DES EXTREMITES AUX RAYONNEMENTS IONISANTS ET MODIFICATIONS CAPILLAIRES

4 / 5

N° d'identification du patient:

PORT DU DOSIMETRE PASSIF

- Port d'un dosimètre poitrine oui non
- ▶ Port systématique lors de tout acte radioexposant oui non
- Localisation ▶ sur le tablier de plomb oui non
- sous le tablier de plomb oui non
- Port d'un dosimètre poignet oui non
- Port d'un dosimètre doigt oui non
- ▶ Port systématique lors de tout acte radioexposant oui non des extrémités

Observations cliniques (dystrophies unguéales, psoriasis, mycoses, ...)

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> dystrophie unguéale | <input type="checkbox"/> psoriasis | <input type="checkbox"/> mycose unguéale |
| <input type="checkbox"/> kératose | <input type="checkbox"/> atrophie cutanée | <input type="checkbox"/> perte de pilosité des mains |
| <input type="checkbox"/> desquamation des doigts | <input type="checkbox"/> suspicion de radiodermite | <input type="checkbox"/> autres, précisez <input style="width: 150px; height: 15px;" type="text"/> |

FICHE DE RECUEIL : Résultats des dosimétries

POITRINE

Dosimètre active		Dosimètre passive	
mois	cumul mensuel	année	cumul annuel
12/2007	<input type="text"/> mSv	2006	<input type="text"/> mSv
11/2007	<input type="text"/> mSv	2005	<input type="text"/> mSv
10/2007	<input type="text"/> mSv	2004	<input type="text"/> mSv
09/2007	<input type="text"/> mSv	2003	<input type="text"/> mSv
08/2007	<input type="text"/> mSv	2002	<input type="text"/> mSv
07/2007	<input type="text"/> mSv	2001	<input type="text"/> mSv
06/2007	<input type="text"/> mSv	2000	<input type="text"/> mSv
05/2007	<input type="text"/> mSv	1999	<input type="text"/> mSv
04/2007	<input type="text"/> mSv	1998	<input type="text"/> mSv
03/2007	<input type="text"/> mSv	1997	<input type="text"/> mSv
02/2007	<input type="text"/> mSv	1996	<input type="text"/> mSv
01/2007	<input type="text"/> mSv	1995	<input type="text"/> mSv

Si possible, cumul vie mSv

POIGNETS

Dosimétrie passive	
année	cumul annuel
2006	<input type="text"/> mSv
2005	<input type="text"/> mSv
2004	<input type="text"/> mSv
2003	<input type="text"/> mSv
2002	<input type="text"/> mSv
2001	<input type="text"/> mSv
2000	<input type="text"/> mSv
1999	<input type="text"/> mSv
1998	<input type="text"/> mSv
1997	<input type="text"/> mSv
1996	<input type="text"/> mSv
1995	<input type="text"/> mSv

Exposition des praticiens en radiologie interventionnelle : apport de la capillaroscopie

**EXPOSITION DES EXTREMITES AUX RAYONNEMENTS IONISANTS
ET MODIFICATIONS CAPILLAIRES**

5 / 5

N° d'identification du patient

DOIGTS

Dosimètre passive (bagues)

numero de la semaine dans l'année	année	mesure cumulée sur la semaine	Nbr actes*	Type actes*
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> mSv	<input type="text"/>	_____

* Pour la bague, indiquez clairement la période de port, si possible avec le nombre et le type d'actes effectués pendant la période de port

Inaptitudes pour souffrance morale au travail : fréquence et accessibilité à la prévention des facteurs de risques psychosociaux

EN RÉSUMÉ

AUTEURS :

R. Chakroun, E. Barré, Association de médecine du travail des Alpes-Maritimes, Nice

Une étude rétrospective exploratoire, réalisée à partir des dossiers médicaux de 34 inaptitudes pour souffrance morale, a permis de décrire la fréquence des facteurs de risques psychosociaux, d'estimer leur implication dans l'inaptitude ainsi que leur accessibilité à la prévention. Les relations sociales, l'organisation du travail et le contenu des tâches sont les 3 premières catégories de facteurs de risques impliquées dans ces inaptitudes. Les scores d'accessibilité à la prévention sont à la fois faibles et peu dispersés autour de la moyenne générale. Ces résultats incitent à pratiquer, en amont de l'inaptitude, un repérage précoce des déterminants psychosociaux élargi aux multiexpositions à d'autres risques. En aval de l'inaptitude, une démarche de prévention primaire devrait être ouverte au profit des salariés encore en poste dans l'entreprise.

MOTS CLÉS

Risque psychosocial / Souffrance / Aptitude / Perforation

Le retard à la prévention des risques psychosociaux par rapport aux autres risques qui pèsent sur la santé au travail a été progressivement rattrapé grâce à la loi de modernisation sociale de 2002, à la jurisprudence qui en a suivi et à l'implication des préventeurs qui s'y sont investis. En dépit de ces efforts préventifs, les médecins du travail sont régulièrement amenés à prononcer des inaptitudes secondaires aux conséquences de la souffrance morale au poste de travail. Il est alors possible d'évoquer la prévention qui aurait pu éviter cette sanction, s'il avait été possible d'identifier un périmètre de facteurs de risques critiques et de réduire celui-ci en amont de l'inaptitude. Cette démarche réflexive menée *a posteriori* présente l'intérêt de revenir sur les pratiques, de remonter pas à pas de l'aval vers l'amont, en partant des inaptitudes déjà prononcées pour en apprendre davantage en termes de prévention. L'objectif de ce travail d'enquête descrip-

tive est double. Il s'agit d'une part d'indiquer quels sont les facteurs de risques retrouvés dans ces inaptitudes et d'estimer s'il aurait été, en la circonstance, possible de les prévenir. Il s'agit d'autre part d'inscrire ces résultats descriptifs dans une articulation entre la pratique et les modèles théoriques explicatifs du stress au travail pour leur donner un sens en termes d'intervention préventive.

MÉTHODOLOGIE

Une étude rétrospective descriptive a été menée auprès de médecins du travail volontaires. Il s'agissait pour chaque médecin de décrire, à partir du dossier médical des salariés, les risques psychosociaux présents dans les deux derniers cas d'inaptitudes prononcés au cours des 12 derniers mois pour souffrance morale au poste de travail conduisant aux états morbides suivants : états anxieux aigus et chroniques, syn-

Inaptitudes pour souffrance morale au travail

fréquence et accessibilité à la prévention des facteurs de risques psychosociaux

dromes dépressifs, états de stress post-traumatiques, décompensation d'un état psychopathologique antérieurement stable, glissements addictifs. Afin de standardiser cette analyse, un outil commun de repérage des risques psychosociaux a été retenu. Il s'agit de celui mis à la disposition de préventeurs par la Direction des risques professionnels de la Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT) de Bourgogne Franche-Comté pour le diagnostic des risques psychosociaux [1]. Cet outil (encadré 1), élaboré à partir du modèle de Karasek [2], est un inventaire permettant de déterminer la présence ou l'absence de 47 facteurs de risques regroupés en

6 catégories signifiantes (contenu de la tâche, organisation du travail, relations sociales, facteurs d'environnement du travail, gestion de l'emploi et des compétences, contexte de l'entreprise). Dans le cadre de l'enquête, les médecins ont utilisé cet outil pour déterminer la prévalence, c'est-à-dire recenser, dans les dossiers médicaux, les catégories et les facteurs de risques psychosociaux de l'inventaire associés aux avis d'inaptitude qu'ils ont prononcés pour souffrance morale au travail. Chaque catégorie et chaque facteur de risques ont ensuite donné lieu à une évaluation de leur implication dans l'inaptitude et de leur accessibilité à la prévention. L'impli-

cation dans l'inaptitude est l'importance que le médecin a accordée à une catégorie ou à un facteur de risques dans la décision multifactorielle d'inaptitude. L'accessibilité à la prévention est l'appréciation, par le médecin, de la capacité de l'entreprise à mettre en œuvre une action de prévention sur une catégorie ou un facteur de risques impliqué dans l'inaptitude. L'évaluation a donc fait appel à des jugements d'experts, en l'occurrence les médecins qui ont prononcé ces inaptitudes. Ces jugements ont été formalisés au moyen d'échelles ordinales à 5 niveaux (de 1 pour « pas du tout impliqué dans l'inaptitude ou pas du tout accessible à la prévention » à 5 pour « totale-

↓ Encadré 1

> INVENTAIRE DES RISQUES PSYCHOSOCIAUX ÉTABLI D'APRÈS L'OUTIL DE REPÉRAGE RÉALISÉ PAR LA CARSAT BOURGOGNE FRANCHE-COMTÉ [1]

CATÉGORIE : Contenu de la tâche

- Fort volume d'informations à gérer en peu de temps.
- Exigence attentionnelle soutenue, autonomie limitée.
- Interruption dans la réalisation d'une tâche pour en effectuer une autre.
- Écart entre les objectifs définis et les résultats obtenus.
- Surchage de travail en un temps limité.
- Sous-charge de travail.
- Répercussions importantes de l'erreur.

CATÉGORIE : Organisation du travail

- Horaires atypiques, horaires alternés, travail de nuit.
- Travail répétitif.
- Rythme de travail imposé par des contraintes de production.
- Dysfonctionnements dans le déroulement du travail.

- Latitude décisionnelle réduite.
- Relations et interactions avec le public.
- Informations limitées aux consignes de travail.
- Fiches de postes en décalage avec le travail réellement effectué.
- Objectifs de travail modifiables en cours de réalisation.
- Planification des tâches faite oralement.

CATÉGORIE : Relations sociales

- Pas/peu d'échanges entre les services travaillant sur le même processus.
- Pas/peu de réunions d'informations.
- Pas/peu de temps d'expression formalisés sur son travail.
- Pas/peu de participation des salariés aux prises de décisions.
- Pas/peu de retour d'information formalisé au salarié sur sa contribution aux

- résultats.
- Pas/peu de contacts entre les collègues.
- Pas/peu de structures de soutien en cas de difficultés.

CATÉGORIE : Facteurs d'environnement du travail

- Milieu de travail humide.
- Variations de température importantes en cours de travail.
- Difficultés pour entendre quelqu'un qui parle.
- Utilisation de produits chimiques.
- Éclairage artificiel.
- Pas d'ouverture sur l'extérieur.
- Risque d'agression possible.

CATÉGORIE : Gestion de l'emploi et des compétences

- Formation au poste non formalisée.
- Dispositif de formation continue n'anticipant pas les évolutions technologiques.

- Définition de fonction ou fiche de poste non formalisées.
- Pas de promotion interne.
- Pas de récompense financière ou autre système de valorisation.
- Pas de dispositif de gestion des compétences.
- Pas de dispositif de gestion des carrières.

CATÉGORIE : Contexte de l'entreprise

- Incertitudes sur l'avenir.
- Forte concurrence, mutation technologique.
- Période de restructuration.
- Contrat de travail précaire.
- Saisonnalité de l'activité non anticipée.
- Pression sur la réalisation des objectifs.
- Règlement intérieur muet sur des points de santé/sécurité.
- Document unique d'évaluation des risques absent ou non actualisé.

ment impliqué dans l'inaptitude ou totalement accessible à la prévention»). Pour chaque catégorie et facteur de risques, les scores définitifs de l'implication et de l'accessibilité à la prévention résultent des moyennes arithmétiques des scores attribués par l'ensemble des médecins.

RÉSULTATS

DONNÉES GÉNÉRALES

Sur les 70 médecins de l'Association de médecine du travail des Alpes-Maritimes sollicités sur la base d'un volontariat pour participer à l'étude, 17 ont accepté et réalisé l'étude, soit 24 % de l'effectif des médecins sollicités. Trente-quatre cas d'inaptitudes pour souffrance morale au poste de travail ont été décrits en juillet 2012. Vingt-huit inaptitudes ont été prononcées en 2012 et 6 en 2011. Cette répartition résulte du fait qu'à la date du recueil des informations, 12 médecins sur 17 avaient prononcé leurs 2 dernières inaptitudes durant l'année 2012, 4 médecins en avaient prononcé une en 2012 et une en 2011 et un médecin avait prononcé ses deux dernières inaptitudes en 2011. Ces inaptitudes ont concerné 25 femmes et 9 hommes. Dix-sept inaptitudes ont eu pour cadre des micro-entreprises (< 10 salariés), 14 des petites entreprises (11 à 250 salariés) et 3 des entreprises de taille intermédiaire (251 à 5 000 salariés). Par ordre décroissant de score d'implication, les 3 catégories de facteurs de risques les plus impliquées dans les inaptitudes pour souffrance morale, sont :

- les relations sociales avec un score moyen de 3,30 +/- 1,55 ;
- l'organisation du travail avec un score de 3,09 +/- 1,62 ;
- le contenu des tâches avec un

score moyen de 3,06 +/- 1,52.

Le **tableau I** présente toutes les catégories de l'inventaire utilisé par ordre décroissant de score d'implication dans l'inaptitude.

DESCRIPTION ANALYTIQUE PAR FACTEUR DE RISQUES

Au sein de la catégorie « **Relations sociales** », l'analyse détaillée montre qu'avec des prévalences de 73 %, 70 % et 67 % des inaptitudes, les 3 premiers facteurs de risques de cette catégorie sont ceux intitulés : « *pas/peu de contact entre les collègues* », « *pas/peu de structure de soutien en cas de difficultés* » et « *pas/peu de réunions d'informations* ». Par ailleurs, les facteurs qui bénéficient des scores d'accessibilité à la prévention les plus élevés sont ceux intitulés : « *pas/peu de temps d'expression formalisé sur son travail* » (moyenne = 2,40), « *pas/peu de participation des salariés aux prises de décisions* » (moyenne = 2,31) et « *pas/peu de retour d'information formalisé au salarié sur sa contribution aux résultats* » (moyenne = 2,31 ex-æquo) (**tableau II**).

Au sein de la catégorie « **Organisation du travail** », les facteurs de risques intitulés « *relations et interactions avec le public* », « *dysfonctionnements dans le déroulement du travail* » et « *planification des tâches faite oralement* » sont les facteurs

les plus présents dans respectivement 82 %, 73 % et 64 % des inaptitudes. Les facteurs intitulés « *fiches de postes en décalage avec le travail réellement effectué* », « *planification des tâches faite oralement* » et « *latitude décisionnelle réduite* » recueillent les scores moyens d'accessibilité à la prévention les plus élevés de la catégorie : respectivement 2,72, 2,43 et 2,30 (**tableau II**).

Au sein de la catégorie « **Contenu de la tâche** », les facteurs de risques intitulés « *répercussions importantes de l'erreur* », « *surcharge de travail en un temps limité* » et « *fort volume d'informations à gérer en peu de temps* » sont ceux les plus présents dans les inaptitudes avec respectivement 73 %, 70 % et 64 % des cas. Par ailleurs, les facteurs « *fort volume d'informations à gérer en peu de temps* », « *autonomie limitée* » et « *surcharge de travail en un temps limité* » bénéficient des scores moyen d'accessibilité à la prévention les plus élevés de la catégorie : respectivement 2,33, 2,29 et 2,22 (**tableau II**).

Par ailleurs, dans la catégorie « **Environnement de travail** », le facteur « *risque d'agression possible* » est au premier plan avec une prévalence de 42 % et un score moyen d'implication de 3,5. Les facteurs relatifs aux locaux « *pas d'ouverture sur l'extérieur* » et « *utilisation de produits chimiques* » atteignent des préva-

↓ **Tableau I**

➤ SCORES D'IMPLICATION ET D'ACCESSIBILITÉ À LA PRÉVENTION DES FACTEURS DE RISQUES RECENSÉS DANS LES INAPTITUDES POUR SOUFFRANCE MORALE AU TRAVAIL

Scores moyens et écarts-types	Relations sociales	Organisation du travail	Contenu de la tâche	Gestion de l'emploi et des compétences	Contexte de l'entreprise	Environnement du travail
Implication dans l'inaptitude	3,30 +/- 1,55	3,09 +/- 1,62	3,06 +/- 1,52	2,47 +/- 1,57	2,25 +/- 1,30	1,89 +/- 1,34
Accessibilité à la prévention	2,48 +/- 1,28	2,42 +/- 1,14	2,33 +/- 0,96	2,11 +/- 1,19	1,97 +/- 1,06	1,85 +/- 1,10

Inaptitudes pour souffrance morale au travail

fréquence et accessibilité à la prévention des facteurs de risques psychosociaux

Tableau II

FRÉQUENCE, SCORE D'IMPLICATION DANS LES INAPTITUDES ET SCORE D'ACCESSIBILITÉ À LA PRÉVENTION DES TROIS PREMIÈRES CATÉGORIES DE FACTEURS DE RISQUES PSYCHOSOCIAUX

Rang par fréquence	Facteur de risques psychosociaux	Fréquence	Score moyen d'implication	Score moyen d'accessibilité à la prévention
Catégorie Relations sociales				
1	Pas/peu de contacts entre les collègues	73 %	2,75	2,08
2	Pas/peu de structures de soutien en cas de difficultés	70 %	3,65	2,22
3	Pas/peu de réunions d'informations	67 %	2,59	2,27
4	Pas/peu de temps d'expression formalisés sur le travail	61 %	2,95	2,40
5	Pas/peu de participation des salariés aux prises de décisions	48 %	3,00	2,31
6	Pas/peu de retour d'information formalisé au salarié sur sa contribution aux résultats	48 %	2,81	2,31
7	Pas/peu d'échanges entre les services travaillant sur le même processus	48 %	2,56	1,94
Catégorie Organisation du travail				
1	Relations et interactions avec le public	82 %	2,41	1,85
2	Dysfonctionnements dans le déroulement du travail	73 %	2,71	2,00
3	Planification des tâches faite oralement	64 %	2,76	2,43
4	Latitude décisionnelle réduite	61 %	3,20	2,30
5	Travail répétitif ou rythme imposé par des contraintes de production	61 %	2,10	1,90
6	Informations limitées aux consignes de travail	58 %	2,26	1,74
7	Horaires atypiques, alternés ou travail de nuit	58 %	1,84	1,58
8	Fiches de postes en décalage avec le travail réellement effectué	55 %	3,44	2,72
9	Objectifs de travail modifiables en cours de réalisation	52 %	2,76	2,12
Catégorie Contenu de la tâche				
1	Répercussions importantes de l'erreur	73 %	3,13	1,92
2	Surcharge de travail en un temps limité	70 %	2,87	2,22
3	Fort volume d'informations à gérer en peu de temps	64 %	2,52	2,33
4	Exigence attentionnelle soutenue	64 %	2,43	1,90
5	Autonomie limitée	64 %	2,90	2,29
6	Écart entre les objectifs définis et les résultats obtenus	61 %	2,65	2,00
7	Interruption dans la réalisation d'une tâche pour en effectuer une autre	58 %	2,68	1,95
8	Sous-charge de travail	42 %	1,43	1,36

lences de 18 % et 15 % avec un score moyen d'implication identique de 2,5. Les autres facteurs de risques (« milieu de travail humide », « variations de température importantes en cours de travail » et « difficultés pour entendre quelqu'un qui parle ») ont une contribution marginale dans les inaptitudes étudiées.

En ce qui concerne la catégorie « **Gestion de l'emploi et des compétences** », l'analyse montre qu'au sein des inaptitudes pour souffrance morale, 3 facteurs ont une prévalence supérieure à 50 % : 52 % pour le facteur intitulé « *définition de fonction ou fiche de poste non formalisées* » et 55 % pour les facteurs « *pas de promotion interne* » et « *pas de récompense financière ou autre système de valorisation* ». De plus, le facteur « *formation au poste non formalisée* » atteint une prévalence de 39 %. Pour l'ensemble de ces aspects qui relèvent du management, le facteur « *définition de fonction ou*

fiche de poste non formalisées » a le score d'accessibilité à la prévention le plus élevé de 2,7. Enfin, l'analyse de la catégorie « **Contexte de l'entreprise** » montre 3 facteurs de risques saillants avec une prévalence de respectivement 45 %, 36 % et 27 % des inaptitudes pour les facteurs « *pression sur la réalisation des objectifs* », « *incertitudes sur l'avenir* » et « *période de restructuration* ». Mais, alors que le « *document unique d'évaluation*

le plus élevé de 2,7.

Enfin, l'analyse de la catégorie « **Contexte de l'entreprise** » montre 3 facteurs de risques saillants avec une prévalence de respectivement 45 %, 36 % et 27 % des inaptitudes pour les facteurs « *pression sur la réalisation des objectifs* », « *incertitudes sur l'avenir* » et « *période de restructuration* ». Mais, alors que le « *document unique d'évaluation*

des risques est absent ou non actualisé » dans 30 % des cas d'inaptitudes pour souffrance morale au poste de travail, l'accessibilité de ce facteur à une démarche de prévention atteint un score conséquent de 3,7.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE PAR CROISEMENT DE CRITÈRES

La prise en compte simultanée des deux critères, implication dans l'inaptitude et accessibilité à la prévention, pour les différentes catégories de facteurs de risques montre que celles les plus impliquées dans les inaptitudes bénéficient aussi des meilleurs scores d'accessibilité à la prévention. Il s'agit ici des catégories « **Relations sociales** », « **Organisation du travail** » et « **Contenu de la tâche** » (figure 1). Il faut toutefois noter que les scores moyens d'accessibilité à la prévention sont à la fois faibles et peu dispersés avec une ampli-

tude maximale faible (0,63 d'écart entre les moyennes maximale et minimale des catégories).

DISCUSSION

INTÉRÊTS ET LIMITES

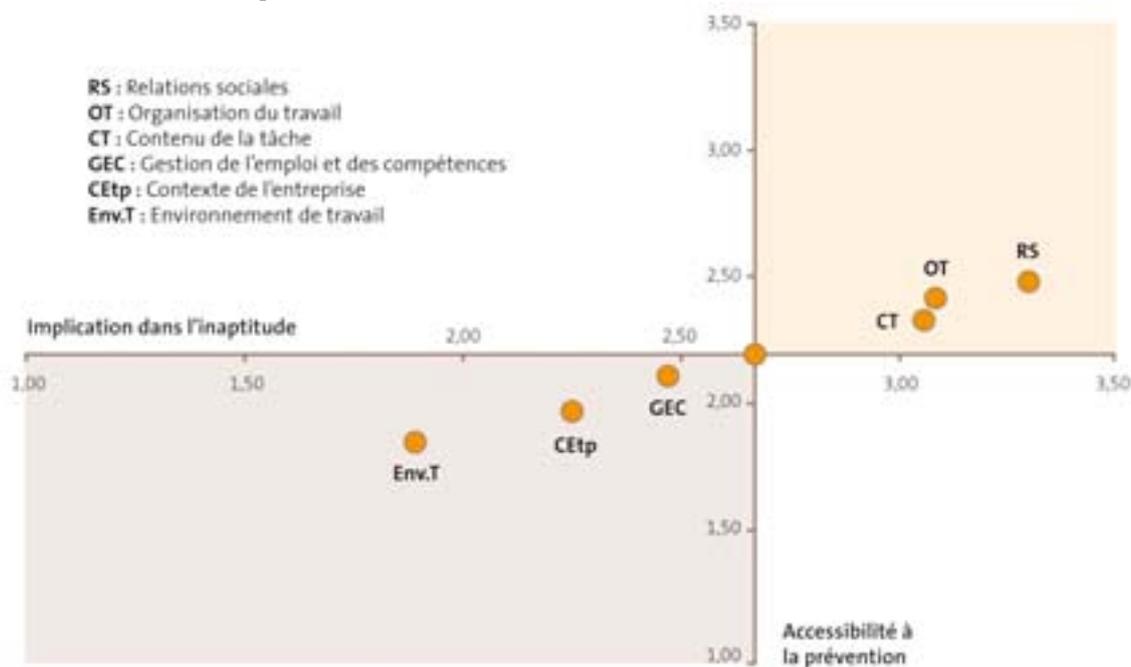
L'étude présente d'importantes limites mais ouvre corrélativement de nouvelles pistes de recherche. La première limite est relative à la méthodologie rétrospective sur groupe unique de sujets avec évaluation externe d'expert qui ne permet d'accorder qu'une valeur particulièrement contextualisée aux résultats. Une réplication sous la forme d'étude prospective cas-témoins avec double évaluation, impliquant à la fois les experts et les salariés devrait permettre de progresser en termes de validités interne et externe. Dans ce futur contexte, des renseignements éclairants pourraient être recueillis sur

les pathologies intercurrentes ainsi que sur le vécu de ces inaptitudes, leur répartition par ancienneté, par poste de travail et par secteur d'activité.

La seconde limite méthodologique est relative au choix de l'outil de mesure et à son utilisation comme base d'évaluation. L'approche mise en œuvre n'a pas fait l'objet d'une validation psychométrique reconnue. En effet, de manière prototypique, l'inventaire des risques psychosociaux de la CARSAT de Bourgogne Franche-Comté [1] s'utilise lors d'entretiens en face à face menés par des préventeurs pour repérer dans le discours de salariés, dûment écoutés, des facteurs de risques susceptibles d'avoir un retentissement psychosocial en l'absence d'action de prévention. Le choix qui a été fait ici de l'utiliser comme grille de lecture orientée vers le repérage *a posteriori*, dans les dossiers médicaux, de facteurs de risques préalablement repé-

↓ Figure 1

Positionnement des facteurs de risques en fonction de leur implication dans les inaptitudes pour souffrance morale et de leur accessibilité à la prévention



Inaptitudes pour souffrance morale au travail

fréquence et accessibilité à la prévention des facteurs de risques psychosociaux

torisés par les médecins en dehors d'un contexte d'étude, n'est pas exempt de biais. Ce choix a toutefois permis d'offrir une base empirique minimale d'harmonisation des contributions de l'ensemble des médecins investigateurs. Mais, à l'avenir, il s'agira d'utiliser, *a priori*, un outil de mesure validé susceptible d'évaluer la prévalence et de permettre d'estimer la contribution explicative des différents facteurs de risques dans l'avènement des inaptitudes.

Dans ce contexte de niveau de preuves réduit, l'étude qui a été menée se conçoit d'abord comme une étude exploratoire intégrée dans le courant de la recherche-action. Ce courant, applicable dans les sciences sociales depuis les travaux de Kurt Lewin (1946) [cité dans 3], s'adresse à des réalités sociales complexes. Il se propose d'investiguer celles-ci en y induisant un changement susceptible de produire des connaissances en vue de la résolution d'un problème concret [3]. Le changement introduit ici consiste à offrir une occasion formelle de revenir sur les inaptitudes pour souffrance morale au poste de travail pour en inférer, par un recueil systématique et collégial, des facteurs de risques dont la prise en compte en amont aurait permis d'en éviter la survenue.

Les résultats de cette première approche attirent ainsi l'attention sur le fait que, dans les inaptitudes pour souffrance morale au poste de travail, de nombreux facteurs de risques psychosociaux organisationnels interagissent à des fréquences élevées. De plus, des facteurs d'environnement psychochimiques sont également impliqués. Ces éléments plaident pour une prise en compte par les préventeurs des multiexpositions et pour le rejet des attitudes simplificatrices

attribuant la souffrance morale au poste de travail à des dispositions liées à la personnalité de salariés particuliers ou à des conflits interpersonnels supposés extérieurs à l'organisation du travail. Pour distancier encore ces attributions externes à des sujets singuliers, des études concordantes ont montré que des sujets exposés dans un cadre organisationnel à des *stimuli* aversifs (fort niveau de bruit, de chaleur ou de densité populationnelle) présentent un renforcement des affects hostiles et des conduites agressives. De plus, la fatigue et la frustration en relation avec des situations organisationnelles sont aussi des circonstances qui conduisent à un excès de prises de risques et de passages à l'acte agressifs par le biais de l'épuisement des ressources autorégulatrices inhibitrices de l'agression [4, 5].

INTERFAÇAGE DE L'APPROCHE EMPIRIQUE AVEC DES MODÈLES THÉORIQUES

Pour favoriser le déploiement de l'action, le seul recueil des facteurs de risques est insuffisant. Le repérage des facteurs de risques psychosociaux à l'œuvre dans une situation de travail devrait être enraciné dans un modèle explicatif offrant une approche intégrée du réel. Sans modèle théorique explicatif, il est délicat de structurer les éléments observés et/ou rapportés, en un tout cohérent susceptible d'expliquer tant l'altération de la santé des travailleurs et celle de la performance organisationnelle que de justifier la nécessité d'une intervention préventive [6, 7]. Il s'agirait ainsi de mettre en perspective les précieux apports des modèles articulant les dimensions explicatives pertinentes telles qu'une forte demande psychologique faisant face à une

faible latitude décisionnelle et un faible soutien social [2] ou encore le déséquilibre des termes de l'échange contractuel entre l'effort fourni par les salariés et la récompense allouée par l'organisation, que celle-ci passe par le statut, l'estime et/ou les gratifications [8]. On peut aussi faire appel à la perspective psychodynamique centrée sur le conflit relatif à la nature du « *travail bien fait* » et aboutissant au travail empêché par la prolifération des procédures et l'érosion du rôle médiateur du jugement de métier des pairs au profit du jugement d'utilité gestionnaire de l'organisation [9]. Enfin, le modèle multidimensionnel du WOCQ (*Working Conditions and Control Questionnaire*) est particulièrement complet puisqu'il explique le stress au travail à la fois par les ressources disponibles, les contraintes temporelles, la confiance en l'avenir, la planification des tâches et le niveau de contrôle perçu par les travailleurs sur leur situation [10]. L'objectif de cette énumération non exhaustive est d'aborder la problématique récurrente relative au choix du modèle théorique à retenir. Celui-ci fait usuellement l'objet de larges discussions sur la base d'arguments de toutes natures allant du scientifique au politique. De manière pragmatique, il apparaît que ce qui importe avant tout, c'est de disposer d'une approche théorique pour animer les plans de prévention plutôt que de ne pas en disposer du tout, situation qui n'est malheureusement pas si rare. Mais, quitte à disposer d'une approche théorique, autant disposer de la plus pertinente au vu de la situation concrète, ce qui implique parfois d'arbitrer entre le modèle le plus informatif, le mieux accepté par les partenaires sociaux et le plus porteur de pers-

pectives de déploiement d'un plan de prévention effectif [11]. Selon Kurt Lewin : « *Il n'y a rien de plus pratique qu'une bonne théorie* » [cité dans 12].

CONCLUSION

Cette étude exploratoire n'avait pas pour vocation d'étudier les critères décisionnels qui orientent vers une inaptitude au poste de travail. Ces derniers ne sauraient reposer sur le seul bilan des contraintes mais portent également un soin attentif à l'évaluation des astreintes et du contexte d'un possible reclassement dans l'entreprise. Toutefois, l'inaptitude qui arrive au terme d'un certain parcours ne manque pas d'interroger les préventeurs sur leur mission : comment continuer à prévenir, protéger et aider à reclasser ? [13]. L'approche proposée répond donc à une démarche réflexive récurrente sur les pratiques en usage [14]. Elle consiste à revenir sur ses pas pour analyser les formes et les effets de l'activité afin d'en tirer des préconisations pour le renforcement du cœur de métier de préventeur. Aussi, le repérage précoce des déterminants psychosociaux, notamment ceux liés aux relations sociales, à l'organisation du travail et au contenu de la tâche, ainsi que l'amélioration de l'accessibilité des préventeurs à l'arsenal relationnel, technique et réglementaire d'intervention, devraient donner des marges de manœuvre opérationnelles en amont de la décision. Ainsi, l'inaptitude d'un salarié singulier pour souffrance morale au poste de

travail doit attirer l'attention sur les risques psychosociaux organisationnels qui continuent à peser sur d'autres salariés de l'entreprise et justifier la mise en œuvre d'un plan de prévention [15].

Remerciements

Les auteurs remercient pour leur participation à l'étude les docteurs : *Aicardi F., Bailet M., Blanc-Cascio F., Bourret D., Cougnot C., Gautrand D., Guyomard A., Joret J.P., Mathiasin R., Monville A.M., Orst I., Paidassi E., Rarivison E., Remy-Hacquain M.C., Repaire M. et Trillaud L.*

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | Les risques psychosociaux. Outil de pré-diagnostic. Carsat Bourgogne Franche-Comté (www.carsat-bfc.fr/index.php/objectifs/risques-psychosociaux).
- 2 | KARASEK R, THEORELL T - Healthy work : stress, productivity and the reconstruction of working life. New York : Basic Books ; 1990 : 381 p.
- 3 | THIÉTART RA - Méthodes de recherche en management. Paris : Dunod ; 2003 : 537 p.
- 4 | BÈGUE L - L'agression humaine. Paris : Dunod ; 2010 : 152 p.
- 5 | FREEMAN M, MURAVEN M - Self-control depletion leads to increased risk taking. *Soc Psychol Personal Sci.* 2010 ; 1 : 175-81.
- 6 | COUTROT T, MERMILLIOD C - Les risques psychosociaux au travail : les indicateurs disponibles. *DARES Anal.* 2010 ; 81 : 1-12.
- 7 | DEJOURS C, GERNET I - Psychopathologie du travail. Collection Les âges de la vie. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2012 : 155 p.
- 8 | SIEGRIST J - Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *J Occup Health Psychol.* 1996 ; 1 (1) : 27-41.
- 9 | DEJOURS C - L'évaluation du travail à l'épreuve du réel. Critique des fondements de l'évaluation. Conférence-débat. Paris, 20 mars 2003. Collection Sciences en questions. Paris : INRA Éditions ; 2003 : 82 p.
- 10 | HANSEZ I - La validation du WOCCQ : vers un modèle structurel du stress et du contrôle de l'activité au travail. Thèse de doctorat en psychologie Université de Liège ; 2001 (www.psytrav.ulg.ac.be/WOCCQ/pages/francais/publications.htm).
- 11 | LANGEVIN V, FRANÇOIS M, BOINI S, RIOU A - Les questionnaires dans la démarche de prévention du stress au travail. Dossier médico-technique TC 134. *Doc Méd Trav.* 2011; 125 : 23-35.
- 12 | DESLAURIERS JP, HURTUBISE Y - La connaissance pratique : un enjeu. *Nouv Prat Soc.* 1997 ; 10 (2) : 145-58.
- 13 | ROCHE C, IMBEAUX M, SOULA M.C, SANDRET N ET AL. - Subvertir le concept d'inaptitude. *Stratég Facteur Hum Perform.* 2002 ; 4 : 48-52.
- 14 | HERREROS G - La violence ordinaire dans les organisations. Plaidoyer pour des organisations réflexives. Toulouse : Édition Erès ; 2012 : 199 p.
- 15 | LALLEMENT M, MARRY C, LORIOU M, MOLINIER P ET AL. - Maux du travail : dégradation, recomposition ou illusion ? *Sociol Travail.* 2011 ; 53 (1) : 3-36.

POINTS À RETENIR

- Une démarche réflexive récurrente revenant sur les conditions empiriques ayant abouti à l'inaptitude est utile pour tirer des leçons permettant de renforcer les pratiques préventives.
- En amont de l'inaptitude, un repérage précoce des déterminants psychosociaux élargi aux multiexpositions à d'autres risques devrait être pratiqué.
- Le repérage précoce des déterminants liés aux relations sociales, à l'organisation du travail et au contenu de la tâche devrait offrir des marges d'interventions préventives.
- En aval de l'inaptitude et au-delà de la prise en compte du salarié concerné, une démarche de prévention devrait être ouverte au profit des autres salariés en poste dans l'entreprise.



Les expositions aux produits chimiques cancérogènes en 2010*

EN RÉSUMÉ

AUTEURS :

M. Léonard, Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi de Lorraine
M. Cavet, Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques, Ministère en charge du travail

En 2010, l'exposition à un au moins un produit cancérogène au cours de la dernière semaine travaillée a concerné 10 % des salariés de l'enquête SUMER 2010. Sont principalement concernés les ouvriers et les salariés des secteurs de la maintenance et de la construction. Les jeunes sont plus fréquemment exposés tandis que les hommes le sont plus fortement. La durée et/ou l'intensité de l'exposition sont jugées importantes dans 38 % des cas. Bien qu'une diminution des expositions soit constatée entre 2003 et 2010, les protections collectives et individuelles sont encore insuffisamment mises en œuvre

Comme pour les éditions précédentes, l'enquête SUMER est réalisée sur la base des données recueillies par les médecins du travail (cf. : « SUMER. Pourquoi une nouvelle enquête en 2009 ». *Études et enquêtes TF 177. Doc Méd Trav.* 2008 ; 116 : 521-24).

MOTS CLÉS

Enquête SUMER /
Produit chimique /
Cancérogène

En 2010, d'après l'enquête SUMER, 10 % de l'ensemble des salariés, soit près de 2,2 millions de salariés, ont été exposés à au moins un produit chimique cancérogène au cours de la dernière semaine travaillée. Les ouvriers et les salariés travaillant dans des activités de maintenance ou dans le secteur de la construction sont les plus concernés, y compris par la multi-exposition. Les expositions sont plus fréquentes chez les jeunes et concernent beaucoup plus souvent des hommes que des femmes.

Les cancérogènes les plus souvent cités sont les gaz d'échappement diesel, les huiles minérales entières, les poussières de bois et la silice cristalline. Trente-huit pour cent des situations d'exposition sont de durée et/ou d'intensité importantes. Une protection collective localisée existe dans 21 % des situations d'exposition et une ventilation générale des locaux dans 19 % des cas.

Entre 2003 et 2010, la proportion de salariés exposés à au moins un produit chimique cancérogène a diminué, passant de 13 % à 10 % sur le champ commun aux enquêtes SUMER 2003 et 2010 (secteur concurrentiel et hôpitaux publics). Cette baisse est constatée pour la grande majorité des produits chimiques concernés.

* Ce texte a déjà fait l'objet d'une publication dans *Dares Anal.* Septembre 2013, n° 54 ; pp. 1-9.

En 2010, 2 180 000 salariés du champ de l'enquête SUMER⁽¹⁾, soit 10% d'entre eux, ont été exposés à au moins un produit chimique cancérigène au cours de la semaine précédant l'enquête, selon les médecins du travail enquêteurs (encadré 1).

Les substances classées ici cancérigènes sont celles que le Centre

international de recherche sur le cancer (CIRC⁽²⁾) ou l'Union européenne (UE) ont définies comme telles.

Plus précisément, il s'agit des substances classées par le CIRC en « groupe 1 » ou « groupe 2 : 2A » ainsi que celles classées par l'Union européenne en « catégorie 1 » ou « catégorie 2 », c'est-à-dire cancérigènes

(1) : Le champ de l'enquête SUMER en 2010 couvre 92 % des salariés de France métropolitaine et de la Réunion (salariés du secteur concurrentiel, des fonctions publiques hospitalière et territoriale et environ 40 % des agents de la Fonction publique de l'État, à l'exception de l'Éducation nationale, des ministères sociaux et de celui de la Justice).

(2) Le CIRC est un organisme dépendant de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

↓ Encadré 1

> L'ENQUÊTE SUMER

L'enquête Surveillance médicale des expositions aux risques professionnels (SUMER) dresse une cartographie des expositions des salariés aux principaux risques professionnels en France. Elle permet de réaliser des outils d'aide au repérage des expositions et de définir des actions de prévention prioritaires pour les acteurs impliqués dans le domaine du travail et de la santé au travail. Elle a été lancée et gérée conjointement par la Direction générale du travail (et en son sein l'inspection médicale du travail) et la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES). La Direction générale de l'administration et de la fonction publique (DGAFP) a également participé au financement de l'enquête de 2010, dans le cadre d'un élargissement aux trois versants de la fonction publique. Cette enquête présente le double intérêt de reposer, d'une part sur l'expertise professionnelle du médecin du travail qui peut administrer un questionnaire parfois très technique, et d'autre part sur le grand nombre de salariés enquêtés, ce qui permet de quantifier des expositions à des risques relativement rares. En outre le salarié remplit, seul dans la salle d'attente, un autoquestionnaire qui porte sur son vécu du travail et permet d'évaluer les facteurs psychosociaux de risque rencontrés sur le poste de travail. L'enquête s'est déroulée sur le terrain de janvier 2009 à avril 2010 : 47 983 salariés ont répondu, interrogés par 2 400 médecins du travail. Quatre-vingt-dix-sept pour cent d'entre eux ont accepté de répondre à

l'autoquestionnaire. Ces salariés sont représentatifs de près de 22 millions de salariés⁽¹⁾ et le champ de l'édition de 2010 couvre 92 % des salariés.

Le protocole de l'enquête SUMER 2010 est identique à celui des enquêtes de 1994 et 2003 afin de permettre les comparaisons dans le temps. L'enquête SUMER 2010 est entrée dans le cadre des grandes enquêtes statistiques reconnues par le Conseil national de l'information statistique (CNIS) puisqu'un avis d'opportunité favorable et le label de qualité statistique lui ont été accordés respectivement en 2007 et 2008. En 1994, l'enquête couvrait l'ensemble des salariés surveillés par la médecine du travail du régime général et de la Mutualité sociale agricole (MSA). En 2003, elle a été étendue à la fonction publique hospitalière, EDF-GDF, La Poste, la SNCF et Air France. Les salariés de la RATP, les gens de mer, les agents des collectivités territoriales et, à titre expérimental, 40 % des agents de la fonction publique de l'État ont été intégrés à l'enquête SUMER 2010, l'exception majeure concernant les enseignants de l'Éducation nationale (où le nombre de médecins de prévention rapporté au nombre d'agents du ministère est inférieur à celui observé dans les autres ministères) ainsi que les ministères sociaux et celui de la Justice. Les premiers résultats de l'enquête SUMER 2010 ont fait l'objet de deux publications, la première sur l'évolution des expositions aux risques depuis 1994 [1], la seconde sur les différences sectorielles en 2010 [2].

(1) Pour plus de détails concernant les modalités de pondération de l'enquête, se reporter au document de travail de la DARES : Méthodologie du redressement de l'enquête SUMER 2010, (→ http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/note_methodologie_redressement_Sumer2010.pdf)

Les expositions aux produits chimiques cancérogènes en 2010

↓ Encadré 2

> LES PRODUITS CHIMIQUES CANCÉROGÈNES

Dans le cadre de l'enquête SUMER, le médecin du travail relève les produits chimiques auxquels a été exposé le salarié sur la dernière semaine travaillée. Cette méthode permet de se référer à une situation concrète récente mais conduit à sous-évaluer le nombre de salariés dont les expositions sont liées à des activités ponctuelles ou irrégulières, qui ont moins de chances d'avoir eu lieu au cours de cette période que les activités régulières.

Sont ici considérées cancérogènes les substances classées par le centre international de recherche sur le cancer (CIRC) [3] en « groupe 1 » (l'agent ou le mélange est cancérogène pour l'homme) ou « groupe 2 : 2A » (probablement cancérogène pour l'homme) ainsi que celles classées par l'Union européenne (UE) en « catégorie 1 » (substances et préparations que l'on sait être cancérogènes pour l'homme) ou « catégorie 2 » (substances et préparations pour lesquelles il existe une forte présomption que l'exposition de l'homme à de telles substances et préparations peut provoquer un cancer ou en augmenter la fréquence). Le nouveau système de classification et d'étiquetage des produits chimiques selon le règlement européen CLP (*Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures*) n'a pas été intégré dans cette publication afin de faciliter les analyses comparatives 2003-2010⁽¹⁾. Le choix de s'appuyer sur ces deux classifications est similaire à celui effectué pour analyser les résultats de SUMER 2003 [4], permettant ainsi une analyse comparative. Chaque classification ne liste pas de manière identique les produits chimiques cancérogènes : ainsi les gaz d'échappement diesel, les huiles minérales entières, la silice cristalline, le plomb et ses dérivés ne figurent pas dans la liste de l'UE.

Leur croisement permet donc d'être au plus près de l'ensemble des produits chimiques reconnus comme cancérogènes au plan scientifique. Comme les intitulés du questionnaire de l'enquête SUMER sur les produits chimiques ne correspondent pas

systématiquement à ceux de la liste du CIRC ou de l'UE, des choix ont été opérés.

Une famille de produits chimiques⁽²⁾ est conservée quand plusieurs produits de cette famille sont cancérogènes, les expositions sont alors en partie majorées. C'est le cas par exemple pour les huiles minérales entières ou pour les amines aromatiques. En revanche, d'autres familles n'ont pas été retenues comme cancérogènes car l'utilisation de produits cancérogènes n'y est pas majoritaire. Les expositions sont alors en partie minorées. C'est le cas par exemple pour les fongicides ou pour les pesticides.

Les choix retenus ont été motivés par la volonté d'établir une vision large des situations d'exposition aux produits chimiques cancérogènes ; par construction, ils ont leurs limites et peuvent être questionnés. Cependant les contours de cette analyse sont très proches de la réalité des expositions aux produits chimiques cancérogènes dans les entreprises.

> Exposition aux agents chimiques cancérogènes selon la liste choisie

	Nombre de salariés exposés à au moins un produit chimique cancérogène	Proportion de salariés exposés à au moins un produit chimique cancérogène (%)	Nombre de situations d'expositions à un produit chimique cancérogène
CIRC, 1 et 2A	2 142 000	9,9	3 109 000
Directive européenne, 1 et 2	929 000	4,3	1 245 000
Combinaison des deux	2 181 000	10,1	3 361 000

Champ : salariés France métropolitaine et Réunion. Source : DARES-DGT-DGAFP, enquête SUMER 2010.

(1) Le texte du règlement (CE) 1272/2008, basé sur les recommandations internationales du Système Général Harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH), est paru au *Journal officiel de l'Union européenne* en décembre 2008.

(2) Une famille de produits chimiques regroupe des produits de composition différente mais ayant une action similaire, par exemple les solvants.

ou probablement cancérogènes pour l'homme (encadré 2).

L'enquête SUMER permet aussi de repérer des expositions à d'autres cancérogènes physiques ou chimiques n'entrant pas dans les critères retenus pour cette publication (encadré 3).

UNE EXPOSITION PLUS IMPORTANTE POUR LES OUVRIERS, SURTOUT DANS LA CONSTRUCTION ET LES ACTIVITÉS DE MAINTENANCE

Les ouvriers sont les plus exposés puisqu'ils représentent plus des deux tiers des salariés exposés à au

moins un cancérogène chimique, alors qu'ils ne constituent que 29 % de l'ensemble des salariés. Cette exposition concerne d'abord les ouvriers qualifiés (28 % d'entre eux sont exposés) puis les ouvriers non qualifiés (19 %) (tableau I page 58).

Parmi les quatre grands secteurs d'activité, celui de la construction est le plus concerné avec 32 % de ses travailleurs exposés à au moins un produit chimique cancérogène. Dans l'industrie, 18 % des salariés sont exposés.

Une approche par métiers⁽³⁾ a été privilégiée au travers des domaines professionnels⁽⁴⁾ afin de mieux mettre en évidence les groupes de salariés les plus exposés aux produits chimiques cancérogènes.

Parmi les 22 grands domaines professionnels [6], 5 exposent particulièrement leurs salariés : la maintenance (43 %), le bâtiment et travaux publics (BTP) (32 %), la mécanique-travail des métaux (31 %), le domaine des « matériaux souples, bois, industries graphiques » (30 %) et l'artisanat

↓ Encadré 3

> AUTRES CANCÉROGÈNES REPÉRÉS PAR L'ENQUÊTE SUMER

Les **fumées de soudage d'éléments métalliques** sont classées 2B par le CIRC depuis 1990 au vu des résultats de nombreuses études épidémiologiques et ne sont pas à ce jour classées par l'UE. Elles n'ont pas été intégrées dans la liste des cancérogènes étudiés ici puisque seules les substances classées 2A par le CIRC ont été retenues. L'exposition à ces fumées concerne 598 000 salariés au cours de la semaine précédant l'enquête.

En dehors des produits cancérogènes chimiques il convient de rappeler l'existence d'autres cancérogènes comme les **radiations ionisantes**. Celles-ci sont classées dans le groupe 1 par le CIRC depuis 2012 ; en 2010, 259 000 salariés y étaient exposés.

Le CIRC a classifié le **travail de nuit** comme cancérogène 2A depuis 2007. En effet, le risque de cancer du sein est augmenté chez les femmes ayant travaillé de nuit [5]. Le nombre de femmes travaillant de nuit, même occasionnellement, s'élève à 759 000 (un quart des

salariés travaillant de nuit) ; elles exercent notamment dans le domaine de la santé.

> Exposition à d'autres situations cancérogènes

	Nombre de salariés exposés	Taux d'exposition pour 1 000 salariés	Proportion de score supérieur à 1*
Fumées de soudage d'éléments métalliques	598 000	28	44
Radiation ionisante DATR, de catégorie A ou B	259 000	12	–
Travail la nuit, même occasionnellement	3 141 000	145	–

Champ : salariés France métropolitaine et Réunion. Source : DARES-DGT-DGAFP, enquête SUMER 2010.

* Lorsque le score est supérieur à 1, l'exposition peut être considérée comme importante.

(29 %). Les ouvriers sont majoritaires parmi les salariés de ces 5 domaines professionnels [7].

Dans la maintenance, les expositions les plus fréquentes concernent les huiles minérales entières, les gaz d'échappement diesel, les hydrocarbures aromatiques halogénés et les fibres céramiques réfractaires (utilisées en particulier en remplacement de l'amiante dans de nombreux secteurs d'activité). Dans le domaine du BTP, les expositions les plus fréquentes concernent la silice cristalline (bétons, mortiers, ciments...), les poussières de bois, les gaz d'échappement diesel et les goudrons de houille et dérivés.

DES EXPOSITIONS PLUS FRÉQUENTES POUR LES JEUNES

Seize pour cent des salariés de moins de 25 ans sont exposés à au moins un cancérogène chimique ; pour les plus de 50 ans, cette proportion est de 7 %. Les salariés d'âge intermédiaire (25-49 ans) ne s'éloignent pas de la moyenne (tableau I).

Les apprentis et stagiaires sont particulièrement exposés aux cancérogènes chimiques (24 % d'exposés). Vingt-sept pour cent d'entre eux travaillent dans deux des cinq domaines les plus « exposants », le BTP et la mécanique-travail des métaux. En contrôlant les variables les plus déterminantes

de l'exposition à au moins un cancérogène⁽⁵⁾, la surexposition des apprentis tient essentiellement au fait qu'ils sont jeunes et souvent ouvriers, alors que leur statut ne joue pas en soi de rôle spécifique. Cependant dans le domaine « mécanique-travail des métaux », 70 % des apprentis-ouvriers sont exposés contre 35 % de l'ensemble des ouvriers.

D'après les médecins du travail enquêteurs, 14 % des intérimaires sont exposés (contre 11 % pour les salariés en contrat à durée indéterminée [CDI]), mais ce taux d'exposition est relativement faible compte tenu du fait qu'ils sont très majoritairement ouvriers⁽⁶⁾. Il se

(3) Les expositions aux agents chimiques cancérogènes dans chacun des secteurs d'activité (niveau 1 Naf rev.2) sont détaillées dans une annexe statistique consultable sur le site Internet de la DARES : [www.travail-emploi.gouv.fr > Études, recherches, statistiques de la Dares > Statistiques > Conditions de travail et santé > Les enquêtes Surveillance médicale des expositions aux risques professionnels (SUMER)].

(4) La nomenclature des familles professionnelles (FAP) établit une correspondance entre le répertoire opérationnel des métiers et des emplois (ROME), utilisé par Pôle emploi pour classer les offres et les demandes d'emploi, et la nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles (PCS), utilisée par l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) dans ses enquêtes. Les métiers sont regroupés par familles professionnelles, elles-mêmes rassemblées en grands domaines professionnels (au nombre de 22).

(5) À l'aide d'un modèle économétrique de type Logit, expliquant l'exposition à au moins un agent chimique cancérogène par l'âge et le genre des salariés, leur catégorie sociale, leur statut d'emploi, leur fonction principale, le domaine professionnel de leur métier, la taille de l'établissement et le secteur d'activité.

(6) « Toutes choses égales par ailleurs », le statut d'intérimaire réduit de moitié la probabilité qu'une exposition à au moins un agent chimique cancérogène soit déclarée.

Tableau I
> PROPORTION DE SALARIÉS EXPOSÉS À AU MOINS UN PRODUIT CHIMIQUE CANCÉROGÈNE EN 2010 (en %)

		Proportion de salariés exposés à au moins un produit cancérigène	Proportion de salariés exposés à au moins trois produits cancérigènes
ENSEMBLE		10,1	1,2
SEXE	Hommes	16,1	2,0
	Femmes	2,8	0,2
TRANCHE D'ÂGE	Moins de 25 ans	15,7	2,0
	25-29 ans	11,7	1,9
	30-39 ans	9,6	1,2
	40-49 ans	10,0	1,1
	50 ans et plus	7,4	0,6
CATÉGORIE SOCIALE	Cadres et professions intellectuelles supérieures	2,3	0,3
	Professions intermédiaires	7,0	1,0
	Employés administratifs	1,6	0,0
	Employés de commerce et de service	4,4	0,2
	Ouvriers qualifiés	28,1	3,6
	Ouvriers non qualifiés, ouvriers agricoles	18,9	2,0
SECTEUR D'ACTIVITÉ	Agriculture	13,5	0,6
	Industrie	17,7	1,7
	Construction	31,9	4,8
	Tertiaire	6,4	0,8
DOMAINE PROFESSIONNEL	Agriculture, marine, pêche	13,4	0,8
	Bâtiment, travaux publics	32,3	4,9
	Électricité, électronique	16,2	0,2
	Mécanique, travail des métaux	31,4	3,2
	Industries de process	20,6	2,9
	Matériaux souples, bois, industries graphiques	30,3	0,9
	Maintenance	42,6	8,3
	Ingénieurs et cadres de l'industrie	7,3	0,8
	Transports, logistique et tourisme	9,7	0,3
	Artisanat	29,1	0,7
	Gestion, administration des entreprises	0,9	0,0
	Informatique et télécommunications	0,4	0,0
	Études et recherche	7,4	0,9
	Administration publique, professions juridiques, armée et police	1,9	0,1
	Banque et assurances	0,1	0,0
	Commerce	2,5	0,2
	Hôtellerie, restauration, alimentation	1,0	-
	Services aux particuliers et aux collectivités	6,2	0,4
	Communication, information, art et spectacle	2,4	0,0
	Santé, action sociale, culturelle et sportive	5,6	0,9
	Enseignement, formation*	5,4	0,1
	Autres (politique, religion et non classés ailleurs)	ns	ns
	STATUT	Apprenti, stagiaire	24,0
Intérimaire		14,2	1,5
CDD		7,1	0,6
CDI		10,7	1,4
Agent à statut**		15,3	1,4
Fonctionnaire		5,6	0,3
TAILLE D'ÉTABLISSEMENT	1 à 9 salariés	13,3	1,8
	10 à 49 salariés	9,8	1,3
	50 à 199 salariés	9,8	1,1
	200 à 499 salariés	9,0	1,5
	500 salariés ou plus	8,3	0,5

ns : non significatif (pas assez de salariés interrogés dans ce domaine) ; - : aucun salarié de ce domaine n'est exposé. * Dans la mesure où les enseignants de l'Éducation nationale ne sont pas couverts par l'enquête SUMER, ces chiffres sont à considérer avec précaution. ** Salariés qui travaillent dans une entreprise publique, ou anciennement publique, et bénéficient d'un statut particulier. Champ : salariés France métropolitaine et Réunion. Source : DARES-DGT-DGAFF, enquête SUMER 2010.

peut que les médecins du travail des entreprises de travail temporaire n'aient pas une connaissance complète des expositions des intérimaires dans les entreprises utilisatrices⁽⁷⁾.

L'exposition aux cancérrogènes chimiques est donc plus importante pour les jeunes travailleurs, précaires ou non. Les activités confiées aux apprentis et aux nouveaux embauchés, comme le nettoyage de zones empoussiérées ou le dégraissage de pièces, sont souvent à risque. Des axes de prévention prioritaires devraient se dégager vis-à-vis des jeunes salariés (encadré 4). Cette forte exposition des plus jeunes est un élément majeur à prendre en compte afin d'améliorer la prévention dès le début de la carrière du salarié et préserver sa santé tout au long de son activité professionnelle.

LES HOMMES PLUS FORTEMENT EXPOSÉS QUE LES FEMMES

Les hommes sont beaucoup plus fréquemment exposés aux cancérrogènes chimiques que les femmes. Les domaines professionnels où les expositions sont les plus fréquentes, ceux de la maintenance et du BTP, sont à prédominance masculine [7] et même à domaine professionnel identique, les hommes demeurent plus exposés⁽⁸⁾. Les expositions les plus fréquentes pour les hommes sont les gaz d'échappement diesel (6 % des hommes y sont exposés), les huiles minérales entières (4 %), les poussières de bois (3 %) et la silice cristalline (2 %).

Certains domaines professionnels majoritairement féminins sont également concernés par les expositions aux cancérrogènes chimiques : 6 % des salariés des domaines « santé-action sociale » et « services aux particuliers et

aux collectivités » sont exposés. Les femmes sont plus exposées que les hommes aux cytostatiques (produits utilisés dans les traitements par chimiothérapie) et, dans une moindre mesure, au formaldéhyde et aux amines aromatiques.

Les salariés des petits établissements (moins de 10 salariés) sont plus fortement exposés à au moins un produit chimique cancérrogène (13 % contre 8 % dans les établissements de 500 salariés et plus). Les politiques formalisées de prévention sont moins développées dans les petites unités [8] : ainsi dans les petits établissements, il n'existe pas de protection collective pour 44 % des situations d'exposition à un produit chimique cancérrogène, contre 25 % dans les très grands établissements.

LA MULTI-EXPOSITION CONCENTRÉE DANS LES DOMAINES DE LA MAINTENANCE ET DU BTP

Un pour cent des salariés a été exposé à au moins trois produits cancérrogènes lors de la dernière semaine travaillée avant l'enquête. La multi-exposition concerne en premier lieu les salariés des domaines de la maintenance (8 % d'exposés) et du BTP (5 %), les ouvriers qualifiés (4 %), et très majoritairement des hommes (2 % contre 0,2 % des femmes). Deux pour cent des salariés de moins de 30 ans ainsi que 2 % des salariés des petits établissements (moins de 10 salariés) sont concernés par l'exposition à au moins trois produits chimiques cancérrogènes (tableau 1). La multi-exposition concerne beaucoup moins de salariés que l'exposition à au moins un produit cancérrogène mais ce sont les mêmes catégories de salariés qui sont les plus touchées.

↓ Encadré 4

> LES PRINCIPES DE LA PRÉVENTION DES EXPOSITIONS AUX CANCÉROGÈNES

Conformément aux principes généraux de prévention (article L.4121-2 du Code du travail), la prévention des expositions aux cancérrogènes passe d'abord par la suppression des agents cancérrogènes ou leur substitution par des produits moins dangereux.

En cas d'impossibilité, la protection doit être de préférence collective, la plus efficace possible afin d'éviter au salarié tout contact avec la substance cancérrogène par voie cutanée ou respiratoire. Les procédés en vase clos, l'enclotement (par exemple les sorbonnes ou hottes de laboratoire), la captation à la source sont reconnus comme les plus adaptés. D'autres techniques moins efficaces peuvent également être mises en œuvre, comme la mécanisation ou l'automatisation des procédés (par exemple la pulvérisation de solvants).

La ventilation générale n'empêche pas l'inhalation directe des polluants par les salariés. Son effet est donc limité en tant que protection collective pour les produits cancérrogènes.

Les protections individuelles ne peuvent à elles seules être suffisantes. Elles viennent donc compléter les autres dispositifs. En effet, leur utilisation n'est pas systématique, parce que contraignante, et nécessite des renouvellements fréquents qui ne sont pas toujours effectifs. Leur mise à disposition ne signifie pas qu'elles soient utilisées.

Enfin, la prévention passe aussi par des modifications organisationnelles visant à limiter les durées d'exposition et le nombre de salariés exposés, et par des actions de formation, qui complètent les mesures de prévention technique.

DES EXPOSITIONS DE DURÉE ET/OU D'INTENSITÉ IMPORTANTES DANS 38 % DES CAS

Au total, l'enquête recense près de 3,4 millions de situations d'exposition au cours de la dernière semaine travaillée, les salariés pouvant être exposés à plusieurs produits chimiques cancérrogènes.

Dans près de la moitié des cas, les expositions sont ponctuelles et ont duré moins de 2 heures dans la semaine précédant l'enquête. Cependant pour 23 % des exposi-

(7) Par exemple pour les intérimaires, la protection collective est non déclarée dans 43 % des situations d'exposition, contre 25 % des cas pour l'ensemble des salariés.

(8) La probabilité que les hommes soient exposés à au moins un produit chimique cancérrogène est deux fois plus importante que celle des femmes, « toutes choses égales par ailleurs ».

Les expositions aux produits chimiques
cancérogènes en 2010

Tableau II

> LES EXPOSITIONS AUX PRODUITS CHIMIQUES
CANCÉROGÈNES EN 2010

		Répartition des situations d'exposition en %
DURÉE D'EXPOSITION PAR SEMAINE TRANCHE D'ÂGE	Moins de 2 heures	46
	De 2 à moins de 10 heures	28
	De 10 à moins de 20 heures	8
	20 heures ou plus	15
	Non déclarée	3
		100
INTENSITÉ	Très faible	38
	Faible, inférieure à 50% de la VLEP*	34
	Forte, autour de 50% de la VLEP	8
	Très forte, pouvant dépasser la VLEP	2
	Inconnue	18
		100
SCORE D'EXPOSITION**	Niveau 1	44
	Niveau 2	16
	Niveau 3	10
	Niveau 4	8
	Niveau 5	4
	Inconnu	18
		100
PROTECTION COLLECTIVE	Aspiration à la source	13
	Vase clos	1
	Autre	7
	Aucune	35
	Non déclarée	25
	Ventilation générale	19
		100
PROTECTION INDIVIDUELLE MISES À DISPOSITION***	Cutanée	43
	Respiratoire	31
	Oculaire	26
	Aucune protection individuelle déclarée	46

* VLEP : valeur limite d'exposition professionnelle.

** score d'exposition combinant durée et intensité (encadré 5).

*** Le total n'est pas égal à 100. En effet, pour une exposition donnée, plusieurs types de protections individuelles peuvent être mis à disposition du salarié

Champ : salariés exposés France métropolitaine et Réunion.

Source : DARES-DGT-DGAFP, enquête SUMER 2010.

tions, la durée dépasse 10 heures par semaine (tableau II).

L'intensité de l'exposition est estimée par les médecins du travail en fonction de différents critères : la quantité de produit utilisée ou libérée par le procédé

de fabrication, le mode opératoire ainsi que la protection collective existante et son efficacité. Cette estimation ne repose pas toujours sur des résultats de prélèvements et d'analyses. Le plus souvent il s'agit d'une appréciation d'expert

basée sur la connaissance des entreprises et de l'activité des salariés.

L'intensité est jugée très faible ou faible par les médecins du travail dans 72 % des situations d'exposition. Elle est estimée forte, autour de 50 % de la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP)⁽⁹⁾, pour 8 % des situations d'exposition, et très forte, dépassant la VLEP, pour 2 % d'entre elles. Cette intensité forte ou très forte est plus souvent signalée dans les domaines professionnels « matériaux souples, bois, industries graphiques » (20 % des cas) et « industries de process » (14 %) ainsi que pour les apprentis et stagiaires (14 %).

À partir du calcul d'un score d'exposition combinant durée et intensité (encadré 5), l'exposition peut être considérée comme importante lorsque le score est supérieur à 1 ; pour 38 % des situations d'exposition, le niveau d'exposition dépasse ce seuil.

DES PROTECTIONS COLLECTIVES ET/OU INDIVIDUELLES ENCORE INSUFFISANTES

Les médecins du travail signalent l'existence d'une protection collective dans 21 % des cas d'exposition (hors ventilation générale⁽¹⁰⁾) et son absence dans 35 % des cas⁽¹¹⁾. La nature de la protection collective dépend fortement du type d'exposition et du contexte de travail. Lorsque les protections collectives existent, il s'agit en premier lieu d'aspiration à la source (13 %) et très rarement de système en vase clos (1 %). La ventilation générale est présente dans 19 % des situations d'exposition, mais ce n'est pas une protection collective adaptée aux produits cancérogènes puisqu'elle admet un niveau de pollution résiduelle sur les lieux de travail [10].

Dans le domaine du BTP, 57 % des salariés exposés à au moins un produit chimique cancérigène n'ont aucune protection collective pour au moins un produit. Dans le domaine de la maintenance, pour 37 % des salariés, les médecins enquêteurs ne signalent pas de protection collective.

Des protections individuelles peuvent par ailleurs être mises à la disposition des salariés : protection respiratoire dans 31 % des cas d'exposition, protection cutanée dans 43 % des cas et protection oculaire dans 26 % des cas. Néanmoins les données de l'enquête ne permettent pas de savoir si ces protections sont adaptées aux situations d'exposition ni si elles sont effectivement utilisées par les salariés.

UNE GRANDE VARIABILITÉ DES EXPOSITIONS SELON LE CANCÉROGÈNE

Trois groupes de produits chimiques cancérigènes au regard des expositions mesurées dans SUMER peuvent être distingués. Ces groupes ont été construits en fonction de la proportion de salariés pour lesquels le score d'exposition est supérieur à 1 (exposition considérée comme « importante »). Pour un premier groupe de produits, moins de 21 % des salariés exposés le sont de manière « importante » (groupe 1) (tableau III page suivante). Pour un deuxième groupe de produits, plus de 38 % des salariés exposés subissent une exposition jugée importante (groupe 2) ; le troisième groupe inclut les produits intermédiaires entre ces deux bornes (groupe intermédiaire).

Pour le premier groupe de produits, les durées d'exposition sont majoritairement courtes et les intensités faibles ou très faibles. Cela concerne l'amiante

↓ Encadré 5

> LE SCORE D'EXPOSITION AUX PRODUITS CHIMIQUES

Ce score est un indicateur synthétique de l'importance de l'exposition aux produits chimiques, construit en croisant l'intensité et la durée hebdomadaire de l'exposition. Il a été défini lors de l'analyse des données de l'enquête SUMER 1994 [9]. Il est composé de cinq niveaux qui définissent une échelle d'exposition et non un risque de pathologie. L'exposition peut être considérée comme importante lorsque le score est supérieur à 1, compte tenu de la gravité potentielle de toute exposition à un produit chimique cancérigène et de l'absence d'effet de seuil (en-dessous duquel la survenue d'une pathologie serait improbable). En effet, dans le cas de l'exposition à un agent cancérigène, le danger pour la santé existe dès qu'il y a exposition, quelle que soit la durée ou l'intensité.

> Calcul du score d'exposition aux produits chimiques

Intensité de l'exposition	Durée hebdomadaire de l'exposition			
	Moins de 2 heures	De 2 à moins de 10 heures	De 10 à moins de 20 heures	20 heures ou plus
Très faible	1	1	2	3
Faible	1	2	3	4
Forte	2	3	4	5
Très forte	3	4	5	5

(encadré 6), le trichloroéthylène, les carbures métalliques frittés, les cytostatiques et le benzène. La connaissance de leur forte toxicité pour la santé des opérateurs a amené à un développement technologique important afin d'assurer une prévention efficace. Par exemple, dans les opérations de désamiantage ou de préparation des produits cytostatiques, une protection individuelle vient très souvent compléter la protection collective, afin d'assurer au mieux la préservation de la santé des salariés. Le nombre de cas d'expositions à ce premier groupe de produits est de 271 000.

Le deuxième groupe de produits, pour lequel plus de 38 %

(9) Ces valeurs sont fixées sur la base d'une évaluation scientifique des effets sur la santé des substances dangereuses et des niveaux d'exposition professionnelle. Cependant, elles ne sauraient constituer une garantie de ne pas contracter une maladie, tout particulièrement pour les produits cancérigènes où il n'existe pas d'effet de seuil, d'où l'importance de réduire l'exposition au niveau le plus bas possible.

(10) La ventilation générale est recensée par SUMER parmi les protections collectives contre l'exposition aux produits chimiques mais ne peut être considérée comme pleinement efficace pour les produits cancérigènes : elle n'empêche pas l'exposition des salariés par inhalation directe des polluants.

(11) Dans les autres cas, la non-réponse indique sans doute que le médecin ne dispose pas de l'information.

↓ Encadré 6

> EXPOSITION À L'AMIANTE

Cette exposition ne concerne quasiment que des hommes, très majoritairement ouvriers qualifiés du secteur de la construction. Certains sont des professionnels du retrait de l'amiante (déflocage, décalorifugeage...). D'autres, les plus nombreux, ont une exposition ponctuelle lors de rénovations de bâtiments (électriciens, plombiers, couvreurs...).

Une nette baisse de l'exposition à l'amiante est constatée : en 2003, le nombre de salariés exposés à l'amiante au cours de la semaine précédant l'enquête était de 107 000 ; en 2010 sur le même champ cette exposition concerne 71 000 personnes, soit une diminution d'un tiers. Cette évolution est liée à la fois à une prise de conscience collective de la gravité de cette exposition et aux évolutions réglementaires et techniques successives, ce qui montre l'intérêt d'efforts de prévention équivalents pour chacun des produits cancérigènes.

Les expositions aux produits chimiques
cancérogènes en 2010

Tableau III

> LES AGENTS CHIMIQUES CANCÉROGÈNES PRIS EN COMPTE EN 2010

Classement 2012*		Produit	Nombre de salariés exposés	Taux d'exposition pour 1 000 salariés	Proportion de "scores" supérieurs à 1 pour les salariés exposés	Groupe de produits***
Européen	CIRC**					
	1	Gaz d'échappement diesel	798 000	37	46	2
	1	Huiles minérales entières	537 500	25	37	intermédiaire
1	1	Poussières de bois	369 600	17	48	2
	1	Silice cristalline	294 900	14	38	2
3	1	Formaldéhyde	139 400	7	23	intermédiaire
	2A	Plomb et dérivés	115 300	5	27	intermédiaire
1	1	Goudrons de houille et dérivés, bitume et brais de pétrole	111 000	5	47	2
2	2B	Hydrocarbures aromatiques halogénés et/ou nitrés	106 400	5	26	intermédiaire
1	1	Chrome et dérivés	96 100	4	31	intermédiaire
1	1	Nickel et dérivés	93 200	4	39	2
1	1	Amiante	81 400	4	17	1
2	2B	Fibres céramiques réfractaires	79 000	4	28	intermédiaire
	1	Fumées dégagées par les procédés dans la métallurgie et l'électrometallurgie	72 100	3	69	2
2	2B	Cobalt et dérivés	66 200	3	23	intermédiaire
2	1	Trichloroéthylène	64 200	3	7	1
1 et 2	1 à 3	Amines aromatiques	62 800	3	36	intermédiaire
	1 à 3	Cytostatiques	49 400	2	18	1
2	1	Cadmium et dérivés	39 700	2	21	intermédiaire
	2A	Carbures métalliques frittés	38 800	2	17	1
1	1	Benzène (sauf carburants)	36 900	2	18	1
3	2A	Perchloroéthylène	30 300	1	25	intermédiaire
2	2A	Acrylamide	29 800	1	27	intermédiaire
3	1	Résines formophénoliques	24 500	1	35	intermédiaire
	1	Fumées de vulcanisation	16 200	1	36	intermédiaire
1	1	Arsenic et dérivés	8 200	0	ns	

* Voir encadré 2.

** Centre international de recherche sur le cancer.

*** La description des 3 groupes est présentée page 67.

Lecture : 37 salariés sur 1000 sont exposés au gaz d'échappement diesel ; pour 46 % d'entre eux, l'exposition au gaz d'échappement diesel est considérée comme importante.

Champ : salariés France métropolitaine et Réunion.

Source : DARES-DGT-DGAFP, enquête SUMER 2010.

ment plus complexe la protection tant collective qu'individuelle. Les cancérogènes de ce groupe sont les fumées dégagées par les procédés de la métallurgie et l'électrometallurgie, les poussières de bois, les goudrons de houille et dérivés, bitume et brais de pétrole, les gaz d'échappement diesel, le nickel et dérivés et la silice cristalline. Ce

groupe de produits concentre la majorité des situations d'exposition, soit 1,7 million.

Treize produits chimiques cancérogènes composent le groupe intermédiaire, incluant des métaux, les huiles minérales entières, les fumées de vulcanisation, les amines aromatiques, les résines... Un million trois cent mille situa-

tions d'exposition relèvent de cette catégorie.

UNE BAISSÉ DES EXPOSITIONS ENTRE 2003 ET 2010

À champ constant⁽¹²⁾ et à partir d'une liste similaire de produits cancérogènes, la proportion de salariés exposés à au moins un produit chimique cancérogène a

(12) Soit, en France métropolitaine, les salariés du secteur concurrentiel et des hôpitaux publics (hors particuliers employeurs).

Tableau IV

➤ ÉVOLUTION DES EXPOSITIONS À AU MOINS UN PRODUIT CHIMIQUE CANCÉROGÈNE ENTRE 2003 ET 2010 (en %)

		2003	2010
ENSEMBLE		13,5	10,4
SEXE	Hommes	20,3	16,5
	Femmes	4,3	2,9
TRANCHE D'ÂGE	Moins de 25 ans	17,0	16,2
	25-29 ans	13,5	11,5
	30-39 ans	13,4	9,5
	40-49 ans	12,7	10,5
	50 ans et plus	12,5	7,5
CATÉGORIE SOCIALE	Cadres et professions intellectuelles supérieures	3,3	2,1
	Professions intermédiaires	11,0	6,7
	Employés administratifs	0,8	1,7
	Employés de commerce et de service	5,3	3,4
	Ouvriers qualifiés	30,8	27,8
	Ouvriers non qualifiés, ouvriers agricoles	22,4	18,5
SECTEUR D'ACTIVITÉ	Agriculture	21,9	13,3
	Industrie	21,1	16,7
	Construction	34,7	31,9
	Tertiaire	8,7	6,3
DOMAINE PROFESSIONNEL	Agriculture, marine, pêche	22,7	12,1
	Bâtiment, travaux publics	37,3	33,3
	Électricité, électronique	16,0	14,5
	Mécanique, travail des métaux	34,9	29,7
	Industries de process	25,5	20,4
	Matériaux souples, bois, industries graphiques	28,6	28,7
	Maintenance	47,9	42,0
	Ingénieurs et cadres de l'industrie	13,4	7,4
	Transports, logistique et tourisme	12,4	9,6
	Artisanat	27,6	29,4
	Gestion, administration des entreprises	1,1	0,8
	Informatique et télécommunications	0,9	0,4
	Études et recherche	8,8	6,1
	Administration publique, professions juridiques, armée et police	1,7	2,1
	Banque et assurances	0,1	0,1
	Commerce	3,0	2,3
	Hôtellerie, restauration, alimentation	1,0	1,0
	Services aux particuliers et aux collectivités	9,1	5,1
	Communication, information, art et spectacle	3,3	2,7
	Santé, action sociale, culturelle et sportive	10,4	6,0
	Enseignement, formation*	7,0	4,2
	Autres (politique, religion et non classés ailleurs)	ns	ns
STATUT	Apprenti, stagiaire	18,8	25,4
	Intérimaire	14,8	13,4
	CDD	9,7	6,9
	CDI	13,8	10,6
	Fonctionnaire ou agent à statut**	8,2	6,0
TAILLE D'ÉTABLISSEMENT	1 à 9 salariés	14,8	13,4
	10 à 49 salariés	13,6	10,1
	50 à 199 salariés	12,0	9,9
	200 à 499 salariés	11,7	9,1
	500 salariés ou plus	14,5	8,4

ns : non significatif (pas assez de salariés interrogés dans ce domaine). * Dans la mesure où les enseignants de l'Éducation nationale ne sont pas couverts par l'enquête SUMER, ces chiffres sont à considérer avec précaution. ** Salariés qui travaillent dans une entreprise publique, ou anciennement publique, et bénéficient d'un statut particulier. Champ : salariés du secteur concurrentiel et hôpitaux publics ; France métropolitaine (hors particuliers employeurs).
Source : DARES-DGT-DGAFP, enquêtes SUMER 2003 et 2010.

Les expositions aux produits chimiques cancérogènes en 2010

(13) Entre 2003 et 2010, la part des ouvriers parmi les apprentis et stagiaires a augmenté de 40 à 51 %. L'exposition à au moins un produit chimique cancérogène des apprentis et stagiaires a augmenté dans les secteurs de la construction et de l'industrie manufacturière et est restée stable dans les autres secteurs.

baissé de 3 points entre 2003 et 2010, passant de 13 à 10 % (tableau IV page précédente). Cette tendance a déjà été constatée pour l'exposition à au moins un produit chimique, quel qu'il soit [1]. Elle concerne toutes les catégories de salariés, à l'exception des apprentis et stagiaires⁽¹³⁾.

La baisse a été particulièrement forte dans les établissements de plus de 500 salariés

(- 6 points), alors qu'elle est plus limitée dans ceux de moins de 10 salariés (- 1 point). Le nombre de salariés exposés a diminué pour tous les cancérogènes chimiques, à l'exception de la silice cristalline, des carbures métalliques frittés, du cobalt et du cadmium (tableau V).

Cette baisse peut être notamment expliquée par des changements de procédés de production

ou par la substitution des produits cancérogènes par des produits moins dangereux. Ainsi le nombre de salariés exposés au trichloroéthylène a été quasiment divisé par 3 entre 2003 et 2010 grâce à l'utilisation de produits de substitution tels que les produits lessiviels comme dégraissants.

Dans les cas d'exposition aux cancérogènes, la durée s'est également réduite : - 3 points pour la

Tableau V

> LES AGENTS CHIMIQUES CANCÉROGÈNES PRIS EN COMPTE EN 2003 ET 2010

Produit	Nombre de salariés exposés en 2003	Taux d'exposition pour 1 000 salariés en 2003	Nombre de salariés exposés en 2010	Taux d'exposition pour 1 000 salariés en 2010
Gaz d'échappement diesel	727 500	42	676 300	37
Huiles minérales entières	669 100	38	472 700	26
Poussières de bois	379 900	22	337 300	18
Silice cristalline	269 000	15	284 400	16
Trichloroéthylène	153 600	9	59 100	3
Formaldéhyde	153 600	9	122 500	7
Goudrons de houille et dérivés, bitume et brais de pétrole	117 100	7	94 100	5
Chrome et dérivés	108 000	6	91 900	5
Amiante	106 600	6	70 900	4
Hydrocarbures aromatiques halogénés et/ou nitrés	104 100	6	95 400	5
Fibres céramiques réfractaires	104 000	6	73 900	4
Nickel et dérivés	97 700	6	90 400	5
Fumées dégagées par les procédés dans la métallurgie et l'électrometallurgie	92 900	5	71 400	4
Amines aromatiques (et nitrosamines)	79 300	5	56 700	3
Cytostatiques	69 200	4	45 500	3
Cobalt et dérivés	47 600	3	65 100	4
Benzène (sauf carburants)	47 400	3	31 600	2
Perchloroéthylène	47 400	3	28 300	2
Résines formophénoliques	39 400	2	24 100	1
Fumées de vulcanisation	38 300	2	12 600	1
Carbures métalliques frittés	36 500	2	38 600	2
Acrylamide	27 800	2	26 000	1
Cadmium et dérivés	27 700	2	33 000	2
Arsenic et dérivés	13 800	1	6 800	0

Champ : salariés du secteur concurrentiel et hôpitaux publics ; France métropolitaine (hors particuliers employeurs).

Source : DARES-DGT-DGAFF, enquêtes SUMER 2003 et 2010.

part des expositions longues (plus de 20 heures sur la semaine précédant l'enquête) et + 2 points pour celles des expositions ponctuelles (2h ou moins) (tableau VI).

La part des expositions les plus intenses⁽¹⁴⁾ dans l'ensemble des expositions a diminué de 5 points

entre 2003 et 2010, confirmant cette évolution favorable.

La mise à disposition de protections individuelles a progressé elle aussi. Ainsi, 19 % des situations d'exposition s'accompagnaient de la mise à disposition d'une protection respiratoire individuelle en

2003, mais 31 % en 2010 (de 37 à 42 % pour la protection cutanée). En excluant la ventilation générale, peu efficace pour les produits chimiques cancérigènes, la protection collective n'a en revanche pas progressé entre 2003 et 2010.

(14) Score d'exposition supérieur à 1 caractérisant une exposition importante.

Tableau VI

> ÉVOLUTION DES EXPOSITIONS AUX PRODUITS CHIMIQUES CANCÉROGÈNES ENTRE 2003 ET 2010 (en %)

Répartition des situations d'exposition		2003	2010
DURÉE D'EXPOSITION PAR SEMAINE	Moins de 2 heures	45	47
	De 2 à moins de 10 heures	27	27
	De 10 à moins de 20 heures	8	8
	20 heures ou plus	18	15
	Non déclarée	2	3
		100	100
INTENSITÉ	Très faible	36	38
	Faible, inférieure à 50 % de la VLEP*	37	34
	Forte, autour de 50 % de la VLEP	13	8
	Très forte, pouvant dépasser la VLEP	2	2
	Inconnue	12	18
		100	100
SCORE D'EXPOSITION**	Niveau 1	45	43
	Niveau 2	16	16
	Niveau 3	11	10
	Niveau 4	10	8
	Niveau 5	6	4
	Inconnu	12	19
		100	100
PROTECTION COLLECTIVE	Aspiration à la source	14	12
	Vase clos	3	1
	Autre	4	7
	Aucune	39	35
	Non déclarée	26	26
	<i>Ventilation générale</i>	14	19
	100	100	
PROTECTION INDIVIDUELLE MISES À DISPOSITION***	Cutanée	37	42
	Respiratoire	19	31
	Oculaire	19	26
	Aucune protection individuelle déclarée	55	46

* VLEP : valeur limite d'exposition professionnelle. ** score d'exposition combinant durée et intensité (voir encadré 5). *** Le total n'est pas égal à 100. En effet, pour une exposition donnée, plusieurs types de protections individuelles peuvent être mis à disposition du salarié.

Champ : salariés du secteur concurrentiel et hôpitaux publics ; France métropolitaine (hors particuliers employeurs).

Source : DARES-DGT-DGAFP, enquêtes SUMER 2003 et 2010.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | ARNAUDO B., LÉONARD M., SANDRET N., CAVET M. ET AL - L'évolution des risques professionnels dans le secteur privé entre 1994 et 2010 : premiers résultats de l'enquête SUMER. *Dares Anal.* 2012 ; 23 : 1-10.
- 2 | ARNAUDO B., LÉONARD M., SANDRET N., CAVET M. ET AL - Les risques professionnels en 2010 : de fortes différences d'exposition selon les secteurs. *Dares Anal.* 2013 ; 10 : 1-12
- 3 | Monographies du CIRC sur l'évaluation des risques de cancérogénicité pour l'homme : <http://monographs.iarc.fr/FR/Classification/index.php> (en anglais uniquement).
- 4 | GUIGNON N., SANDRET N. - Les expositions aux produits cancérogènes. *Premières Synthèses Informations.* 2005 ; 28-1 : 1-6.
- 5 | MENEGAUX F., TRUONG T., ANGER A., CORDINA-DUVERGER E. ET AL - Night work and breast cancer: A population-based case-control study in France (the CECILE study). *International Journal of Cancer.*, 2013 ; 132 : 924-31.
- 6 | DARES, « La nomenclature des familles professionnelles – version 2009 » : http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/FAP-2009_Introduction_et_table_de_correspondance.pdf
- 7 | LE RU N. L'évolution des métiers en France depuis vingt-cinq ans. *Dares Anal.* 2011 ; 66 : 1-20.
- 8 | COUTROT T., ROQUEBERT Q., SANDRET N. - La prévention des risques en entreprise vue par les médecins du travail. *Dares Anal.* (à paraître).
- 9 | HÉRAN-LEROY O., SANDRET N. - L'exposition aux produits cancérogènes dans le travail. *Premières Synthèses Informations.* 1998 ; 31-2 : 1-8.
- 10 | INRS Principes généraux de ventilation, Guide pratique de ventilation n°o - ED695. Paris : INRS ; 1989 : 36p.

Recherche documentaire sur les risques liés aux rayonnements ionisants



AUTEURS :

G. Abou Anoma, A. Bijaoui, C. Gauron, département Études et assistance médicales, INRS

Face à la diversité des sources d'information concernant les risques liés aux rayonnements ionisants, notamment disponibles sur Internet, la mise en place d'une démarche de recherche paraît indispensable. Cet article a pour objectif de fournir au lecteur une sélection des supports d'information jugés les plus pertinents pour sa méthodologie de recherche, en fonction de ses objectifs propres. La liste des supports proposée correspond à une sélection faite par les auteurs : cette liste ne peut donc en aucun cas être considérée comme exhaustive. Les sites d'organismes officiels ou de sources connues, dont les documents sont datés avec mise à jour régulière, sont privilégiés de manière à faciliter l'accès à des données validées. Les informations obtenues sur Internet peuvent être complétées par la consultation d'ouvrages ou de CD-Rom. Concernant les ouvrages, les éditions indiquées dans cet article correspondent aux dernières éditions disponibles.

MOTS CLÉS

Recherche documentaire / Rayonnement ionisant / Radioprotection

En matière de risque radiologique, la connaissance des notions fondamentales de la radioactivité est un préalable à la compréhension des enjeux de la radioprotection. Cet article se propose donc, dans un premier temps, de donner une vision pratique des ressources à sa disposition pour acquérir ces connaissances. Il s'articule ensuite en différentes parties basées sur des thématiques de recherche jugées pertinentes. Ainsi une **recherche par radionucléide** est proposée, qui a pour but d'aider à évaluer les risques liés à l'exposition du salarié à une source spécifique. La **recherche par activité professionnelle** permet de définir les types de risque selon la profession du salarié. Les **situations d'urgences radiologiques** ou encore la problématique de la **gestion des déchets radioactifs** sont également des éléments incontournables abordés ici. Enfin, les **activités mettant en œuvre des sources de rayonnements ionisants** peuvent être amenées à susciter un certain nombre d'interrogations d'ordre juridique : une bonne connaissance de la réglementation et de ses sources est donc aussi une nécessité.

De même que pour les risques chimique et biologique⁽¹⁾, il n'existe pas de site unique pour rechercher l'information, même si certains sites sont incontournables, comme ceux

de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), qui restent les organismes de référence en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection en France. Pour chaque type de recherche d'information, une description détaillée du contenu et du mode d'interrogation des sites et/ou d'ouvrages recommandés est proposée.

La liste des sites et ouvrages présentée ici est le résultat d'une réflexion qui a pour finalité de permettre à l'utilisateur d'accéder à des sources d'informations jugées fiables et pertinentes pour sa recherche. Cependant cette liste n'est pas exhaustive et l'utilisateur pourra l'enrichir lors de ses interrogations régulières.

Il n'est pas nécessaire de rechercher systématiquement dans toute la liste. L'interrogation régulière de ces sites permet à l'utilisateur de mettre en place sa propre procédure de recherche en fonction de ses objectifs. Une mise à jour dans les bases de données bibliographiques doit être systématiquement réalisée, quel que soit le type de recherche, afin de vérifier si de nouvelles données scientifiques ont été publiées.

En raison du grand nombre de sigles utilisés pour les bases de données, les sites ou les structures gérant ces sites, un glossaire est proposé (encadré 1, page suivante).

(1) BIAOUI A - Recherche documentaire en toxicologie : accéder à l'information pertinente. *Pratiques et métiers TM 22. Réf Santé Trav.* 2012 ; 130 : 71-86.

BIAOUI A - Recherche documentaire sur les risques biologiques. Accéder à l'information pertinente. *Assistance TP 5. Doc Méd Trav.* 2008 ; 115 : 431-51.

Recherche documentaire sur les risques liés aux rayonnements ionisants

↓ Encadré 1

➤ GLOSSAIRE

AIEA : Agence internationale de l'énergie atomique.

ANDRA : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs.

ASN : Autorité de sûreté nucléaire.

BDSP : Banque de données en santé publique.

BTP : Bâtiment et travaux publics.

CARSAT : Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail.

CEA : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives.

CEPN : Centre d'étude sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire.

CIPR : Commission internationale de protection radiologique.

CISME : Centre interservices de santé et de médecine du travail en entreprise.

CNRS : Centre national de la recherche scientifique.

COFREND : Confédération française des essais non destructifs.

DDEP : *Decay data evaluation project*.

DGT : Direction générale du travail.

EDF : Électricité de France.

EHESP : École des hautes études en santé publique.

EURATOM : *European atomic energy community*.

FAST : Fichier actualisé de situations de travail.

HPA : *Health protection agency*.

ICPE : Installation classée pour la protection de l'environnement.

IEC : *Incident and emergency centre*.

INB : Installation nucléaire de base.

INES : *International nuclear event scale*.

INIST : Institut de l'information scientifique et technique.

INRS : Institut national de recherche et de sécurité.

INSTN : Institut national des sciences et techniques nucléaires.

InVS : Institut de veille sanitaire.

IRPA : *International radiation protection association*.

IRSN : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.

LNHB : Laboratoire national Henri Becquerel.

NLM : *National library of medicine*.

OPRI : Office de protection contre les rayonnements ionisants.

PCR : Personne compétente en radioprotection.

RELIR : Système français de retour d'expérience sur les incidents radiologiques.

RPE : *Radiation protection expert*.

SAMU : Service d'aide médicale urgente.

SFRP : Société française de radioprotection.

SIEVERT : Système informatisé d'évaluation par vol de l'exposition au rayonnement cosmique dans les transports aériens.

SISERI : Système d'information de la surveillance de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants.

SPRA : Service de protection radiologique des armées.

UCSD : *University of California - San Diego*.

UNSCEAR : *United nations scientific committee on the effects of atomic radiation*.

US-EPA : *United States - Environmental protection agency*.

BASE DE CONNAISSANCES

Définie par l'article annexe 13-7 du Code de la santé publique, une source de rayonnements ionisants désigne « un appareil, une substance radioactive ou une installation pouvant émettre des rayonnements ionisants ou des substances radioactives ». Une substance radioactive correspond dans sa définition à « toute substance qui contient un ou plusieurs radionucléides, dont l'activité ou la concentration ne peut être négligée du point de vue de la radioprotection ».

On différencie classiquement la radioactivité naturelle, issue de l'environnement (rayonnements cos-

miques, rayonnements telluriques, radon et radio-isotopes naturels), de la radioactivité artificielle, issue des activités humaines (médicales, scientifiques, industrielles et militaires).

Dans le cadre des activités humaines, une substance radioactive peut être utilisée sous la forme d'une source dite « scellée » ou « non scellée », selon qu'elle dispose ou non d'un conditionnement permettant de prévenir une dispersion de matières radioactives dans le milieu ambiant.

Il existe trois modes d'exposition possibles aux rayonnements ionisants :

- l'exposition externe à distance (irradiation), la source étant éloignée de l'organisme,

- l'exposition externe au contact (contamination externe), la source étant au contact de la peau du sujet,

- l'exposition interne par incorporation (inhalation, ingestion ou plaie cutanée) du radio-élément.

Enfin, deux types d'effets sont susceptibles d'apparaître suite à une exposition à des rayonnements ionisants : les effets « déterministes » (ou « obligatoires ») et les effets « stochastiques » (ou « aléatoires »). La nature, les mécanismes physiopathologiques, la gravité et le pronostic de ces deux types d'effets sont fondamentalement différents. Les effets déterministes englobent les syndromes d'irradiation aiguë et les brûlures radiologiques. Les

cancers et les effets génétiques sont de l'ordre des effets stochastiques. Les données publiées récemment tendent à montrer que les cataractes dites « radio-induites » possèderaient quant à elles à la fois certaines spécificités des effets déterministes et des effets stochastiques.

Les sites et ouvrages décrits dans cette partie permettent d'acquérir les notions de base fondamentales en matière de risque radiologique.

> RECHERCHE SUR INTERNET

> IRSN

Il est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.irsn.fr.

Les recherches et les résultats sont en français.

L'IRSN est un établissement public français, référence nationale en matière de recherche et d'expertise sur les risques nucléaires et radiologiques. Cet organisme a de nombreuses missions : mise en place de programmes de recherche, formation, enseignement et veille en radioprotection et contribution à l'information du public, appui technique en matière de risques nucléaires et radiologiques, appui opérationnel en cas de crise ou de situation d'urgence radiologique, réalisation d'analyses, mesures et dosages pour des organismes publics ou privés.

Le site de l'IRSN propose un rappel de connaissances générales sur la radioactivité à travers plusieurs dossiers dans la rubrique « *Accès direct* » de la page d'accueil, via l'onglet « *Base de connaissances* ». L'accès à ces dossiers est également possible à l'adresse suivante : www.irsn.fr/FR/connaissances/Pages/Home.aspx.

> CEA

Le CEA, établissement public, industriel et commercial français, inter-

vient dans quatre grands domaines : la défense et la sécurité, les technologies pour l'information, les technologies pour la santé et les énergies de type nucléaire et renouvelable.

Le CEA propose sur son site différents éléments d'information destinés à toute personne intéressée par le domaine du nucléaire. Ces éléments sont accessibles dans des rubriques intitulées « *La radioactivité* » et « *L'énergie nucléaire* » et se présentent sous la forme :

- de dossiers thématiques, parmi lesquels des points synthétiques sur l'atome, la radioactivité, l'énergie nucléaire ou encore l'imagerie médicale. Ces dossiers thématiques peuvent être téléchargés gratuitement sous forme de livrets pédagogiques à l'adresse suivante : www.cea.fr/le-cea/publications/livrets-thematiques2/livrets-thematiques ;

- d'animations, dont une sous forme de quiz portant sur la radioactivité et permettant de tester ses connaissances ;

- d'un poster faisant une synthèse sur la radioactivité.

Ces animations et poster sont en français et peuvent être consultés et/ou téléchargés gratuitement à l'adresse suivante : www.cea.fr/jeunes/themes.

> Dossier INRS sur les rayonnements ionisants en milieu professionnel

Il est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.inrs.fr/accueil/risques/phenomene-physique/rayonnement-ionisant.html. Le dossier est en français et peut être consulté gratuitement.

Cette synthèse thématique fait le point sur les risques radiologiques rencontrés dans le monde du travail, les sources d'exposition, les effets sur la santé, la démarche d'évaluation des risques, les moyens de contrôle des expositions, les me-

sures de prévention des risques, la réglementation en vigueur et les situations anormales. Elle dirige également vers d'autres informations, telles que les brochures de l'INRS, ou d'autres sites, en France ou à l'étranger.

> SFRP

Il est accessible sur Internet à l'adresse : www.sfrp.asso.fr.

La SFRP est une société savante et a élaboré une revue (*Radioprotection*, voir plus loin) et des plaquettes de synthèse sur différentes thématiques, dont une part importante est consacrée à la radioactivité naturelle. Ces documents se présentent sous la forme de livrets téléchargeables gratuitement dans la section « *Publications* » du site de la SFRP. La plupart de ces documents existe également en version papier mais leur obtention est payante.

> Guide de radioprotection du CNRS

Ce guide est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.dgdr.cnrs.fr/cnps/guides/radioprotection.htm.

Il est en français et peut être consulté gratuitement.

Le CNRS est un organisme public français de recherche à caractère pluridisciplinaire, qui mène des recherches dans l'ensemble des domaines scientifiques, technologiques et sociétaux.

Le CNRS a élaboré un guide effectuant une synthèse sur la prévention en matière de radioprotection. Ce dernier est destiné à toute personne amenée à participer à l'organisation ou la mise en œuvre d'expériences liées à l'utilisation de sources de rayonnements ionisants. Il se divise en deux parties : le corps du document aborde le sujet de manière générale (sous la forme de onze chapitres) et les fiches techniques traitent de points

Recherche documentaire sur les risques liés aux rayonnements ionisants

particuliers (signalisation, appareils de mesures,...). Il offre la possibilité d'être consulté par chapitre ou fiche, de manière individuelle. Les générateurs de rayonnements ionisants, les irradiateurs et les INB ne sont pas abordés dans ce guide.

> Site de Radioprotection Cirkus

Radioprotection Cirkus est une association française à but non lucratif regroupant des spécialistes en radioprotection. Elle a pour objectif, via son site Internet, de constituer un outil d'information fiable en matière de radioprotection et s'adresse aussi bien aux étudiants qu'aux professionnels.

Le site de l'association propose l'accès à des cours de radioprotection téléchargeables gratuitement à l'adresse suivante : www.rpcirkus.org/rp/cours-radioprotection.

Des exercices de différents niveaux permettant aux visiteurs de tester leurs connaissances y sont également proposés gratuitement, en suivant le lien : www.rpcirkus.org/rp/exercices.

> Espace Jeunes du site EDF

Le groupe EDF a créé un site Internet permettant aux personnes intéressées par le domaine de la production et de la consommation d'énergie de s'informer à travers des dossiers, animations et vidéos sur différents aspects intégrant cette thématique.

On peut ainsi y retrouver un dossier de présentation des notions fondamentales de la radioactivité, sous la forme d'une animation, en suivant le lien : <http://jeunes.edf.com/article/la-radioactivite,67>.

Ce site propose également des supports permettant aux intéressés de comprendre les principes de production d'énergie à partir des centrales nucléaires, à travers des dossiers, des animations, des vidéos et une foire aux questions (réponses

à des questions fréquemment posées), couvrant un champ d'informations allant de la production du combustible nucléaire à son conditionnement après utilisation dans les centrales. Ces supports sont accessibles gratuitement sur Internet à l'adresse suivante : <http://jeunes.edf.com/une/nucleaire,2>.

> RECHERCHE DANS DES OUVRAGES

> GAMBINI DJ, GRANIER R - *Manuel pratique de radioprotection. 3^e édition. Paris : Technique et documentation Lavoisier ; 2007 : 666 p.*

Ce manuel présente les bases scientifiques, les dispositions législatives et réglementaires et les moyens techniques de mise en œuvre de la radioprotection dans les secteurs médical et industriel, la recherche et les INB. Rassemblant des connaissances théoriques et des informations pratiques, il vise à permettre à toute personne confrontée à des expositions aux rayonnements ionisants d'analyser les postes de travail et de participer à la formation et à l'information des personnels exposés notamment.

> CHELET Y - *La radioactivité : manuel d'initiation. Paris : Collection Nucleon. Les Ulis : Éditions EDP Sciences ; 2006 : 557 p.*

Cet ouvrage propose à la fois une première initiation mais aussi un approfondissement des connaissances dans le domaine de la radioactivité. Il contient trois grandes parties :

- la première introduit les notions de base de radioactivité,
- la deuxième permet d'approfondir ces notions, avec deux chapitres qui traitent de l'équivalence masse-énergie et des aspects énergétiques des désintégrations, avant de procéder à un inventaire des radionucléides naturels et artificiels,

- la dernière partie du livre est consacrée à l'utilisation des radionucléides, essentiellement en médecine, en archéologie et dans les sciences de la terre, puis à une analyse assez approfondie des produits radioactifs qui se forment dans les réacteurs nucléaires.

Le livre propose également plus de 200 exercices ainsi que leurs solutions.

> JIMONET C, MÉTIVIER H (Eds) - *Personne compétente en radioprotection. Principes de radioprotection. Réglementation. Les Ulis : Éditions EDP Sciences ; 2010 : 376 p.*

L'INSTN publie, depuis 2007, une collection d'ouvrages spécialement conçus pour la formation professionnelle des PCR. Cet ouvrage s'adresse également à toutes les personnes impliquées dans les domaines de la radioactivité, désireux d'acquérir des connaissances ou les renforcer. Ce premier volume correspond au module de base de la formation PCR et permet une approche globale de la problématique. Il comprend trois parties : les rayonnements ionisants et leurs effets biologiques, la radioprotection des travailleurs et la réglementation. Les autres volumes plus ciblés sont détaillés plus loin.

RECHERCHE PAR RADIONUCLÉIDES

> RECHERCHE SUR INTERNET

> Sites français

Fiches Radionucléides IRSN/INRS

Elles sont accessibles gratuitement :

- Sur le site de l'INRS à l'adresse suivante : www.inrs.fr, en tapant « radionucléides » dans le moteur de recherche.

- Sur le site de l'IRSN à l'adresse suivante : www.irsn.fr/FR/professionnels_sante/documentation/Pages/guides.aspx.

Ces fiches sont élaborées conjointement par l'IRSN et l'INRS et ont été réalisées à l'intention des personnes en charge de la radioprotection. Elles se veulent synthétiques et pratiques. Divisées en plusieurs parties, elles traitent des différents aspects se rapportant à l'utilisation du radionucléide, allant de ses propriétés chimiques, physiques et biologiques à la conduite à tenir en cas d'accident ou d'incident.

Les recherches et les résultats sont en français.

Fiches Radionucléides de l'IRSN

Elles sont accessibles sur Internet à l'adresse suivante : www.irsn.fr/FR/Larecherche/publications-documentation/fiches-radionucléides/Pages/Fiches-radionucléides.aspx.

L'accès est gratuit.

Les recherches et les résultats sont en français.

Elles se présentent sous forme synthétique et traitent des comportements et actions des principaux radionucléides dans les principaux compartiments des écosystèmes terrestres et aquatiques (fiches environnement) et des conséquences connues sur l'homme (fiches santé).

> Sites internationaux

Il est à noter que l'usage du système international n'est pas systématique pour l'expression des unités.

Tables de radionucléides du DDEP

Elles sont accessibles sur Internet à l'adresse suivante : www.nucleide.org/DDEP_WG/DDEPdata.htm.

L'accès est gratuit.

Les recherches se font par radionucléide et les résultats sont en anglais.

Ces tables ont été mises au point par le DDEP, un groupe de travail international incluant des membres de laboratoires nationaux de différents pays (France, Allemagne, États-Unis, Russie, Grande-Bretagne, Espagne). Elles précisent les caractéristiques de désintégration de radionucléides, qui ont fait l'objet d'une évaluation spécifique afin de dégager les meilleures valeurs, à partir des données publiées dans la littérature scientifique. Ces tables font l'objet de révisions fréquentes et figurent dans différents volumes de publication. La mise à jour des pages des données recommandées est assurée par le laboratoire français LNHB.

L'usage de ces tables est recommandé dans le cadre de recherches plus approfondies sur les radionucléides.

Fiches de données de l'US-EPA

Elles sont accessibles sur Internet à l'adresse suivante : www.epa.gov/rpdweb/radionuclides.

L'accès est gratuit.

Les recherches se font par radionucléide et les résultats sont en anglais.

Ces fiches sont élaborées par l'agence de protection environnementale des États-Unis d'Amérique. Elles présentent douze radionucléides, considérés par cette agence comme les plus communément rencontrés. Les données fournies concernent des aspects généraux de ces radionucléides : modes d'exposition, effets sur la santé et moyens de protection notamment.

Fiches de données de sécurité de radionucléides de l'université de Stanford

Elles sont accessibles sur Internet à l'adresse suivante : www.stanford.edu/dept/EHS/prod/researchlab/radlaser/RSDS.html.

L'accès est gratuit.

Les recherches se font par radionucléide et les résultats sont en anglais. Ces fiches sont élaborées par le département de santé et de sécurité environnemental de l'université de Stanford aux États-Unis. Elles fournissent des informations synthétiques réparties dans plusieurs rubriques : caractéristiques physiques, dangers en cas d'irradiation et protection, dangers en cas de contamination interne, conditions de dosimétrie et prélèvements biologiques, problèmes particuliers et précautions à prendre.

Fiches de radionucléides de l'UCSD

Elles sont accessibles sur Internet à l'adresse suivante : https://ehs.ucsd.edu/rad/radionuclide/radionuclide_datasheets.html.

L'accès est gratuit.

Les recherches se font par radionucléide et les résultats sont en anglais.

Ces fiches sont élaborées par l'Université de Californie de San Diego. Les données fournies sont également synthétiques : elles concernent des informations générales sur les moyens de protection ou encore de détection.

> RECHERCHE DANS DES OUVRAGES

> DELACROIX D, GUERRE JP, LEBLANC P - Guide pratique. Radionucléides et radioprotection. Manuel pour la manipulation de substances radioactives dans les laboratoires de faible et moyenne activité. 2^e édition. Les Ulis : EDP Sciences ; 2006 : 262 p.

Ce guide pratique est essentiellement destiné aux utilisateurs de radionucléides travaillant au sein de laboratoires où sont mises en œuvre des substances radioactives. Il concerne l'ensemble des secteurs scientifiques et techniques : la médecine, la biologie, la recherche ou l'industrie. Ce guide présente plus

Recherche documentaire sur les risques liés aux rayonnements ionisants

de 200 fiches traitant des radionucléides les plus couramment rencontrés. Il constitue un recueil de données scientifiques, techniques et médicales, soit issues de diverses publications de référence, soit déterminées par les auteurs à partir de modèles. Ces données ont pour objectif d'aider l'utilisateur dans sa démarche visant principalement à quantifier les risques d'exposition externe au contact ou interne par incorporation liés à la manipulation, à optimiser la détection, les moyens de protection ainsi que les équipements et postes de travail. Un texte préliminaire rappelle les notions de base sur la radioactivité et la radioprotection, de manière à le rendre accessible à un public plus large.

> **LNHB. Mini table de radionucléides. Les Ulis : EDP Sciences ; 2007 : 131 p.**

Présentée en format de poche, cette table, publiée par le LNHB, se veut être un outil pratique et quotidien pour tous les travailleurs opérant avec des radionucléides. Le LNHB est le laboratoire national de métrologie dans le domaine des rayonnements ionisants.

La mini table de radionucléides a été conçue de manière à permettre à son utilisateur de repérer rapidement les principales caractéristiques (la période radioactive, le ou les principaux modes de désintégration, les principales émissions en terme d'énergie et d'intensité) des radionucléides les plus utilisées rencontrées en milieu médical, industriel ou nucléaire, la gestion des déchets...

RECHERCHE PAR SECTEUR/ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE

Ce type de recherche permet de lister l'ensemble des risques auxquels

un travailleur est exposé au cours de son activité professionnelle.

> **ASN**

L'ASN est une autorité administrative indépendante, créée par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006, qui assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France, afin de protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés à l'utilisation des rayonnements ionisants.

Le site de l'ASN propose des dossiers de présentation des grands secteurs d'activités professionnelles mettant en œuvre des sources émettrices de rayonnements ionisants : secteur industriel, de la recherche et médical. Chaque dossier commence par une présentation générale de ces secteurs et des utilisations qui sont faites des sources de rayonnements. À cette présentation succèdent un point sur les enjeux de sûreté dans ces différents secteurs, puis un rappel sur le rôle mené par l'ASN. Pour chaque dossier, différentes rubriques existent, destinées à apporter des informations plus précises. Ces dossiers thématiques sont accessibles directement sur la page d'accueil, dans la partie « *les activités contrôlées* » du site, à l'adresse suivante : www.asn.fr.

> **IRSN**

Tous les ans, l'IRSN établit un rapport, qui dresse le bilan des résultats de la surveillance des expositions professionnelles aux rayonnements ionisants, pour les activités civiles et de défense.

Ces bilans annuels sont téléchargeables gratuitement en français à l'adresse suivante : www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/radioprotection-homme/Pages/radioprotection_homme.aspx.

> **INRS**

L'INRS propose plusieurs types de fiches qui sont rédigées en français et peuvent être téléchargées gratuitement :

- Les fiches « *radioprotection en secteur médical* ». Elles sont accessibles sur le site du périodique *Références en santé au travail* publié par l'INRS, à l'adresse suivante : www.rst-sante-travail.fr/rst/outils-reperes/radioprotection.html.

Un groupe de travail auquel participent l'ASN, la DGT, l'IRSN et l'INRS a mis au point ces fiches et réalise leur mise à jour.

Chaque fiche est rédigée par type d'activité et présente les différentes procédures de travail, les types de dangers spécifiques, l'analyse des risques et leur évaluation ainsi que les méthodes de prévention. Pour illustrer ces différents éléments, un exemple d'étude de poste d'une installation-type, présentant une application de la démarche de mise en place du zonage et du classement des travailleurs, est aussi proposée depuis 2011.

Certaines fiches sont également accessibles via le site général de l'INRS.

- Une nouvelle série de fiches « *radioprotection en secteur recherche* » sera débutée à partir de la fin de l'année 2013 et accessible à l'adresse : www.rst-sante-travail.fr/rst/outils-reperes/radioprotection.html.

- Les fiches « *gammagraphie* ». Elles sont accessibles sur le site de l'INRS à l'adresse suivante : www.inrs.fr en tapant « *gammagraphie* » dans le moteur de recherche.

Il s'agit d'une série de trois fiches élaborées par un groupe de travail animé par l'INRS auquel ont participé la COFREND, la CARSAT Centre-Ouest et l'IRSN.

Ces fiches constituent un aide-mémoire des bonnes pratiques à mettre en œuvre pour réaliser en sécurité une opération de radio-

graphie industrielle gamma sur chantier.

> FICHES MÉDICO-PROFESSIONNELLES DU CISME

Elles sont accessibles sur Internet à l'adresse suivante : www.fmp-cisme.org/.

L'accès est gratuit.

Les recherches et les résultats sont en français et il existe une liste alphabétique des fiches disponibles. Le CISME est une association à but non lucratif : c'est l'organisme représentatif de la majorité des services interentreprises de santé au travail en France.

Les fiches sont présentées en trois parties : les caractéristiques générales ; les caractéristiques médico-professionnelles ; une partie « *en savoir plus* ».

Chaque fiche, sous forme de tableau, décrit les caractéristiques techniques et organisationnelles d'une profession et les lie aux nuisances et contraintes, à leurs effets sur la santé, à la surveillance médicale et à la prévention.

> FICHES « MÉTIERS ET ACTIVITÉS » DU MINISTÈRE CHARGÉ DU TRAVAIL

Elles sont accessibles sur Internet cette adresse : www.travailler-mieux.gouv.fr/Metiers-et-Activites.html

L'accès est gratuit.

La recherche et les résultats sont en français. Une liste alphabétique des fiches est aussi disponible par métiers et activités.

Ces fiches décrivent notamment les risques du métier et les moyens de prévention.

> FICHES D'ACTIVITÉS DE BOSSONS FUTÉ

Elles sont accessibles sur Internet à l'adresse suivante : www.bossons-fute.fr/.

L'accès est gratuit.

La recherche et les résultats sont en français. Une liste alphabétique

des fiches est également disponible par activité ou par secteur d'activités.

L'association *Bossons futé* est une association indépendante créée et animée bénévolement par des médecins du travail de différents services de santé au travail.

Dans ces fiches d'activités professionnelles se trouvent une description de l'activité considérée, des contraintes qu'elle occasionne, des dangers et des risques pour la santé identifiés.

> FICHES FAST DU SITE FORSAFRE

Elles sont accessibles sur Internet à l'adresse suivante : www.forsapre.fr. L'accès est gratuit.

La recherche et les résultats sont en français.

FORSAFRE est le site de la santé au travail dans le BTP. Les fiches FAST (Fichier actualisé de situations de travail), régulièrement mises à jour, décrivent des situations de travail rencontrées dans le BTP et sont réparties en 11 familles d'activités, qui présentent des exigences ou des nuisances voisines. Chaque fiche est divisée en plusieurs parties : description de l'activité professionnelle ; énumération des exigences ; synthèse des risques accidents du travail ; énumération des nuisances ; synthèse de la pathologie professionnelle rencontrée et des tableaux de maladies professionnelles correspondants ; rappel des actions préventives possibles ; synthèse des éléments de la surveillance médicale.

INCIDENTS/ACCIDENTS ET URGENCES RADIOLOGIQUES

Pour toute situation à caractère d'urgence un ingénieur d'astreinte de l'IRSN peut être contacté 7 jours sur 7 et 24 h/24

au numéro suivant :

06 07 31 56 63.

Lorsqu'un événement survient dans une installation nucléaire, il est qualifié **d'incident ou d'accident** en fonction de sa gravité et de ses conséquences sur les populations et l'environnement.

On parle de situation **d'urgence radiologique** lorsqu'un événement risque d'entraîner une émission de matières radioactives ou un niveau de radioactivité susceptible de porter atteinte à la santé publique.

> ASN

L'accès est gratuit.

Les recherches et les résultats sont en français.

L'ASN a réalisé un dossier relatif aux situations d'urgence, abordant notamment les problématiques de la préparation à l'urgence, de la conduite à tenir en cas d'accident ou encore les plans d'organisation en cas de crise. Ce dossier est accessible à l'adresse suivante : www.asn.fr/index.php/S-informer/Dossiers/Les-situations-d-urgence.

Le site de l'ASN propose également l'accès à un document servant de support pédagogique pour la formation nationale des professionnels de l'urgence médicale. Ce document intitulé *Guide national d'intervention médicale en cas d'événement nucléaire ou radiologique* est un guide initialement élaboré par un groupe de travail du conseil scientifique de l'OPRI. Ses mises à jour (la plus récente datant de 2008) sont coordonnées par l'ASN, avec la collaboration du ministère chargé de la Santé, des spécialistes du SAMU de Paris, du SPRA, de l'IRSN, du CEA, d'EDF et des universités. Il se présente sous la forme de fiches numérotées et organisées par thématique. Il est accessible à l'adresse suivante : www.asn.fr/index.php/S-informer/Publications/Guides-pour-les-professionnels/Situation-d-urgence.

Recherche documentaire sur les risques liés aux rayonnements ionisants

Deux autres guides, relatifs aux modalités de déclaration des événements significatifs en radioprotection sont également disponibles sur le site de l'ASN. Le premier s'intéresse aux déclarations dans les domaines des installations nucléaires et du transport de matières radioactives alors que les autres situations sont décrites dans le second document. Ces documents sont accessibles à l'adresse suivante : www.asn.fr/index.php/Haut-de-page/Professionnels/Les-guides-de-declaration-des-evenements-significatifs.

L'échelle internationale de gravité des incidents ou accidents nucléaires (INES), qui compte sept niveaux croissants, permet de mesurer la gravité d'un événement. L'accès à cette échelle est possible à partir de différents sites, dont celui de l'ASN, qui a élaboré un document d'explication, disponible à l'adresse : www.asn.fr/index.php/S-informer/Dossiers/Les-situations-d-urgence/Que-faire-en-cas-d-accident/L-incident-L-accident.

➤ **IRSN**

Il propose un lien intitulé « *Installations nucléaires* », accessible en suivant l'onglet « *Base de connaissances* » de la page d'accueil. Ce lien donne accès à différents dossiers, dont l'un d'entre eux est dédié au retour d'expérience de l'IRSN sur des incidents et accidents notables, avec des points de situations réguliers et les enseignements à tirer de ces événements. Des chapitres consacrés aux accidents de Tchernobyl (Ukraine, 1986) ou plus récemment de Fukushima Daiichi (Japon, 2011) y sont par exemple présentés.

Cette rubrique est en français et est consultable gratuitement à l'adresse : www.irsn.fr/FR/connaissances/Installations_nucleaires/Pages/Home.aspx.

L'IRSN a également produit un rapport, actualisé en 2006, qui dresse le bilan des accidents graves dus aux rayonnements ionisants, survenus dans les secteurs civil, industriel, médical et militaire. Son objectif est de fournir une revue explicative et critique des accidents les plus représentatifs ayant causé des dommages graves aux victimes et propose les principales leçons qu'il convient d'en tirer. Ce rapport intitulé « *Les accidents dus aux rayonnements ionisants* » est téléchargeable gratuitement en français à l'adresse suivante : www.irsn.fr/FR/Larecherche/publications-documentation/collectif-ouvrages-IRSN/Pages/documents-referance.aspx.

➤ **RELIR/OTHEA**

Il est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.othea.net. L'accès est gratuit.

Les recherches sont en français et les résultats sont en français et en anglais.

Le réseau RELIR est le système français de retour d'expérience sur les incidents radiologiques. Il est animé par le CEPN, en collaboration avec l'INRS, l'IRSN, l'INSTN et l'Institut Curie. Des incidents radiologiques survenus dans différents secteurs d'activités sont sélectionnés et analysés par un réseau d'experts en radioprotection (RPE), puis sont présentés sous forme de fiches pédagogiques. Celles-ci présentent les circonstances de l'incident et ses conséquences radiologiques pour les travailleurs et est complétée par une liste de « *leçons à tirer* » et des recommandations visant à informer les professionnels. Du fait de sa collaboration avec l'Agence de protection sanitaire britannique (HPA), le site Internet (RELIR/OTHEA) est désormais en français et en anglais.

➤ **CENTRE DES INCIDENTS ET DES URGENCES DE L'AIEA**

L'AIEA est la principale organisation mondiale de coopération scientifique et technique dans le domaine de l'utilisation pacifique de la technologie nucléaire. Créée en 1957 par les Nations-Unies en tant qu'organisme indépendant, elle compte 152 États membres.

En 2005, l'AIEA a annoncé la création du Centre des incidents et des urgences (IEC). Celui-ci est notamment chargé de coordonner, en réponse aux États qui en font la demande, une assistance rapide lorsque survient un incident ou une urgence nucléaire ou radiologique. L'IEC participe également à l'évaluation et l'élaboration de plans d'urgence à l'organisation d'exercices internationaux de niveaux divers et à la formation des « premiers intervenants » en cas de situations d'urgences.

Pour plus d'informations sur ce centre, suivre le lien : www.ns-iaea.org/tech-areas/emergency/. L'accès est gratuit. Les recherches et les résultats sont en anglais.

DÉCHETS RADIOACTIFS

➤ **ASN**

L'ASN élabore la réglementation relative à la gestion des déchets radioactifs et réalise notamment des inspections chez les différents producteurs de déchets et auprès de l'ANDRA. Elle contrôle l'organisation générale mise en place par cette dernière pour l'acceptation des déchets des producteurs. Elle apprécie aussi la politique et les pratiques de gestion des déchets des producteurs de déchets radioactifs.

Le site de l'ASN propose un dossier de présentation sur la ges-

tion des déchets et son rôle, ainsi qu'un dossier dédié aux différents centres de stockage. Ces supports sont accessibles gratuitement et en français à l'adresse suivante : www.asn.fr/index.php/Les-activites-controlees-par-l-ASN/Dechets-Installations-en-deman-telement.

> ANDRA

L'ANDRA a pour missions de concevoir et exploiter les centres de stockage accueillant les déchets radioactifs et de surveiller leur évolution à long terme et leur impact sur l'homme et l'environnement. L'ANDRA est également chargée de recenser l'ensemble des déchets radioactifs présents en France, de collecter ceux détenus par les particuliers ou encore d'assainir les sites ayant été pollués par de la radioactivité.

Sur son site principal, l'ANDRA propose plusieurs types de documents visant à fournir des informations relatives à la gestion des déchets radioactifs sous la forme de différentes rubriques. Ce site est accessible gratuitement et en français à l'adresse suivante : www.andra.fr/.

Le site propose l'accès à des dossiers spécifiques accessibles à partir de la page d'accueil, destinés aux différents types de producteurs et/ou de détenteurs de déchets radioactifs, afin de les guider dans leur démarche de gestion et notamment d'élimination de leurs déchets.

L'ANDRA est également à l'origine d'autres sites, dont un entièrement dédié à la gestion des déchets radioactifs, plus pédagogique que le précédent. Il est accessible gratuitement par un lien direct situé au niveau de la page d'accueil du site principal ou à l'adresse suivante : www.dechets-radioactifs.com/. Ce site s'organise autour de 4 grandes

rubriques qui font le point sur : la radioactivité en général et ses utilisations, les déchets radioactifs et leurs risques, les solutions de gestion et les enjeux des progrès réalisés dans ce domaine. La page d'accueil du site propose également l'accès à des vidéos, animations et dossiers dans une section intitulée « médiathèque ». De même, la section « kit enseignant » offre la possibilité de faire le point de ses connaissances et de s'exercer par l'intermédiaire de dossiers et d'animations organisés en modules en lien avec les programmes officiels d'enseignement scolaire de niveau secondaire.

> IRSN

Il est accessible à l'adresse suivante : www.irsn.fr.

Un dossier d'information sur la gestion des déchets radioactifs est accessible par un lien direct situé au niveau de la page d'accueil et intitulé « La gestion des déchets radioactifs ». Ce dossier est divisé en 4 parties intitulées :

- *Que savoir sur les déchets radioactifs ?*
- *Quelle gestion pour les déchets à vie longue ?*
- *Le stockage en couche géologique profonde à l'international.*
- *Le stockage en couche géologique profonde en France.*

> ESPACE JEUNES DU SITE EDF

Ce site propose des supports visant à expliquer le principe de traitement des déchets radioactifs au sein des centrales nucléaires. Ils se présentent sous la forme :

- d'un dossier, accessible à l'adresse : <http://jeunes.edf.com/article/les-dechets-radioactifs,71> ;
- d'une animation, visualisable en suivant le lien suivant : <http://jeunes.edf.com/article/les-dechets-radioactifs,153>.

RÉGLEMENTATION

> À L'ÉCHELON EUROPÉEN

> Euratom

Ce site est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.euratom.org/.

L'accès est gratuit.

Les recherches sont en anglais et les résultats sont disponibles en anglais et en français.

Devant la volonté de promouvoir le développement d'une industrie nucléaire en Europe, un traité communautaire, signé en 1957, a institué la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom). Ce traité constitue le fondement sur lequel sont adoptés les règlements et directives européennes en matière de rayonnements ionisants.

Le site Euratom propose, dans la rubrique « législation » de sa page d'accueil, un dossier avec des liens permettant d'accéder à ces textes de réglementation, par redirection vers le site EUR-Lex. Ce dernier site permet d'accéder gratuitement au droit de l'Union européenne et à d'autres documents considérés comme publics, dans 23 langues officielles de l'Union européenne, dont le français.

> À L'ÉCHELON FRANÇAIS

> Légifrance

Cette base est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.legifrance.gouv.fr.

L'accès est gratuit.

Les recherches et les résultats sont en français.

Le site permet de rechercher le texte intégral d'un texte publié au Journal officiel de la République française et d'accéder aux différents codes du droit français. Des rubriques consacrées aux droits

Recherche documentaire sur les risques liés aux rayonnements ionisants

européen et international sont également accessibles gratuitement sur le site.

En matière de radioprotection, les principes fondamentaux de la prévention des risques liés à l'utilisation de rayonnements ionisants sont définis dans le Code de la santé publique et dans le Code du travail. Une circulaire (circulaire DGT/ASN n°04 du 21 avril 2010), relative aux mesures de prévention des risques d'exposition aux rayonnements ionisants, précise l'ensemble du dispositif réglementaire concernant l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants.

Recherche d'un texte officiel

Sur la page d'accueil, cliquer sur « *les autres textes législatifs et réglementaires* ». Chaque texte peut être recherché par son numéro, sa date de parution, sa date de publication et/ou des mots du titre. La « *version d'origine* » est le texte initial. La « *version en vigueur* » est le texte modifié par la réglementation ultérieure au texte d'origine. Le « *Fac-similé* » est le fichier pdf du texte tel qu'il est paru au *Journal Officiel de la République Française*.

Accès aux codes

Sur la page d'accueil, cliquer sur « *les Codes en vigueur* » puis sur « *Code de la santé publique* » ou sur « *Code du travail* ».

Ces deux codes sont organisés en deux parties, l'une législative (articles précédés de la lettre L), l'autre réglementaire (décrets en Conseil d'État et Conseil des ministres – lettre R – décrets simples – lettre D). Ces codes sont divisés en plusieurs parties, elles-mêmes subdivisées en livres, en titres et en chapitres. Une numérotation décimale à 4 chiffres a été adoptée : le 1^{er} chiffre indique la partie, le 2^e le livre, le 3^e le titre et le 4^e le chapitre.

Tous les articles concernant la radioprotection sont dans la 1^{re} partie du Code de la santé publique et dans la 4^e partie du Code du travail.

Même si le site de Légifrance reste la référence en matière de réglementation française, la plupart des sites présentés dans cet article proposent des rubriques visant à fournir des informations réglementaires à leurs visiteurs dans le domaine de la radioprotection. C'est particulièrement le cas du site de l'ASN.

> Actualités juridiques de l'INRS

L'INRS réalise tous les mois une sélection des textes officiels intéressant l'hygiène et la sécurité du travail et venant de paraître en France et en Europe. Cette veille réglementaire, non exhaustive, est accessible gratuitement via le site de l'INRS ou directement, en suivant ce lien : www.inrs.fr/accueil/header/actualites-juridiques.html. Une sélection annuelle des principaux textes parus depuis 2000 est également disponible.

POUR APPROFONDIR

Ce chapitre présente des outils complémentaires permettant d'approfondir ses connaissances ou de cibler un sujet précis.

> RECHERCHE SUR INTERNET

> Sources d'informations internationales

CIPR

Il est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.icrp.org/. La CIPR est une organisation internationale indépendante réunissant plus de 200 experts en radioprotection d'environ 30 pays. Elle a développé le système international de protection radiologique, uti-

lisé dans le monde entier comme base commune pour les normes de protection radiologique, la législation, les directives, les programmes et les pratiques.

À ce jour, 121 publications ont été produites par la CIPR et concernent l'ensemble des thématiques sus-citées. Ces recommandations, bien que sans valeur juridique, sont reconnues au niveau international et servent de références aux différentes instances et autorités nationales en charge de la radioprotection. L'accès à ces publications est payant pour leur grande majorité, bien que certaines d'entre elles bénéficient d'un accès gratuit via l'onglet « *Publications* » du site de la CIPR. C'est le cas des publications 103 et 105, pour lesquelles sont également proposées des versions traduites en français. L'objectif de la publication 103 est à la fois d'actualiser les données scientifiques sur les effets des rayonnements et de tenir compte du retour d'expérience sur l'application du système de radioprotection. La publication 105 regroupe, quant à elle, tous les concepts relatifs à la radioprotection du patient et un résumé des plus récentes publications de la CIPR dédiées à ce sujet, particulièrement important compte tenu de la part que représente l'exposition médicale (> 95 %) dans l'exposition aux rayonnements ionisants résultant des activités humaines.

La CIPR a aussi mis à disposition sur son site des dossiers pédagogiques, qui sont extraits des publications sus-citées, téléchargeables gratuitement en anglais. Ces dossiers sont accessibles via l'onglet « *Downloads* », puis en suivant le lien « *Free Educational Downloads* ».

Référentiels de l'AIEA

Bien que l'AIEA ne soit pas un organisme international de réglementa-

tion, ses activités dans le domaine de la sûreté nucléaire visent à établir des normes multilatérales consensuelles. De nombreux pays s'appuient sur les recommandations de l'AIEA en matière de sûreté pour établir leurs propres normes et règlements.

Les normes de sécurité de l'AIEA (*Safety Standards*) sont accessibles à l'adresse suivante : www-ns.iaea.org/standards/documents/pubdoc-list.asp?s=11&l=96.

Le site met également à disposition, gratuitement, un certain nombre d'ouvrages et de brochures traitant de sujets d'actualités en matière de sûreté nucléaire et radiologique. Ces documents sont accessibles en suivant le lien : www.iaea.org/Publications/.

Un moteur de recherche par mots-clés en français ou en anglais existe également.

UNSCEAR

Il est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.unscear.org/.

L'UNSCEAR, créé en 1955, a pour mission d'évaluer les niveaux et les effets des expositions aux rayonnements ionisants et d'en faire rapport. Pour les gouvernements et organisations du monde entier, les estimations de cette structure constituent une base scientifique qui leur permet d'évaluer les risques d'irradiation et d'établir des mesures de sûreté. Depuis sa création, l'UNSCEAR a publié 20 études majeures. Ces publications sont téléchargeables gratuitement dans la rubrique « *Publications* » du site et sont en anglais.

IRPA

Il est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.irpa.net/. L'IRPA est une association internationale, créée en 1965, qui compte parmi ses membres la plupart des

sociétés savantes de radioprotection : on y retrouve notamment la SFRP (France), la HPS (*Health physics society*, États-Unis), ou encore la SRP (*Society of radiological protection*, Royaume-Uni). L'objectif premier de l'IRPA est de promouvoir l'amélioration de la radioprotection en constituant un lieu d'échanges des différents professionnels engagés dans ce domaine. Ainsi, tous les 4 ans, des congrès internationaux sont organisés : une grande partie des supports de communication est accessible gratuitement sur le site de l'IRPA (en anglais).

> Sources d'informations nationales

IRSN

Il est accessible gratuitement à l'adresse suivante : www.irsn.fr.

La recherche d'informations peut se faire de 3 manières, correspondant à 3 rubriques de la page d'accueil du site, selon que l'intéressé est un chercheur, un client ou un professionnel de santé. Dans la partie « *professionnels de santé* », différents dossiers sont proposés, notamment des dossiers intitulés : « *radioprotection des patients* », « *radioprotection des travailleurs* », qui permettent d'accéder rapidement à des guides, rapports, fiches d'informations et textes réglementaires relatifs à la radioprotection des patients ou des travailleurs. Une rubrique « *documentation* » fournit également un certain nombre de rapports et de guides techniques. La rubrique « *liens utiles* » propose une liste de sites redirigeant vers des organismes nationaux et internationaux, ainsi que vers des sociétés savantes impliquées dans la gestion du risque radiologique et nucléaire et susceptibles de fournir différents types d'informations.

La recherche d'informations peut également se faire par mots-clés depuis la page d'accueil du site.

Un dossier consacré à l'élaboration des normes en radioprotection et aux rôles des différentes instances internationales et nationales est accessible gratuitement à l'adresse suivante : www.irsn.fr/FR/connaissances/Sante/radioprotection/normes-radioprotection/Pages/sommaire.aspx.

D'autre part, l'IRSN édite plusieurs collections d'ouvrages, dont la collection « *Colloques* » qui rassemble des contributions à des colloques ou congrès. La collection « *Lignes directrices* » rassemble des guides et des ouvrages de recommandations, comprenant notamment des traductions des recommandations de la CIPR. Ces différentes collections sont accessibles à l'adresse suivante : www.irsn.fr/FR/Larecherche/publications-documentation/collection-ouvrages-IRSN/Pages/Les-collections-d-ouvrages-scientifiques-de-l-IRSN-2537.aspx.

SFRP

Il est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.sfrp.asso.fr.

Les supports de communications orales de nombreuses manifestations scientifiques portant sur la problématique des rayonnements ionisants sont téléchargeables gratuitement dans la section « *Manifestations* » du site de la SFRP.

Des actes de différents congrès et journées techniques peuvent également être obtenus en version papier en s'adressant au secrétaire de la SFRP dont l'adresse figure sur son site. L'accès à ces actes est payant et leur liste est disponible à l'adresse suivante : www.sfrp.asso.fr/spip.php?article51.

CEA

Le CEA propose sur son site l'accès à des vidéos portant sur différents sujets, qui permettent d'explicitier certains procédés et activités.

Recherche documentaire sur les risques liés aux rayonnements ionisants

Ainsi les thèmes de la surveillance de l'environnement, de la mesure de la radioactivité ou encore la présentation des laboratoires d'études et de fabrication de combustibles avancés sont proposés.

Ces vidéos, en français, peuvent être consultées gratuitement sur Internet à l'adresse suivante : www.cea.fr/jeunes/themes dans les rubriques « radioactivité » et « énergie nucléaire ».

CEPN

Il est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.cepn.asso.fr.

Le CEPN est une association à but non lucratif dont l'objectif est d'évaluer la protection de l'homme contre les dangers des rayonnements ionisants, sous ses aspects techniques, sanitaires, économiques et sociaux. Les membres actuels de l'association sont au nombre de quatre : l'IRSN, le CEA, EDF et AREVA.

Le site propose un accès gratuit aux dossiers, communications et rapports du CEPN ainsi qu'aux résumés des articles publiés.

Radioprotection Cirkus

Il est accessible à l'adresse : www.rpcirkus.org/.

Ce site comporte une rubrique « Documentation » à l'attention des professionnels de radioprotection et notamment des PCR. La rubrique est subdivisée en plusieurs parties, qui correspondent aux grands secteurs d'activités existants (industriel et médical) et propose un accès gratuit à différents supports d'informations, produits par les membres de l'association ou par des institutions officielles.

InVS

Il est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.invs.sante.fr/.

Les recherches et les résultats sont en français.

L'InVS a un rôle de surveillance, de vigilance et d'alerte dans tous les domaines de la santé publique. Cette surveillance concerne des pathologies, qui peuvent être liées aux rayonnements ionisants, telles que le cancer de la thyroïde. L'InVS a également pour mission d'évaluer le risque « Rayonnements ionisants » sur les lieux contaminés.

Un outil de recherche par mots clés est disponible sur ce site.

> RECHERCHE DANS DES OUVRAGES

> Revue Radioprotection

Créée en 1966, la revue *Radioprotection*, éditée par la SFRP, publie des articles scientifiques en langues française et anglaise et présente l'actualité de la radioprotection. La revue comprend deux parties distinctes. La première regroupe les articles scientifiques, la seconde présente les nouvelles de la SFRP et, plus généralement, de la radioprotection.

Les articles concernent tous les aspects théorique et pratique de la protection de l'homme et de l'environnement vis-à-vis des rayonnements ionisants et non ionisants. Chaque article est évalué par des experts du domaine, choisis par le comité de rédaction. Le contenu des articles est disponible gratuitement à l'adresse suivante : www.radioprotection.org.

La partie Magazine de la revue est consultable sur le site : www.sfrp.asso.fr, dans la rubrique « RP MAGAZINE ».

La revue publie également des numéros spéciaux et des actes de congrès ou de journées scientifiques.

> Collection « PCR » des ouvrages de l'INSTN

En complément du premier volume de ces ouvrages, présenté dans le chapitre « Base de connaissances » (cf. p. 68), l'INSTN a publié

trois autres volumes consacrés aux différents secteurs d'activités (industrie et recherche, institutions médicales et établissements nucléaires) ainsi qu'au type d'utilisation des rayonnements (source scellée ou non).

Les références de ces ouvrages sont les suivantes :

- PIN A, PEREZ S, VIDECOQ J, AMMERICH M - Personne compétente en radioprotection. Radioprotection pratique pour les INB et ICPE. Les Ulis : EDP Sciences ; 2009 : 234 p.

- BRUCHET H - Personne compétente en radioprotection. Radioprotection pratique pour l'industrie et la recherche. Sources non scellées. Les Ulis : EDP Sciences ; 2009 : 318 p.

- MOREAU JC, AMMERICH M - Personne compétente en radioprotection. Radioprotection pratique pour l'industrie et la recherche. Sources scellées. Les Ulis : EDP Sciences ; 2010 : 226 p.

> Bé MM, CHISTÉ V, DULIEU C, LAMÉ J ET AL. – Nucléide. 3^e édition. Les Ulis : EDP Sciences ; 2010 : 1 CD-Rom

Publié par le LNHB, ce CD-Rom correspond à la version informatisée des tables de radionucléides du DDEP (cf. chapitre « Recherche par radionucléides » p. 70).

Ce CD-Rom est à la fois en anglais et en français. Une fois installé, il donne accès à une base de données organisée par nucléide et mode de désintégration, avec une description des caractéristiques physiques générales et spécifiques de ces nucléides. Un outil filtre permet d'effectuer une recherche en fonction de critères précis, tels que la demi-vie d'un radionucléide ou encore son mode de désintégration. Des onglets « Information » et « À propos » existent également au niveau de la fenêtre principale. Ces onglets proposent l'accès à un guide d'utilisation du logiciel ainsi qu'à une explication détaillée du contenu des différentes rubriques proposée dans l'interface.

MISE À JOUR BIBLIOGRAPHIQUE

Une fois le (ou les) document(s) obtenu(s), la mise à jour bibliographique peut être effectuée afin d'actualiser ses connaissances et de s'assurer que de nouvelles données scientifiques n'ont pas été publiées. En effet la date de publication d'un document n'est pas forcément celle de la réalisation de la bibliographie. Pour être exhaustif, il est conseillé de débiter la recherche avec cinq ans d'antériorité. Il convient de définir la stratégie de recherche en déterminant la requête d'interrogation par des mots clés. Les résultats obtenus sont des références ou notices incluant une description bibliographique détaillée, avec ou sans résumé. L'accès au texte intégral de l'article est le plus souvent payant.

➤ BASE DE DONNÉES MEDLINE

La base de données Medline, via l'interface Pubmed, est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed. L'accès est gratuit.

Les recherches et les résultats sont en anglais.

Créée par la NLM, Medline couvre tous les domaines biomédicaux : biochimie, biologie, médecine clinique, économie, éthique, odontologie, pharmacologie, psychiatrie, santé publique, toxicologie, médecine vétérinaire (plus de 15 millions de références). La mise à jour est quotidienne. Les monographies et résumés de congrès ne sont pas indexés.

➤ BASE DE DONNÉES REFDOD

Elle est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.refdoc.fr/. L'accès est gratuit.

Les recherches se font en français ou en anglais.

Créée par l'INIST, membre du CNRS,

Refdod donne accès à plusieurs dizaines de millions de références d'articles, d'ouvrages mais aussi d'actes de congrès en science, technologie, médecine, sciences humaines et sociales. Cette base propose également des portails thématiques qui permettent aux chercheurs la consultation en ligne des principales publications et bases de données scientifiques par domaine. Sa mise à jour est quotidienne.

➤ BASE DE DONNÉES INRS-BIBLIO

Elle est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.inrs.fr/accueil/produits/bdd/inrsbiblio.html. L'accès est gratuit et les recherches se font en français.

Cette base recense les principales publications scientifiques et techniques françaises et étrangères dans le domaine de la prévention des risques professionnels et couvre tous les aspects de la santé, de l'hygiène et de la sécurité au travail. Plus de 70 000 documents y sont présents, dont 50 % des références sont en français et 40 % en anglais. Chaque année, environ 2 000 nouvelles références y sont ajoutées et un millier de références sont mises à jour ou supprimées.

➤ BANQUE DE DONNÉES EN SANTÉ PUBLIQUE

Elle est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.bdsp.ehesp.fr.

L'accès est gratuit.

Les recherches se font en français via le lien « Base documentaire ».

Le réseau BDSP est un groupement d'organismes dont la gestion est assurée par l'EHESP. La base couvre l'information scientifique et technique produite en France et à l'étranger depuis 1978. Chaque mois, 2000 références en moyenne sont ajoutées à la base documentaire.

« SERVICES PRATIQUES »

➤ FORMULAIRES DE DÉCLARATION ET D'AUTORISATION DE L'ASN

Ils sont accessibles à l'adresse suivante : www.asn.fr/index.php/Haut-de-page/Professionnels/Formulaires.

Ils sont en français et sont téléchargeables gratuitement.

La réglementation française définit les activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants, émanant d'une source artificielle ou naturelle et a mis en place un régime d'autorisation ou de déclaration. Ainsi, la détention, l'utilisation, la fabrication, la distribution, l'importation et l'exportation de sources de rayonnements ionisants nécessitent d'être autorisées ou déclarées, selon la nature de la source dont il est question et son domaine d'utilisation.

C'est l'ASN qui accorde ces autorisations et reçoit ces déclarations. Les formulaires de déclaration et d'autorisation, qui varient selon les caractéristiques et les utilisations de ces sources, sont accessibles à l'adresse Internet sus-citée.

➤ SYSTÈME SISERI

Ce service est accessible sur Internet à l'adresse suivante : <http://siseri.irsn.fr/>.

L'accès est gratuit.

Les recherches et les résultats sont en français.

En application de l'article R.4451-125 du Code du travail, le système SISERI a été mis en place par l'IRSN, afin de pouvoir centraliser, vérifier et conserver l'ensemble des résultats des mesures individuelles de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants.

Le système SISERI, via un accès Internet sécurisé, met à disposition des médecins du travail et des personnes compétentes en radioprotection, les données dosimétriques

Recherche documentaire sur les risques liés aux rayonnements ionisants

des travailleurs qu'ils suivent, selon les règles fixées par le Code du travail. Ces données peuvent également être restituées aux inspecteurs du travail et de radioprotection, ainsi qu'aux travailleurs concernés ou ayants-droits sur demande écrite.

Enfin certains organismes de recherche peuvent être autorisés, dans le cadre de conventions, à accéder à ces données, non nominatives, pour exploitations statistiques dans une perspective d'optimisation de la radioprotection des travailleurs et dans le cadre d'études épidémiologiques.

➤ **SYSTÈME SIEVERT**

Ce service est accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.sievert-system.org.

L'accès est gratuit.

Les recherches et les résultats sont en français.

La réglementation européenne adoptée en 1996 impose aux entreprises exploitant des avions la surveillance de l'exposition de leur personnel navigant. En France, les pouvoirs publics ont mis en place le système SIEVERT. Ce service, à caractère professionnel, est disponible sur un serveur Internet accessible aux seules entreprises qui en ont fait la demande auprès de la direction générale de l'aviation civile. Toutefois, une partie publique permet à un particulier d'estimer la dose reçue lors d'un voyage.

Le système fournit des valeurs d'exposition qui prennent en compte les routes empruntées par les avions. Ces valeurs sont calculées à partir de modèles vérifiés sur plusieurs dizaines de vols. En cas d'éruption solaire, le système SIEVERT permet également d'évaluer l'impact sur la dose reçue.

➤ **RÉSEAUX PCR**

Les PCR, dont les désignations, formations et fonctions sont définies par la réglementation, sont des acteurs incontournables de la radioprotection en France. Depuis une quinzaine d'années et à l'initiative de professionnels du secteur médical, de l'industrie et de la recherche, se sont développés des réseaux de PCR. Ils ont pour but de mettre en commun l'expérience des PCR, de mettre à jour les connaissances et les développements réglementaires et techniques en radioprotection, tout en favorisant l'appui mutuel des PCR. Les objectifs des réseaux régionaux et leurs relations avec les institutions publiques, scientifiques ou commerciales sont précisés dans une charte éthique signée en 2011.

L'adresse suivante propose un accès gratuit à cette charte, à une plaquette d'information sur les réseaux PCR, ainsi que des liens directs pour les sites des différents réseaux existants : www.rpcirkus.org/reseaux-pcr.

Des ouvrages spécifiquement conçus dans le but de contribuer à la formation des PCR ont été réalisés par l'INSTN : ils sont cités dans les chapitres « *Base de connaissances* » (cf. p. 68) et « *Pour approfondir* » (cf. p. 76) de cet article.

cette démarche reste personnelle et le choix des sources utilisées doit être adapté à la nature de l'information recherchée et à la personne réalisant la démarche. Cette dernière nécessite également d'être régulièrement adaptée à l'évolution des connaissances et à l'apparition de nouvelles sources d'informations, dont la question de la validité devra être systématiquement soulevée. Les sites sélectionnés sont pour leur majorité en accès libre sur Internet et peuvent donc être consultés dans tous les services de santé au travail. Il est important de rappeler qu'une telle démarche ne peut prétendre à être exhaustive en termes de sources d'informations en santé au travail, mais elle permet de cibler les sites jugés les plus pertinents. En cas d'absence d'informations sur les sites sélectionnés, les outils traditionnels d'Internet, tels que les moteurs et métamoteurs de recherche peuvent être utilisés, en gardant à l'esprit que les informations fournies peuvent ne pas être validées.

CONCLUSION

Du fait de la diversité des sources d'informations, notamment disponibles sur Internet, la mise en place d'une procédure de recherche requiert du temps, mais une fois réalisée, elle permet d'en gagner. Même si certains sites sont considérés comme incontournables,

> FICHE RÉCAPITULATIVE DE LA DÉMARCHE DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE

BASE DES CONNAISSANCES

IRSN : www.irsn.fr/FR/connaissances/Pages/Home.aspx
CEA :
 - **dossiers thématiques** : www.cea.fr/le-cea/publications/livrets-thematiques2/livrets-thematiques
 - **animations et posters** : www.cea.fr/jeunes/themes
INRS : www.inrs.fr/accueil/risques/phenomene-physique/rayonnement-ionisant.html
SFRP : www.sfrp.asso.fr section « Publications »
CNRS : www.dgdr.cnrs.fr/cnps/guides/radioprotection.htm
Radioprotection Cirkus :
 - **cours** : www.rpcirkus.org/rp/cours-radioprotection
 - **exercices** : www.rpcirkus.org/rp/exercices
Espace Jeunes du site EDF :
 - **animation** : <http://jeunes.edf.com/article/la-radioactivite,67>
 - **support** : <http://jeunes.edf.com/une/nucleaire,2>

OUVRAGES

GAMBINI DJ ET AL. – Manuel pratique de radioprotection (Ed. 2007)
CHELET Y – La radioactivité : manuel d'initiation (Ed. 2006)
JIMONET C ET AL. – Personne compétente en radioprotection. Principes de radioprotection. Réglementation (Ed. 2010)

RECHERCHE PAR RADIONUCLÉIDES

SITES FRANÇAIS

Fiches Radionucléides IRSN/INRS :
 - **site de l'INRS** : www.inrs.fr « radionucléides » dans le moteur de recherche
 - **site de l'IRSN** : www.irsn.fr/FR/professionnels_sante/documentation/Pages/guides.aspx
Fiches Radionucléides de l'IRSN : www.irsn.fr/FR/Larecherche/publications-documentation/fiches-radionucleides/Pages/Fiches-radionucleides.aspx

SITES INTERNATIONAUX

Tables de radionucléides du DDEP : www.nucleide.org/DDEP_WG/DDEPdata.htm
Fiches de données de l'US-EPA : www.epa.gov/rpdwebo/radionuclides/

Fiches de données de sécurité de radionucléides de l'université de Stanford : www.stanford.edu/dept/EHS/prod/researchlab/radlaser/RSDS.html
Fiches de radionucléides de l'UCSD : https://ehs.ucsd.edu/rad/radionuclide/radionuclide_datasheets.html

OUVRAGES

DELACROIX D ET AL. – Guide pratique. Radionucléides et radioprotection (Ed. 2006)
Mini table de radionucléides (Ed. 2007)

RECHERCHE PAR SECTEUR / ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE

Dossiers de présentation par l'ASN des grands secteurs d'activités professionnelles : www.asn.fr, partie « les activités contrôlées »
Bilan annuel de l'IRSN de la surveillance des expositions professionnelles pour les activités civiles et de défense : www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/radioprotection-homme/Pages/radioprotection_homme.aspx
Fiches de l'INRS :
 - **fiches « radioprotection en secteur médical »** : www.rst-sante-travail.fr/rst/outils-reperes/radioprotection.html
 - **fiches « radioprotection en secteur recherche »** : www.rst-sante-travail.fr/rst/outils-reperes/radioprotection.html
 - **fiches « gammagraphie »** : www.inrs.fr « gammagraphie » dans le moteur de recherche
Fiches médico-professionnelles du CISME : www.fmpcisme.org/
Fiches « Métiers et Activités » du ministère chargé du Travail : www.travailler-mieux.gouv.fr/Metiers-et-Activites.html
Fiches d'activités de Bossons Futé : www.bossons-fute.fr/
Fiches FAST du site FORSAPRE : www.forsapre.fr

INCIDENTS/ACCIDENTS ET URGENCES RADIOLOGIQUES

ASN :

- **dossier des situations d'urgence** : www.asn.fr/index.php/S-informer/Dossiers/Les-situations-d-urgence
 - **guide national d'intervention médicale en cas**

Recherche documentaire sur les risques liés aux rayonnements ionisants

d'événement nucléaire ou radiologique : www.asn.fr/index.php/S-informer/Publications/Guides-pour-les-professionnels/Situation-d-urgence
- **déclaration des événements significatifs en radioprotection** : www.asn.fr/index.php/Haut-de-page/Professionnels/Les-guides-de-declaration-des-evenements-significatifs
- **échelle internationale de gravité des incidents ou accidents nucléaires (INES)** : www.asn.fr/index.php/S-informer/Dossiers/Les-situations-d-urgence/Que-faire-en-cas-d-accident/L-incident-L-accident
IRSN :
- **installations nucléaires** : www.irsn.fr/FR/connaissances/Installations_nucleaires/Pages/Home.aspx
- **accidents dus aux rayonnements ionisants** : www.irsn.fr/FR/Larecherche/publications-documentation/collection-ouvrages-IRSN/Pages/documents-reference.aspx
RELIR/OTHEA : www.othea.net
Centre des incidents et des urgences de l'AIEA : <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/emergency/>

DÉCHETS RADIOACTIFS

Gestion des déchets de l'ASN : www.asn.fr/index.php/Les-activites-controlees-par-l-ASN/Dechets-Installations-en-demantelement
Sites de l'ANDRA sur la gestion des déchets radioactifs : www.andra.fr/ et www.dechets-radioactifs.com/
Gestion des déchets radioactifs de l'IRSN : www.irsn.fr partie « La gestion des déchets radioactifs »
Espace Jeunes du site d'EDF :
- **dossier** : <http://jeunes.edf.com/article/les-dechets-radioactifs,71>
- **animation** : <http://jeunes.edf.com/article/les-dechets-radioactifs,153>

RÉGLEMENTATION

À L'ÉCHELON EUROPÉEN

Euratom : www.euratom.org/

À L'ÉCHELON FRANÇAIS

Légifrance : www.legifrance.gouv.fr
Actualités juridiques de l'INRS : www.inrs.fr/accueil/header/actualites-juridiques.html

POUR APPROFONDIR

SOURCES D'INFORMATIONS INTERNATIONALES

CIPR : www.icrp.org/
Référentiels de l'AIEA : www-ns.iaea.org/standards/documents/pubdoc-list.asp?s=11&l=96 et www.iaea.org/Publications/
UNSCEAR : www.unscear.org/
IRPA : www.irpa.net/

SOURCES D'INFORMATIONS NATIONALES

Partie « Professionnels de santé » de l'IRSN : www.irsn.fr
Normes et rôles des instances : www.irsn.fr/FR/connaissances/Sante/radioprotection/normes-radioprotection/Pages/sommaire.aspx
Collections « Colloques » et « Lignes directrices » de l'IRSN : www.irsn.fr/FR/Larecherche/publications-documentation/collection-ouvrages-IRSN/Pages/Les-collections-d-ouvrages-scientifiques-de-l-IRSN-2537.aspx
Section « Manifestations » de la SFRP : www.sfrp.asso.fr
Vidéos de la rubrique « radioactivité » et « énergie nucléaire » du CEA : www.cea.fr/jeunes/themes
CEPN : www.cepn.asso.fr
Rubrique « Documentation » du site de radioprotection de Cirkus : www.rpcirkus.org/
InVS : www.invs.sante.fr/

OUVRAGES

Revue Radioprotection : www.radioprotection.org
Collection PCR des ouvrages de l'INSTN
BÉ MM ET AL. – Nucléide (CD-ROM, 2010)

MISE À JOUR BIBLIOGRAPHIQUE

Base de données Medline : www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
Base de données Refdoc : www.refdoc.fr/
Base de données INRS-Biblio : www.inrs.fr/accueil/produits/bdd/inrsbiblio.html
Banque de données en Santé Publique : www.bdsp.ehesp.fr

SERVICES PRATIQUES

Formulaires de déclaration et d'autorisation de l'ASN : www.asn.fr/index.php/Haut-de-page/Professionnels/Formulaires
Système SISERI : <http://siseri.irsn.fr/>
Système SIEVERT : www.sievert-system.org
Réseaux PCR : www.rpcirkus.org/reseaux-pcr

Suicide et conduite suicidaire

Repérage et perspectives de prise en charge

EN RÉSUMÉ

AUTEUR :

H. Romano, Cellule d'urgence médico-psychologique du SAMU 94, Créteil et Inserm U669

La conduite suicidaire d'un salarié, ou ses conséquences, est une situation que peut rencontrer un médecin du travail ou un autre membre de l'équipe pluridisciplinaire de santé au travail. Le repérage et l'évaluation de cette conduite ainsi que l'existence d'un réseau de soins spécialisés permettent une orientation rapide et adaptée du salarié en état de souffrance. En cas de passage à l'acte, la prise en charge du personnel de l'entreprise obéit à certaines règles basées, entre autres, sur l'expérience des Cellules d'urgence médico-psychologiques. L'employeur et le médecin du travail ont chacun un rôle propre lors des actions individuelles et collectives.

MOTS CLÉS

Souffrance / Risque psychosocial / Suicide

En France, près d'un décès sur 50 est un suicide. En novembre 2009, un rapport du Centre d'analyse stratégique consacré à la santé mentale [1] a relevé que si la dépression touche près de 3 % de la population française, la détresse psychologique toucherait 1 français sur 5. L'ensemble de ces phénomènes, pouvant mener au suicide, concerne également le monde du travail.

DE LA CONDUITE SUICIDAIRE AU SUICIDE : DÉFINITIONS

La conduite suicidaire regroupe des entités cliniques multiples et hétérogènes :

- **le suicide** est « l'action de se donner volontairement la mort » [2] ;
- **la tentative de suicide** (TS) est un terme utilisé pour décrire les gestes intentionnels d'une personne pour mettre fin à sa vie. Ce sujet est dit « suicidant » ;
- **les idées suicidaires** correspondent à l'élaboration mentale consciente d'un désir de mort, qu'il soit actif ou passif. Le sujet présentant ces idées est appelé « patient suicidaire » ;

- **la crise suicidaire** est une période où le patient présente un risque suicidaire élevé. Les causes peuvent être multiples : contexte socio-environnemental, pathologie psychiatrique et/ou somatique associée ou sous-jacente... Le patient pense être dans une impasse, il est envahi par des idées suicidaires et se convainc que le suicide est la seule issue possible ;

- **les équivalents suicidaires** sont des comportements à risque qui témoignent d'un désir inconscient de mort. Pour autant, il n'y a pas d'intention directement formulée. Ces comportements peuvent être à type de mutilations, d'alcoolisations massives et brutales, de conduites sexuelles à risque, de conduite à grande vitesse, d'addiction médicamenteuse...

La conduite suicidaire est associée à un véritable processus pouvant comporter des recherches de solutions, puis des idées suicidaires qui, lorsqu'elles se figent, mènent à des scénarios suicidaires. Le terme de « menace suicidaire » peut apparaître dans les dossiers médicaux ou dans la littérature médicale. Il correspond à l'intensité des idées suicidaires et au niveau de risque de crise suicidaire et de passage à l'acte. Cette notion reste toutefois éminemment subjective.

Suicide et conduite suicidaire

Repérage et perspectives de prises en charge

DE QUELQUES IDÉES FAUSSES

Les conduites suicidaires sont à l'origine de multiples idées fausses qu'il semble important d'infirmier :

- « *Parler du suicide avec un patient risque de le faire passer à l'acte* » : au contraire, parler avec le sujet lui permet d'exprimer sa souffrance, ses difficultés, ses peurs. Cela lui permet de se sentir écouté, compris, voire soulagé. Le risque de passage à l'acte n'est pas majoré ;
- « *Le geste suicidaire : un choix, un acte courageux, un acte de lâcheté...* » : le suicide ne résulte jamais d'un choix librement consenti. Il est la conséquence d'une impasse existentielle et d'une souffrance devenue insupportable ;
- « *Les patients qui parlent d'idées suicidaires ne passent jamais à l'acte et/ou veulent juste attirer l'attention* » : cette affirmation ne peut être soutenue. En effet, 70 à 80 % des patients suicidants et suicidés ont évoqué le suicide avant leur geste.

FACTEURS DE RISQUE ET POPULATIONS À RISQUE

Les facteurs de risque suicidaire sont des facteurs existants à l'échelle d'une population donnée et actuellement corrélés avec la survenue d'un suicide [3]. Il ne s'agit donc pas de facteurs individuels. Ils sont en interaction les uns avec les autres et peuvent être majorés en présence d'autres facteurs décrits ci-après.

Tout sujet est susceptible de présenter une certaine vulnérabilité psychique en raison d'événements antérieurs, survenus souvent au cours de l'enfance (pertes parentales précoces, carences affectives, violence, maltraitance ou sévices). Cette vulnérabilité psychique est

susceptible de favoriser un passage à l'acte suicidaire sous l'influence de différents facteurs. Le suivi de personnes exposées à des événements traumatiques a montré que ces situations peuvent permettre aux sujets de trouver des ressources méconnues (individuelles, familiales, sociales, professionnelles). Ces facteurs de protection leur permettent de se dégager de l'impact traumatogène de l'événement, de le dépasser et d'acquérir de cette douloureuse expérience des ressources supplémentaires : ceci correspond au processus de résilience.

Dans une perspective pragmatique et préventive, Rihmer [4] a proposé de classer les facteurs de risque en 3 catégories, elles-mêmes reprises par la conférence de consensus consacrée à la crise suicidaire [3].

FACTEURS DE RISQUE PRIMAIRES

Les facteurs primaires ont une valeur d'alerte importante. Ils sont en forte interaction les uns avec les autres et peuvent être influencés fortement par les thérapeutiques. Ce sont :

- les troubles psychiatriques,
- les antécédents familiaux et personnels de suicide et tentatives de suicide,
- la communication à autrui d'une intention suicidaire,
- l'existence d'une impulsivité, facilitant le risque de passage à l'acte (tension psychique, instabilité, agitation).

FACTEURS DE RISQUE SECONDAIRES

Leur valeur prédictive est faible en l'absence de facteurs primaires. Ils ne sont que faiblement modifiables par les thérapeutiques. Ce sont :

- les pertes parentales précoces,
- l'isolement social : séparation,

divorce, veuvage, famille très éloignée...,

- le chômage ou l'existence d'importants problèmes financiers.

FACTEURS DE RISQUE TERTIAIRES

Les facteurs de risque tertiaires n'ont pas de valeur prédictive en l'absence de facteurs primaires et secondaires et ne peuvent être modifiés par une thérapeutique. Ce sont :

- l'appartenance au sexe masculin,
- l'âge, en particulier l'adolescence et la sénescence,
- certaines périodes de vulnérabilité (exemple : période estivale).

Au-delà de ces trois types de facteurs possibles, il est constaté que des événements, en apparence anodins, peuvent être les déclencheurs d'un passage à l'acte (exemple : jour de congé refusé). Ces facteurs déclenchants, qui seuls n'auraient eu aucune résonance particulière, sont à mettre en lien avec les facteurs primaires, secondaires ou tertiaires [5 à 8].

RECONNAÎTRE ET PRENDRE EN CHARGE LES CONDUITES OU LES CRISES SUICIDAIRES

SIGNES D'ALERTE ET REPÉRAGE

Le salarié peut consulter le médecin du travail directement en faisant part de son « malaise » et de ses « idées noires » ou « d'une dépression ». La demande d'aide n'est pas toujours très explicite et peut être ambivalente, par honte ou gêne d'exposer sa faiblesse et ses difficultés, et souvent par crainte des conséquences sur son aptitude au poste de travail. Dans d'autres cas, ce sont ses collègues ou responsables qui l'incitent à prendre

rendez-vous, sans qu'il l'ait réellement souhaité. Le niveau d'élaboration de la demande n'est alors pas le même ; il est nécessaire de laisser au patient un certain temps pour qu'il s'approprie cette démarche.

Il est important d'évaluer l'intensité de la souffrance psychique et de repérer les éventuelles conséquences sur la santé du patient : troubles du sommeil, troubles alimentaires, asthénie, perte d'intérêt, douleurs diffuses sans explication somatique, changement de comportement, irritabilité ; retrait et abandon des centres d'intérêt habituels, consommation et recours inhabituels, ou excessifs aux médicaments, à l'alcool et/ou aux drogues ; repli sur soi, anxiété, fatigue, distorsions cognitives avec vision cynique et désabusée d'elle-même et d'autrui... Il peut y avoir des manifestations explicites d'idées ou d'intentions suicidaires par le discours (« *je veux mourir* », « *je n'en peux plus* », « *je voudrais partir* »...) ou sous forme de lettres, courriels et messages postés sur des réseaux sociaux.

Au niveau du travail, il peut être constaté des accidents à répétition, des arrêts de travail réguliers, de multiples demandes d'examen médical, des conflits inhabituels avec la hiérarchie et/ou les collègues (sentiments de déception, de rancœur, d'humiliation et/ou d'injustice).

La menace et la crise suicidaire se traduisent par des signes de rupture par rapport au comportement habituel de la personne, dont le regroupement doit alerter l'entourage et provoquer une assistance immédiate. La conférence de consensus [3] propose d'analyser la menace suicidaire en 3 dimensions : les facteurs de risque, l'urgence de la menace et la dangerosité du scénario suicidaire. Chacune est évaluée séparément selon trois degrés d'intensité : faible, moyen ou élevé. La situation n'est évidemment pas la même si

la menace suicidaire est en relation avec une pathologie psychiatrique manifeste, ou si elle est sous-tendue par une crise psychosociale. La prise en charge d'un trouble psychiatrique est évidemment prioritaire quand il existe et justifie alors souvent une hospitalisation. Il y a urgence lorsqu'il existe un scénario judiciaire (description du mode opératoire envisagé) où le patient explique n'avoir aucune alternative et avoir pris ses dispositions.

PERSPECTIVES D'ÉVALUATION ET DE PRISE EN CHARGE

➤ 1 - ABORDER ET INTERROGER UN SUJET SUICIDAIRE

Ces entretiens sont souvent intenses et peuvent être bouleversants pour le médecin du travail (ou tout autre membre de l'équipe pluridisciplinaire) confrontés à des récits de vie très douloureux. Quel que soit le contexte de la consultation, il est essentiel qu'elle s'organise dans le respect de la confidentialité, en étant disponible. Ce temps doit permettre au sujet de se sentir compris et de pouvoir s'exprimer en confiance. L'intervenant le laisse parler, soutient ses propos de façon empathique et prend le temps nécessaire pour contenir les manifestations de tristesse éventuelles (pleurs, désarroi, colère).

Dans un premier temps, il s'agit de se présenter et de demander au travailleur ce qui l'a conduit au rendez-vous : est-ce une démarche spontanée ou par injonction hiérarchique ? Qu'en attend-il ? A-t-il hésité avant de prendre rendez-vous ? Cela permet de connaître les représentations du sujet et de rappeler le cadre de l'entretien médical.

Si le salarié n'a pas parlé spontanément de ces idées suicidaires, le médecin du travail peut l'interroger simplement et directement à ce

sujet, en restaurant son sentiment d'appartenance, c'est-à-dire en parlant dans un premier temps des autres. Par exemple : « *Quand je vous écoute, cela me fait penser à d'autres salariés dont j'ai pu m'occuper et qui dans un tel contexte avaient, certaines fois, des idées noires, voire des envies de mourir* ». Cette formulation permet au patient de ne pas se sentir seul dans cette situation et lui laisse entendre que l'intervenant est en capacité de le comprendre. Cela permet au salarié de témoigner de sa détresse sans trop de crainte d'être jugé. Les formulations utilisées évitent les termes renforçant la culpabilité (« *pourquoi ?* »), les jugements de valeurs et la stigmatisation. Le médecin du travail devrait privilégier les reformulations du type « *Si je comprends bien...* », « *Quand je vous écoute, ce que je comprends c'est...* » ou « *Pour que je vous comprenne bien, pouvez-vous m'expliquer...* ».

➤ 2 - REPÉRER LES ÉVENTUELS FACTEURS DE PROTECTION ET/OU DE VULNÉRABILITÉ

L'objectif est de dégager des alternatives qui n'auraient pas été repérées comme telles par le sujet (personnes ressources au niveau familial, social ou professionnel). Ce peut être en posant la question suivante : « *Habituellement, lorsque vous vivez des situations difficiles, y a-t-il quelqu'un qui peut être une aide ?* ».

➤ 3 - PROPOSER UNE ORIENTATION, VOIRE INTERVENIR

Une prise en charge psychothérapeutique est souvent souhaitable. Celle-ci peut être difficile à mettre en œuvre dans l'urgence. Aussi, il est conseillé au médecin du travail d'intégrer, en amont, un réseau de prise en charge sur son secteur : centre médico-psychologique, consultation hospitalière de souffrance au travail, consultation de

Suicide et conduite suicidaire

Repérage et perspectives de prises en charge

psychotraumatisme, consultation d'addictologie...

Lorsque la menace suicidaire est considérée comme faible ou modérée (idées suicidaires floues et peu élaborées, sans notion de scénario envisagé, sans antécédent, sans notion de crise suicidaire), une prise en charge ambulatoire ou hospitalière peut être proposée. Le patient peut être adressé au service d'accueil des urgences d'un centre hospitalier ou être hospitalisé dans un service de psychiatrie. Il est alors nécessaire de s'assurer de la coopération du sujet et du soutien de son entourage. Qu'il y ait ou non hospitalisation, l'objectif de cette prise en charge est de permettre au sujet en crise suicidaire de mobiliser ses propres ressources adaptatives et de lui proposer d'autres alternatives. Il est conseillé au médecin du travail d'organiser un nouvel entretien dans les suites proches de cette prise en charge.

Parfois, l'évaluation de la menace suicidaire peut conduire au repérage d'une situation d'urgence. C'est le cas lors d'un refus de toute coopération du sujet, d'une grande agitation, d'une excitation non contrôlée, d'un état de distanciation émotionnelle, d'importants troubles psychiatriques, d'un suicide planifié et/ou de moyens à disposition pour le réaliser et en accès direct, d'absence de relais et de soutien extérieur... Dans cette situation, l'hospitalisation est nécessaire. Elle peut être imposée sans consentement du patient, l'objectif étant de protéger sa vie. Un contact téléphonique avec le Service d'aide médicale urgente (SAMU) permet d'organiser cette hospitalisation.

Dans ce contexte d'urgence, un traitement médicamenteux symptomatique (anxiolytique et/ou sédatif) peut être initié par le méde-

cin du travail en cas de souffrance majeure, d'agitation irrépressible, pour permettre la poursuite d'une prise en charge adéquate.

➤ 4 - ASSURER UN SUIVI ET UNE ÉVALUATION

Le suivi d'un salarié pour lequel une conduite suicidaire a été repérée, nécessite une vigilance toute particulière du médecin du travail. Il est nécessaire d'organiser des entretiens réguliers pour voir l'évolution de l'agent et de faire le lien avec les autres médecins intervenants (médecin traitant, psychiatre). En cas de besoin, un appel au SAMU pour avis du médecin régulateur peut être précieux. Les appels au SAMU sont enregistrés, ce qui permettra, si nécessaire, au médecin de prouver toutes les démarches qu'il a pu faire pour le salarié. De même, il est souvent utile de s'assurer du relais par les intervenants sociaux qui ont pu être sollicités (assistante sociale de l'entreprise, du service de santé au travail ou du secteur).

Dans certaines situations, un aménagement du poste de travail, ou un changement d'affectation, est envisageable. Ce peut être le cas, par exemple, lorsqu'est évoqué un harcèlement. L'origine de la souffrance peut être également personnelle : la reprise d'une activité en salle d'accouchement par une sage-femme, venant de perdre son nouveau-né, réactive cette souffrance. Cette procédure d'aménagement du poste de travail est à préparer afin de ne pas majorer un éventuel sentiment d'injustice et/ou d'incompréhension de la part du salarié. Il est conseillé de consigner, dans le dossier médical de santé au travail du salarié, l'ensemble des démarches faites et des contacts pris par le médecin.

INTERVENIR SUITE À UN SUICIDE

En entreprise, comme dans tous lieux d'exercice professionnel, les interventions suite à un suicide seront différentes selon qu'il soit survenu sur site ou en dehors. En cas de suicide sur le lieu de travail, les intervenants ont à prendre en charge des personnes exposées à un événement traumatique et endeuillées. Il s'agit aussi de gérer des aspects matériels et d'être immédiatement confrontés aux enquêtes médico-judiciaires. Lorsque le suicide a lieu en dehors du site et du temps professionnel (à domicile ; absence de collègues témoins ; hors du cadre de l'accident de trajet), le niveau d'exposition des impliqués n'est pas le même car il s'agit avant tout de réactions de deuil qui, comme le rappelle le psychiatre Michel Hanus [9], ne sont pas en soi à psychiatri-

SUICIDE SUR LE SITE DU TRAVAIL

➤ EN IMMÉDIAT

Que le salarié se suicide devant ses collègues, ou que ces derniers le découvrent inanimé, il est impératif de suivre l'organisation des secours de l'entreprise :

- alerter les secours spécialisés (téléphone : 15, 18 ou 112). Lors de l'appel, il peut être nécessaire de solliciter la Cellule d'urgence médico-psychologique du SAMU. Celle-ci est habilitée à intervenir sur ces situations de mort violente en entreprise. Il en existe une par département avec un délai d'intervention allant de quelques heures à 24 h ;
- porter secours tout en assurant la protection des témoins ;
- identifier et assurer la protection des témoins directs (ne pas les lais-

ser seuls pour éviter des actes inadaptés qui les mettraient en danger et les installer dans un endroit le plus calme possible avec des personnes pouvant prendre soin d'eux) ;

- protéger visuellement la scène et en particulier la victime par respect pour elle, mais aussi pour limiter l'impact visuel sur les témoins. En effet, la vision de cette scène est souvent à l'origine de reviviscences pour les personnes présentes. En cas de décès, recouvrir le corps avec un drap n'est pas suffisant. Il est préférable, dans la mesure du possible, d'utiliser un paravent ou de mettre des tables sur le côté. Le corps de la victime peut rester plusieurs heures sur place tant que le médecin légiste mandaté par les forces de l'ordre n'est pas intervenu, puis les services funéraires eux-mêmes réquisitionnés. Il n'est pas dans les missions du SAMU, des sapeurs-pompiers ou des forces de police, d'assurer ce type de transport ;
- prévenir un (ou des) proche(s) de la victime (appel par un responsable hiérarchique) ;
- informer au plus tôt les collègues directement concernés : collègues assurant la suite horaire ; collaborateurs directs absents ce jour-là (conjoint(s) travaillant dans la même entreprise).

Les témoins directs peuvent présenter des réactions de stress dépassé à type de fuite panique, inhibition stuporeuse, conduite automatique, état de dissociation péritraumatique [5]. Ces réactions exposent les salariés à un risque de sur-accident mais aussi aux incompréhensions de leurs collègues. Ce peut être le cas, par exemple, d'un agent continuant de travailler comme si rien ne s'était passé et sans porter secours. Ces réactions restent méconnues et

peu prises en charge alors qu'elles témoignent d'une véritable blessure psychique et sont prédictives de troubles post-traumatiques.

Les personnes en stress dépassé doivent être isolées au calme, sans rester seules pour limiter leur exposition sur le site. Un retour à domicile est souhaitable, dès que possible, si un (ou des) proche(s) est (sont) présent(s) et après un avis médical. Ce dernier peut être pris auprès du médecin du travail ou du médecin régulateur du SAMU. Lors de l'appel téléphonique aux proches des témoins, il peut leur être dit « *votre proche va bien, mais il y a eu un événement grave au sein de l'entreprise avec le décès d'un collègue et votre proche est choqué. Pouvez-vous venir le chercher ?* ». Le terme « *choqué* » est celui qui semble le mieux compris. Lorsque le proche arrive, il faut pouvoir lui expliquer :

- que le témoin de l'accident peut être dans un état « *inhabituel, bizarre, ne plus savoir ce qu'il fait...* », et que cela est lié au choc ;
- qu'il ne faut pas le laisser seul et lui permettre de se reposer au calme ;
- que, si cela est possible, il puisse voir un médecin connu (médecin traitant, mais en évitant les heures d'attente qui risquent de majorer son anxiété) ;
- qu'il contacte, à la moindre question ou inquiétude, le SAMU.

Si aucun proche n'est connu ou disponible, il est recommandé d'appeler le SAMU pour que le salarié soit pris en charge aux urgences d'un centre hospitalier (la sur-accidentologie dans ce type de situation est très fréquente).

Un autre type de stress dépassé concerne les travailleurs conscients

de ce qui se passe et en mesure de communiquer. Toutefois, ces salariés ne sont pas en mesure de se protéger suffisamment. Le terme de stress inadapté est également employé dans cette situation.

Il est conseillé aux témoins directs de réaliser une déclaration d'accident du travail, en vue de faciliter la prise en charge d'éventuels troubles post-traumatiques survenant à distance. Le certificat médical initial peut être rédigé ainsi : « *exposition à un événement traumatique majeur, susceptible de conduire à des troubles post-traumatiques ultérieurs* ». En effet, être confronté à une mort en direct, peut entraîner une blessure psychique aux conséquences multiples et susceptible d'hypothéquer durablement le devenir du salarié.

Après l'évacuation de la victime, il est fortement conseillé de faire nettoyer la zone et de procéder aux éventuelles réparations au plus tôt. Ceci ne peut se faire qu'après accord des forces de police qui, classiquement, font appel à des entreprises de nettoyage spécialisées. À défaut, la préfecture peut être sollicitée pour réquisitionner des services d'entretien spécialisés.

La remise en état des lieux est essentielle pour limiter l'aggravation des troubles au sein des personnels de l'entreprise et permet au plus tôt de retrouver un sentiment de sécurité. À titre d'exemple, si un salarié s'est suicidé dans son bureau qu'il partage avec d'autres, l'absence de nettoyage de la zone va exposer, le lendemain matin, ses collègues aux traces visuelles de cette mort, ce qui est hautement traumatisant. Un autre exemple est celui d'un travailleur qui a mis fin à ses jours en se projetant en moto sur la grille de l'entreprise. Tant que cette partie de clôture n'a pas été changée, les salariés ont été confrontés chaque jour à

Suicide et conduite suicidaire

Repérage et perspectives de prises en charge

la trace de ce suicide, entraînant des réactions de panique et des réactions constantes.

► EN DIFFÉRÉ

Il peut être proposé aux salariés témoins ou à ceux qui se sentent concernés des espaces de parole individuelle et, dans certains cas, des groupes de parole animés par un psychiatre et/ou un psychologue formé(s). Les temps individuels ou les réunions de petits groupes entre personnes qui se font confiance sont à privilégier. Il convient d'éviter la réunion des témoins directs avec d'autres salariés qui étaient absents. Les prises en charge de grands groupes sont déconseillées. En effet, elles réunissent des personnes aux histoires individuelles et professionnelles très différentes, avec des niveaux relationnels très variables à l'égard de la victime. Cette hétérogénéité peut conduire à une déstabilisation de l'équipe et des individus bien plus qu'à un temps apaisant et réparateur psychiquement.

Ces prises en charge individuelles ou en petits groupes sont des temps de soins qui peuvent être organisées en collaboration avec la Cellule d'urgence médico-psychologique du SAMU. Des structures privées peuvent également être contactées. L'objectif de cette prise en charge psychologique est de permettre aux salariés de mettre des mots sur leurs émotions et leurs ressentis, ainsi que de parvenir à donner un sens à ce qui s'est passé.

Le débriefing, terme souvent utilisé à tort, est une technique thérapeutique psychiatrique qui ne peut être réalisée que par des psychologues ou psychiatres formés et qui interviennent toujours à deux. Ce mode d'intervention est très cadré, avec des règles précises et impératives afin de ne pas survictimiser les participants [10, 11].

En pratique, ce qui est habituelle-

ment proposé relève davantage de groupes de paroles, où l'intervenant reste sur le vécu factuel sans chercher à demander aux participants de faire des liens avec des vécus antérieurs.

En dehors de ces temps qui ont une dimension de soin psychologique et de repérage d'éventuels troubles psychotraumatiques, il peut aussi être organisé des réunions d'information auprès de groupes. Organisés par les directions, ces temps ont une dimension administrative. Ils permettent d'expliquer ce qui a été fait, de présenter les démarches entreprises auprès de la famille et d'organiser la participation éventuelle aux funérailles, qui ne peut se décider sans l'accord des proches. La présence du médecin du travail peut être ici précieuse pour repérer des agents qui manifesteraient des réactions inquiétantes (effondrement émotionnel, propos suicidaires, propos délirants...).

Des rituels s'organisent fréquemment à l'égard de la famille avec, par exemple, la constitution de gerbes de fleurs adressées au nom de l'entreprise ou du service le jour des funérailles. Ces rituels participent à la restauration d'une cohésion d'équipe mise à mal par le décès violent d'un des leurs. Ils témoignent aussi de l'attention à celui qui est décédé et à sa famille, ce qui est un temps humanisant présent dans toutes les cultures. La survenue d'un deuil sur le site du travail augmente le risque de déliaison des liens intersubjectifs (autrement dit des liens entre personnes), avec expression d'une souffrance antérieure au sein des équipes (réactivations de conflits anciens, tensions inhabituelles entre collègues...). Aussi, la réalisation de ces rituels permet de contenir ces déliaisons et de participer à la restauration d'un objectif com-

mun au groupe professionnel.

En dehors des actions d'information, il est important que la direction prévoie d'organiser rapidement un temps d'échange si des revendications particulières se manifestaient. Ce peut être le cas, par exemple, lors d'un suicide dans un contexte supposé de souffrance au travail. En effet, d'une part, les salariés ont besoin de se sentir écoutés, notamment lorsqu'ils ont des inquiétudes, voire de la colère. D'autre part, le suicide d'un salarié sur le site du travail est un événement hautement fragilisant pour ses collègues et pour l'institution ou l'entreprise à laquelle il appartenait.

SUICIDE À L'EXTÉRIEUR

Il s'agit avant tout de ne pas participer aux rumeurs et de s'assurer de la réalité du décès avant toute annonce officielle. L'expérience montre qu'il ne faut pas psychiatiser les réactions du deuil qui, pour mémoire, n'est pas une maladie. Les collègues qui connaissaient le décédé peuvent être tristes, ce qui est une réaction adaptée. Il peut leur être transmis des coordonnées de professionnels susceptibles de les prendre en charge (consultations de psychotraumatisme, associations de professionnels de santé du type Vivre son deuil ou EKR France...). L'instauration systématique de cellules d'écoute dans ce type de situation n'est pas indiquée. En effet, cela renvoie aux professionnels l'idée que leurs réactions sont pathologiques et crée une confusion car le lieu du travail n'est pas un espace thérapeutique [3].

Un des rôles de la direction est d'informer le personnel du décès sans toutefois donner les causes de la mort. Cela appartient à la famille, par respect de la vie privée. Aussi, à titre d'exemple, l'employeur peut transmettre ce type d'information factuelle : « *Tel jour, à telle heure, la*

femme de M X. m'a contacté pour m'informer de son décès ». Si des questions insistantes apparaissent, il peut être répondu « le décès s'étant passé à l'extérieur de l'institution, je n'ai pas le droit de transmettre des éléments qui appartiennent à ses proches ».

Il n'est pas conseillé au médecin du travail de se substituer à l'employeur pour faire l'annonce du décès. En effet, en agissant ainsi, le médecin du travail ne pourrait plus être dans une position d'écoute. Ce type d'annonce est donc à réaliser de vive voix par l'employeur et/ou les collaborateurs les plus directement concernés. Les e-mails sont très informels et leur lecture peut être particulièrement violente pour des personnes ne s'y attendant pas du tout.

Des rituels peuvent s'organiser à l'égard de la famille lors des obsèques. L'expérience montre qu'ils n'ont pas la même nécessité que dans le cas d'un suicide survenu sur le site du travail.

CONCLUSION

Selon les situations, la crise suicidaire peut être contenue rapidement grâce à un repérage et une orientation adaptés. Dans d'autres cas, son inscription peut être durable lorsqu'elle se manifeste notamment chez des patients présentant des troubles psychiatriques. Afin d'assurer la prise en charge de ces situations complexes et à haut risque médico-légal, il est important que le médecin du travail et les autres membres de l'équipe pluridisciplinaire puissent travailler en réseau avec des structures de soins spécialisés.

POINTS À RETENIR

- Face à un salarié en état de souffrance, il est nécessaire de savoir aborder la question des idées suicidaires.
- L'existence d'un réseau de prise en charge psychologique permet une réponse rapide et appropriée.
- Les réactions de deuil ne nécessitent pas systématiquement une prise en charge psychologique.
- Il est conseillé de consigner toutes les démarches effectuées pour le salarié (date et résultat des avis extérieur, sollicitation des services sociaux...) dans le dossier médical de santé au travail.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | KOVÉSS V (Ed), BOISSON M, GODOT C, SAUNERON S - La santé mentale, l'affaire de tous : pour une approche cohérente de la qualité de vie. Paris : la Documentation française ; 2010 : 271 p.
- 2 | QUEVAUVILLIERS J, FINGERHUT A (Eds) - Dictionnaire médical, 3^e édition. Paris : Masson ; 2001 : 1589 p.
- 3 | Conférence de consensus. La crise suicidaire : reconnaître et prendre en charge. 19 et 20 octobre 2000. Amphithéâtre Charcot, hôpital de la Salpêtrière, Paris. Texte court. ANAES, 2000 (www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/suicicourt.pdf).
- 4 | RIHMÉR Z - Strategies of suicide prevention : focus on health care. *J Affect Disord.* 1996 ; 39 (2) : 83-91.
- 5 | CHARAZAC-BRUNEL M - Prévenir le suicide. Clinique et prises en charge. Paris : Dunod ; 2002 : 258 p.
- 6 | CHAVAGNAT JJ (Ed) - Prévention du suicide. Montreuil : John Libbey Eurotext ; 2005 : 200 p.
- 7 | HARDY P, BAILLY D - La prévention du suicide. Rôle des praticiens et des différentes structures de soins. Paris : Doin Éditeurs ; 1997 : 54 p.
- 8 | WALTER M, KERMARREC I - Idées ou conduites suicidaires : orientation diagnostique et conduite à tenir en situation d'urgence. *Rev Prat.* 1999 ; 49 (15) : 1685-90.
- 9 | HANUS M - Les deuils dans la vie : deuils et séparations chez l'adulte, chez l'enfant, Paris : Maloine ; 1994 : 331 p.
- 10 | ROMANO H, VERDENAL-GAUTEUR E - Sauveteurs et événements traumatiques. Prise en charge psychologique des victimes et gestion du stress professionnel. Issy-les-Moulineaux : Elsevier-Masson ; 2011 : 131 p.
- 11 | ROMANO-CHARDIN H (Ed) - L'aide-mémoire de l'urgence médico-psychologique. Paris : Dunod ; 2013 : 241 p.

POUR EN SAVOIR +

- Suicide en lien avec le travail. Réponse d'urgence et signal d'alerte. INRS, 2012 (www.inrs.fr/accueil/risques/psychosociaux/suicide.html).
- PEISSEL-COTTENAZ G, GUYOT S, LANGEVIN V, BASILE S ET AL. - Démarche d'enquête paritaire du CHSCT concernant les suicides ou les tentatives de suicide. Édition INRS ED 6125. Paris : INRS ; 2012 : 40 p.

Arrêt de travail : de l'analyse à la reprise

Colloque de l'Institut national de médecine agricole (INMA)

Tours, 1^{er} février 2013

EN
RÉSUMÉ

AUTEURS :

G. Abou Anoma, A. Schaller, département Études et assistance médicales, INRS

Le nombre d'arrêts de travail est un des indicateurs du fonctionnement d'une entreprise et de la santé de ses salariés. Les arrêts de travail s'inscrivent dans un projet thérapeutique pour le médecin prescripteur avec des aspects sanitaires, sociaux et économiques. L'absentéisme est responsable de difficultés en termes de performance pour l'entreprise, en termes financiers pour les pouvoirs publics, mais aussi en termes financiers et socioprofessionnels pour la personne en arrêt (risque de stigmatisation, voire de désinsertion). Plusieurs approches et sensibilités existent concernant ce thème. L'objectif de ce colloque était donc de dresser un panorama technico-médical mais également sociologique de la problématique des arrêts de travail. Un aperçu de la vision et des pratiques existantes dans d'autres pays d'Europe a également été présenté.

MOTS CLÉS

Absentéisme

ARRÊT DE TRAVAIL. D'UNE INCAPACITÉ À TRAVAILLER À UN DROIT À S'ARRÊTER. UN REGARD SOCIOLOGIQUE

D. Monneuse, Institut d'administration des entreprises, Paris

L'arrêt de travail (ArTr) est à la fois un problème individuel et un phénomène collectif retentissant, entre autres, sur l'organisation du travail et la politique de management.

L'absentéisme au travail est un problème complexe à objectiver. Il est difficile, par exemple, de comparer les taux d'absentéisme de deux entreprises lorsqu'elles n'utilisent pas les mêmes repères (jours ouvrés ou jours ouvrables) ou lorsqu'elles n'incluent pas les mêmes indicateurs (maladies professionnelles, accidents du travail...). De surcroît, l'absentéisme peut mener à l'interprétation et au jugement. Un travailleur souffrant d'une grave maladie et qui souhaite protéger sa vie privée, peut déclarer souffrir d'une pathologie de type lombalgie ou céphalées, ce qui, au vu de nombreux ArTr, entraîne un jugement

hâtif de la part de ses collègues. Enfin, il existe également un absentéisme dit « moral » : être présent mais ne pas travailler, multiplier les pauses, les retards...

La question de l'abus est régulièrement abordée lors des débats sur l'ArTr. Les discussions sur le nombre de jours de carence entre secteurs privé et public, par exemple, prouvent à quel point ce sujet est sensible et passionnel en France. Il convient en réalité de s'interroger sur les véritables causes de cet absentéisme. Une forte hausse du taux d'absentéisme dans une organisation ne peut pas être attribuée qu'à quelques abus. Il peut véritablement s'agir d'une réponse collective à un malaise. Il convient également de rappeler que l'ArTr comporte un aspect délétère puisqu'il isole, appauvrit, peut signifier l'inutilité, et qu'en cas de dépression, il constitue aussi un facteur aggravant.

En sociologie, un concept admis est que « *notre discours est lié à notre position* ». Les médecins du travail, les employeurs, les représentants du personnel, les managers ou les

Arrêt de travail : de l'analyse à la reprise

responsables des services de ressources humaines tiennent donc des positions différentes.

Les salariés français ont tendance à sous-estimer leur nombre de jours d'ArTr annuels. C'est un biais collectif, renforcé par un sentiment de méfiance vis-à-vis du jugement des collègues.

Les professionnels de santé au travail rapportent un manque d'écoute de la part des employeurs qui estiment fréquemment que le médecin du travail, l'infirmière, le psychologue ou l'assistante sociale... est dans l'exagération.

Pour les services des ressources humaines, le nombre d'ArTr, d'accidents du travail et de maladies professionnelles résulte principalement de la pression et du stress subis par les salariés, qui seraient liés à une politique managériale inadaptée, parfois conséquente au manque de formation du personnel encadrant.

Pour l'encadrement, l'absentéisme relève de la responsabilité des ressources humaines, mais est aussi vécu comme une fatalité. Les managers considèrent que l'entreprise n'est pas en cause, notamment en cas d'épidémie virale.

Quant aux employeurs, ils souhaitent réduire le coût de l'absentéisme qui est un facteur de désorganisation de l'entreprise.

Enfin, les représentants du personnel estiment ne pas être suffisamment écoutés par la direction malgré des alertes répétées relatives au mécontentement des salariés. Ils considèrent les ArTr comme une forme alternative de conflit social.

En conclusion, chacun reste sur ses représentations. Aussi, est-il nécessaire de favoriser le dialogue entre les différents acteurs de l'entreprise sur la question des ArTr qui concerne toute la société française.

ABSENTÉISME AU TRAVAIL. FACTEURS ET ENJEUX

T. Rousseau, Agence nationale d'amélioration des conditions de travail (ANACT), Lyon

L'ANACT est de plus en plus sollicitée par des entreprises confrontées au problème de l'absentéisme. Les interventions menées par le réseau ANACT impliquent une mobilisation commune de l'ensemble des acteurs sociaux (employeur, encadrement, représentants du personnel, salariés, médecins du travail...). En effet, une des clés de réussite de l'intervention est la construction d'une démarche concertée de prévention de l'absentéisme, où l'outil du dialogue social est à privilégier. L'absence de définition consensuelle de l'absentéisme ne permet pas une approche uniforme du problème. L'intervenant propose donc de définir l'absentéisme comme un témoin de dysfonctionnements au sein de l'entreprise qui affectent « la capacité des personnes à y être présentes ». Deux aspects principaux et indissociables caractérisent cette incapacité : l'aspect « sanitaire » et l'aspect « socioprofessionnel ». L'absentéisme résulte souvent d'un cheminement complexe associant des atteintes à la santé, une usure professionnelle, un désengagement dus à des restructurations mal comprises, mais aussi une médicalisation de certains phénomènes afférents aux situations de travail. L'intervention de l'ANACT concerne principalement le rôle et la place des conditions de travail dans la « production de l'absentéisme ».

Plusieurs enquêtes basées sur des approches quantitatives ont permis d'identifier des facteurs liés à l'absentéisme. Parmi eux, peuvent être cités : les jeunes travailleurs - de sexe féminin - situés dans la partie inférieure de la hiérarchie

socioprofessionnelle et les grandes entreprises. Il convient toutefois de rester prudent vis-à-vis de ces résultats. En effet, certaines catégories de personnes ont tendance à être stigmatisées, alors que la démarche explicative des données observées n'a pas été réalisée. Par exemple, le facteur âge est à associer aux trajectoires des salariés et à ce qu'ils ont vécu au travail. Pour les sujets jeunes, il est nécessaire de s'intéresser aux mécanismes de la socialisation professionnelle dont le cursus scolaire. Ceux-ci conditionnent les comportements avant l'arrivée sur le marché du travail.

Ainsi, l'identification de ces facteurs est une première approche, mais ne permet pas d'étudier précisément les situations dans lesquelles l'absentéisme survient. Une analyse socio-organisationnelle à l'échelle de l'entreprise ou de certaines unités de travail (ateliers et/ou services) paraît donc essentielle pour comprendre ce phénomène.

À titre d'exemple, l'ANACT est intervenue dans une entreprise de sous-traitance automobile employant 1 200 salariés répartis sur 7 unités distinctes, où l'absentéisme est en augmentation depuis plusieurs années. Les ArTr se répartissent en 3 catégories : arrêts de longue durée (aboutissant parfois à des déclarations de maladie professionnelle), arrêts de courte durée (accidents du travail de type blessure) et arrêts dont la cause n'est pas identifiée.

Au sein de cette entreprise, l'organisation du travail est fondée sur une grande polyvalence des salariés afin de faire face aux absences imprévisibles. La réaffectation rapide, d'un poste et d'une équipe de production à l'autre, ne se traduit pas par un élargissement des domaines de compétence des travailleurs. Cette logique d'organisation produit un sentiment fort d'interchangeabilité et d'anonymat, voire un

sentiment de désaffection envers le travail.

Par ailleurs, les modalités de production changeant très fréquemment, un taux important de pièces de carrosserie défectueuses est observé. Paradoxalement, il est interdit aux opérateurs d'intervenir sur les éléments de programmation des presses, alors même qu'ils détectent les défauts et qu'ils savent en corriger l'origine. Cette qualité défaillante a une incidence sur la charge de travail réelle des opérateurs. Chaque poste comporte une charge de travail théorique et prescrite (X pièces à l'heure). Mais, en situation réelle, la charge de travail évolue en fonction du taux de non-qualité et des interventions nécessaires pour corriger chaque pièce. Pour faire face à ce surcroît de charge de travail, les opérateurs sont contraints de se hâter et de prendre plus de risques au détriment de leur santé. L'analyse statistique portant sur ces procédés de travail met en évidence une corrélation entre la non-qualité à la sortie des presses et l'absentéisme. À partir d'un tel diagnostic, il est possible de proposer aux acteurs de l'entreprise des pistes concrètes d'amélioration pour prévenir l'absentéisme. La remise en cause de la polyvalence des salariés, observée dans cette entreprise, nécessite notamment d'être discutée.

ARRÊTS DE TRAVAIL EN EUROPE. LA GESTION DE L'ABSENTÉISME

W. De Boer, Academy of Swiss insurance medicine, Hôpital universitaire de Bâle

De façon générale, en Europe, l'absentéisme pour cause de maladie demeure un problème pour l'entreprise, le salarié, l'assureur et l'État. L'ArTr est pourtant d'une grande

utilité puisqu'il permet le rétablissement du travailleur, d'où la création des différents régimes d'assurance maladie. Dans un premier temps, l'absentéisme peut prévenir la désinsertion du salarié. Il peut également protéger les investissements de l'entreprise et la santé des autres salariés, notamment en cas de maladie contagieuse ou de comportement dangereux.

L'ArTr est le fait que l'employé n'est pas à son poste. Il est un indicateur de la relation entre la santé du salarié et les exigences de son poste de travail.

Le sujet malade est au centre des systèmes d'assurance maladie. Il existe deux concepts sociologiques : « *l'employé a le droit d'être absent de son poste de travail, s'il est incapable de le faire et pourvu qu'il fasse tout ce qui est raisonnablement possible afin de se remettre et de reprendre le travail* » et « *le malade doit justifier son absence à son poste de travail devant son employeur, souvent via le médecin traitant ou l'assurance* ». Selon sa propre histoire, chaque pays européen a choisi un système d'assurance maladie public ou privé, voire mixte. Des *stimuli* financiers, plus ou moins prononcés suivant les États, existent à la fois pour l'employé et pour l'employeur. Les régimes d'assurance peuvent être ou non intégrés à un ensemble de protection sociale (dans les pays d'Europe de l'Est, beaucoup moins que dans les pays d'Europe de l'Ouest, par exemple). De même, suivant les pays, le ou les organismes responsables dépendent du ministère chargé de la Santé ou de celui chargé des Affaires sociales, ce qui se traduit par une approche différente.

Dans certains pays d'Europe, l'ArTr débute par une autodéclaration du salarié (2 - 3 jours en Allemagne et en Suisse, 2 semaines en Suède,

6 semaines aux Pays-Bas...). Ensuite, l'employé justifie son absence en fournissant un certificat médical. La période maximale de l'ArTr avec indemnités journalières (IJ) peut être flexible ou fixe (comme au Royaume-Uni de 28 semaines ou en France de 156 semaines...). Depuis quelques années, il est constaté que la séparation entre arrêt maladie et aptitude diminue, ce qui est principalement dû au fait que le salarié est incité à trouver une solution pour reprendre le travail au plus tôt.

Différentes mesures de réinsertion ont été mises en place en Europe :

- analyse fonctionnelle des (in) capacités de travail : diagnostic médical par le médecin traitant ou du travail ;
- émancipation de l'employé malade : soutien et accompagnement du malade en arrêt de longue durée ;
- adaptation du poste de travail de manière participative : création d'un groupe de travail réunissant l'employé, l'employeur et le médecin du travail pour trouver une solution.

Globalement, la position du médecin traitant en Europe apparaît complexe, son rôle d'éducateur et de conseiller étant plus ou moins renforcé d'un pays à l'autre. C'est parfois lui qui donne son accord pour la reprise du travail. En Angleterre, aux Pays-Bas, en Suisse ou en Allemagne, les médecins traitants sont formés, informés, voire spécialisés pour délivrer une aptitude au travail. L'Union européenne de médecine d'assurance et de sécurité sociale (UEMASS) a mis en ligne une comparaison des pratiques en 2010 de 9 pays (www.uemass.com).

Arrêt de travail : de l'analyse à la reprise

ARRÊTS DE TRAVAIL ET INDEMNITÉS JOURNALIÈRES. DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES EN AGRICULTURE.

J. Houssinot, Caisse centrale de la Mutualité sociale agricole, Bagnolet

En cas de maladie ou d'accident d'origine non professionnelle, les travailleurs non-salariés du régime agricole ne bénéficient actuellement pas d'IJ*, contrairement aux salariés. Ceci explique qu'en 2011 le montant des IJ versées aux salariés s'est élevé à 365 millions d'euros contre 42 millions d'euros pour les non-salariés, alors que le nombre de travailleurs dans chaque catégorie est quasiment identique. Toutefois, à compter du 1^{er} janvier 2014, les travailleurs non-salariés pourront bénéficier de cette indemnisation, conformément à la loi n° 2012-1404 de financement de la Sécurité sociale.

Il est observé que plus de 50 % des ArTr ont une durée inférieure à 15 jours (arrêts qualifiés de « courts »). De même, sur l'ensemble des assurés ayant bénéficié d'un ArTr en 2011, 75 % ne l'ont fait qu'une seule fois. Les ArTr qualifiés de « répétitifs » - plus de 3 par an - sont, quant à eux, peu importants (moins de 7 % des arrêts).

Une étude a été menée, de septembre 2011 à mars 2012, par la Caisse centrale de la MSA sur l'obtention injustifiée des IJ. Parmi 5 090 dossiers examinés, 7 (0,13 %) ont été considérés comme irréguliers. L'extrapolation de ce résultat à l'ensemble des assurés du régime agricole correspond à un nombre de 822 dossiers potentiellement frauduleux par an. Ceci correspondrait à un préjudice financier annuel de 325 000 euros. L'analyse des données de cette étude a également permis d'identifier 2 profils de travailleurs en ArTr injustifié :

- dans 60 % des cas, il s'agit de tra-

** Rappel : Les indemnités journalières (IJ) versées au titre d'une maladie sont versées tous les 14 jours par l'assurance maladie, pour chaque jour d'arrêt de travail, y compris les samedis, dimanches et jours fériés, mais seulement à compter du 4^e jour d'arrêt de travail, après un délai de carence de 3 jours.*

vailleurs salariés, à temps partiel et absents de leur domicile lors du passage du contrôleur ;

- les 40 % de cas restants correspondent à des travailleurs sans adresse postale propre, domiciliés chez d'autres personnes et dont les arrêts sont prolongés par des médecins différents.

Au cours de cette étude, les médecins conseils de la MSA ont également examiné 1 000 assurés en ArTr d'origine professionnelle ou non. Les bénéficiaires d'ArTr de courte durée (moins de 15 jours) et/ou difficilement transportables ont été exclus de cette procédure d'examen.

Les sujets examinés, âgés de 16 à plus de 55 ans, étaient composés de 54 % d'hommes et la répartition des hommes et des femmes par tranche d'âge était uniforme. Quel que soit le secteur professionnel, les travailleurs arrêtés déclaraient avoir une activité principalement physique (70 % des sujets).

Les pathologies mises en cause lors de ces ArTr étaient principalement représentées par les troubles musculosquelettiques (38,6 %).

Des différences ont été observées entre les hommes et les femmes, notamment :

- une plus grande proportion de femmes exerçant une activité sédentaire,
- une fréquence plus importante d'arrêts maladie d'origine professionnelle chez les hommes,
- une prédominance des prescriptions d'arrêts pour des pathologies de type tumoral et psychologique chez les femmes et une surreprésentation des causes rhumatologiques et traumatiques chez les hommes.

D'autre part, une corrélation importante a été observée entre les pathologies évoquées par le prescripteur sur son arrêt de travail et

le ressenti fonctionnel des travailleurs arrêtés.

Au total, 5 % des arrêts de travail prescrits (48 dossiers) ont été considérés comme non justifiés par les médecins conseil. Aucune différence liée au sexe ou à la cause fonctionnelle des arrêts déclarée par le malade n'a été observée entre les arrêts considérés comme justifiés et non justifiés.

ARRÊTS DE TRAVAIL : DISPARITÉS RÉGIONALES ET ASPECTS MICRO- ÉCONOMÉTRIQUES

M.A. Ben Halima, Institut de recherche et de documentation en économie de la santé (IRDES), Paris

Cette intervention s'appuie sur les résultats d'une étude de l'IRDES, réalisée entre 2010 et 2011 et intitulée : « Arrêts maladie : comment expliquer les disparités départementales ? Premières exploitations de la base Hygie ».

En 2008, le montant total versé au titre des IJ par l'Assurance maladie en France s'est élevé à 11,3 milliards d'euros, soit plus de 5 % des dépenses de santé. Ce montant se décompose en 54 % pour la maladie, 24 % pour la maternité et 22 % pour les accidents du travail. En 2010, il a atteint 13 milliards d'euros.

Dans son rapport sur la Sécurité sociale de 2006 et celui de 2012, la Cour des Comptes indique qu'il existe une forte disparité d'un département à l'autre, variant dans une proportion allant de 1 à 3.

Afin d'analyser ces disparités départementales, la base de données Hygie (encadré 1) a été créée en 2005, sous le pilotage de l'IRDES, avec la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES) du ministère du Travail. À partir de 2 fichiers administratifs fournis par la Caisse

↓ Encadré 1

> LA BASE « HYGIE »
(*déesse de la santé en grec*)

La base Hygie permet d'étudier les relations entre la santé, le travail et la carrière professionnelle, et les caractéristiques de l'entreprise. Elle regroupe des données provenant de l'employé et de l'employeur, ce qui représente un panel de grande taille, soit 550 000 individus et à peu près 300 000 établissements. Cette base est la fusion du fichier administratif « Carrières » de la CNAVTS, qui retrace la carrière d'un individu dès son entrée

dans le monde du travail, avec les données fournies par la CNAMTS : celles de l'assurance-maladie (consommations médicales, ALD, IJ [montant, durée]...) et celles de la branche AT-MP. Après 5 ans et tous les filtres appliqués, la base Hygie comprend essentiellement des salariés du secteur privé, résidant en France métropolitaine, âgés de 25 à 65 ans, soit 262 998 bénéficiaires répartis dans 146 495 établissements.

nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS) et la Caisse nationale de l'assurance vieillesse des travailleurs salariés (CNAVTS), a été établie une carte de France avec la proportion des ArTr par département. Par exemple, pour le département des Ardennes le taux est de 28,9 %, pour les Hautes-Alpes de 13,1 % et pour l'Indre-et-Loire de 22,7 %. Cette carte est en cours d'actualisation avec les données de 2006 à 2008.

Dans le cadre d'une étude italienne publiée en 2000, Ichino et Maggi mettent en avant 6 raisons potentielles pouvant expliquer ce type de disparité. Ce sont des différences :

- de caractéristiques entre les populations ;
- dues à la mobilité entre les territoires ;
- dans les secteurs de production et leur environnement ;
- sociologiques sur l'appréciation du travail, des ArTr et du niveau d'exigences ;
- de discrimination ou d'acceptation des disparités entre les départements ;
- d'offre et de demande sur les

marchés locaux qui engendraient des niveaux d'exigence à l'entrée sur le marché du travail ou dans les emplois.

Deux composantes principales permettent d'expliquer les déterminants des ArTr :

- l'effet de composition qui est l'ensemble de 3 variables individuelles propres au salarié ou à son entreprise :
 - les caractéristiques individuelles (âge d'entrée sur le marché du travail, sexe, salaire, temps de travail) ;
 - les caractéristiques de l'établissement (nombre de salariés, secteur d'activité) ;
 - les variables assurantielles (régime d'assurance maladie en Alsace-Moselle, couverture maladie universelle...).
- l'effet de contexte qui est l'ensemble de 3 sortes de variables départementales :
 - le taux de chômage et le taux de natalité, qui sont les variables économiques ;
 - la place de l'entreprise par rapport à son environnement, déterminée à l'aide d'un indicateur de salaire

relatif (rapport entre le salaire du travailleur et le salaire moyen par secteur d'activité et département) et d'un indicateur de gravité de l'entreprise (rapport du nombre de jours perdus pour ArTr divisé par le nombre d'heures travaillées dans l'entreprise, avec le taux de gravité moyen par secteur d'activité et département) ;

- l'offre de soins : la densité de médecins généralistes, le pourcentage d'affections de longue durée et le taux d'ArTr contrôlés pour mille salariés.

Les différences interdépartementales résultent donc de ces deux effets : de l'effet de composition, soit la variation de la structure démographique, économique et sociale, et de l'effet de contexte, effet propre des caractéristiques du département, une fois prises en compte les caractéristiques des individus.

Concernant les variables individuelles, les hommes s'arrêtent moins que les femmes. Un effet linéaire et croissant par rapport à l'âge est constaté. Un individu en arrêt l'année précédente aura plus tendance à l'être à nouveau. Lorsque le régime est doté d'un taux de remboursement élevé (100 % en Alsace-Moselle), les ArTr sont plus nombreux mais aussi de plus courte durée. Être bénéficiaire de la couverture médicale universelle (CMU) a un effet négatif sur la probabilité d'avoir un ArTr, souffrir d'une affection de longue durée également. Les personnes travaillant à temps partiel s'arrêtent moins que celles à temps plein. Plus le salaire est élevé, correspondant fréquemment au niveau de responsabilité de l'individu, moins ce dernier déclare d'ArTr. Le nombre d'ArTr croît avec la taille de l'entreprise, le secteur de l'industrie étant le plus touché.

Arrêt de travail :
de l'analyse à la reprise

La variable départementale la plus importante est la densité de médecins généralistes pour 10 000 habitants : plus celle-ci est grande, plus nombreux sont les ArTr. Quant aux indicateurs de salaires relatifs, meilleure est la position de l'individu par rapport à son groupe de référence, moins il est discriminé et déclare d'ArTr. En revanche, plus le taux de gravité de l'entreprise est élevé, plus nombreux sont les arrêts.

Suite à ces analyses, la décomposition des résultats est présentée (cf. figures 1 et 2).

Au total, les variables expliquant le plus les disparités interdépartementales sont la densité des médecins généralistes et le taux de contrôle par l'assurance maladie et l'âge d'entrée sur le marché du travail. Elles pourraient être des leviers importants des politiques de santé visant à la réduction des disparités géographiques.

D'autres projets de recherche sont en cours à l'IRDES : l'étude des déterminants des II, l'analyse des déterminants des accidents du travail et maladies professionnelles (AT-MP), l'impact des cotisations des entreprises et de la tarification

↓ **Figure 1**

> **PART EN % DE LA VARIABILITÉ INTERDÉPARTEMENTALE EXPLIQUÉE PAR LES DIFFÉRENTS TYPES DE VARIABLES**

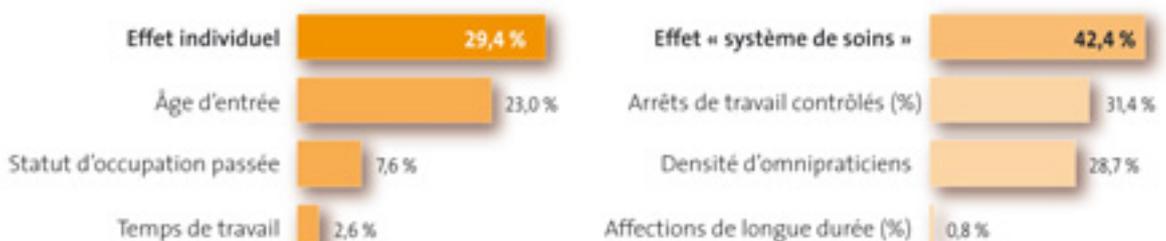


des AT-MP sur le risque d'AT-MP, l'impact de la conjoncture économique sur la santé (surtout celui de la crise sur la déclaration des II) et

l'impact du cancer sur le parcours professionnel.

↓ **Figure 2**

> **PART (%) DE LA VARIABILITÉ INTERDÉPARTEMENTALE EXPLIQUÉE PAR LES VARIABLES CLÉS.**



ARRÊTS DE TRAVAIL : REGARD PORTÉ PAR LES PRESCRIPTEURS

A.M. Lehr-Drylewicz, Faculté de médecine, Tours

Une étude récente de la Société française de médecine générale rapporte qu'un médecin généraliste réalise en moyenne 18,7 actes par jour. Cette activité génère 1,4 ArTr par jour. Pour 100 patients examinés au cours d'une semaine de 58 heures de travail, le médecin prescrit 7 ArTr, comprenant les arrêts initiaux et de prolongation.

En médecine générale, l'ensemble des prescriptions s'appuie sur le principe de l'*Evidence Based Medicine* qui, selon Sackett, est « l'intégration des meilleures données de la recherche à la compétence clinique du soignant et aux valeurs du patient ». Il permet au médecin généraliste d'argumenter sa démarche et sa décision clinique, ainsi que d'optimiser les stratégies thérapeutiques en adoptant une approche centrée sur le patient.

La prescription d'un ArTr est donc un processus complexe qui tient compte des éléments biomédicaux (état fébrile, douleurs, dépression, suites opératoires...), du contexte professionnel (type de profession, nature du travail, mode de transport) mais aussi de la relation de confiance entre le médecin et le malade. D'autres critères, propres au médecin, peuvent intervenir, tels que son niveau de tolérance et son degré de disponibilité ou de fatigue au moment de la prescription de l'arrêt. Quatre exemples peuvent illustrer cette complexité décisionnelle :

1) un employé d'usine, âgé de 25 ans, vient consulter en fin de journée pour une gastroentérite virale. Il demande un ArTr pour ce jour, puisqu'il n'a pas travaillé. Avant

son arrivée en consultation, cet homme a déjà pris des médicaments achetés en pharmacie et se sent mieux. Un ArTr est prescrit dont la finalité est plutôt d'ordre administrative ;

2) une ouvrière de 45 ans consulte pour une angine virale fébrile (40 °C). Cette fois-ci la patiente refuse l'ArTr par peur de perdre son emploi alors qu'un arrêt de 48 h semble médicalement justifié. Elle repartira sans être arrêtée ;

3) un agent bancaire de 51 ans consulte pour insomnie et angoisse. À l'anamnèse, il raconte être soumis à une pression de ses supérieurs hiérarchiques pour atteindre ses objectifs de travail et qu'il ne peut plus la supporter. Dans cette situation, l'ArTr est un acte thérapeutique à part entière : il est urgent d'extraire ce patient de son milieu professionnel, car ce dernier est la cause de sa souffrance psychique. Dans un deuxième temps, une solution est à définir à moyen terme afin que ce salarié réintègre son travail ;

4) le mari d'une enseignante de 50 ans est suivi pour un cancer métastaté. Face à l'inefficacité des chimiothérapies, des soins palliatifs sont entrepris. L'enseignante consulte alors son médecin traitant et demande un ArTr. Ici, l'arrêt est le traitement transitoire d'une souffrance psychique et permet la préparation du deuil. Il prend la place d'un traitement psychotrope, tandis que d'autres consultations permettront à la patiente d'avancer vers un choix de reprise du travail ou de congé sans solde.

Une étude quantitative réalisée par Bercier et al. sur 34 médecins généralistes, a identifié 2 facteurs prédictifs de prescription d'ArTr, qui sont une demande d'arrêt faite en milieu de consultation et des

arguments évocateurs d'une souffrance au travail. En Suède, Löfgren et al. ont interrogé 5 455 médecins. Les résultats montrent que 3 éléments semblent poser des difficultés lors de la prescription d'un ArTr : un désaccord possible avec le patient, l'évaluation de la durée de l'arrêt, ainsi que la connaissance du type et des capacités de travail du patient.

Le médecin joue un rôle sociétal lorsqu'il prescrit un ArTr. En effet, alors qu'il protège les intérêts du patient, la réglementation le rend garant de la viabilité économique du système de santé. D'une part, l'article 8 du Code de déontologie médicale dispose que le médecin « doit, sans négliger son devoir d'assistance morale, limiter ses prescriptions et ses actes à ce qui est nécessaire à la qualité, à la sécurité et à l'efficacité des soins ». D'autre part, l'article L. 162-2-1 du Code de la Sécurité sociale introduit l'aspect économique des soins puisqu'il dispose que « les médecins sont tenus, dans tous leurs actes et prescriptions, d'observer, dans le cadre de la législation et de la réglementation en vigueur, la plus stricte économie compatible avec la qualité, la sécurité et l'efficacité des soins ».

Au total, la prescription d'un ArTr est un acte médical, intégré dans un plan de soin. Il existe un certain nombre d'avantages pour les patients à accepter l'ArTr, dont l'aide à la guérison et la prévention des complications. De plus, la limitation des déplacements du patient peut également être bénéfique pour la société lorsqu'il existe une pathologie infectieuse. Par contre, le refus d'ArTr peut comporter des risques qui sont à évaluer : retard de guérison, complication, diminution de la productivité. Enfin, en cas

Arrêt de travail : de l'analyse à la reprise

d'arrêt de longue durée, le médecin devra envisager la reprise du travail pour éviter une sinistrose.

TABLE RONDE : L'ARRÊT DE TRAVAIL, UNE COMPOSANTE DE LA PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE AVEC SES BONNES PRATIQUES

F. Duclos (Caisse Centrale de MSA, Bagnolet), J.L. Deutscher (Caisse Centrale de MSA, Bagnolet), B. Fouquet (Service de médecine physique et réadaptation, CHU Tours), W. De Boer (Academy of Swiss insurance medicine, Bâle), O. Scemana (Haute autorité de santé, Saint-Denis La Plaine)

➤ RÔLE DE LA HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ DANS LA DÉTERMINATION DE RÉFÉRENTIELS DE DURÉE DES ARRÊTS DE TRAVAIL

Le périmètre de compétence de la Haute autorité de santé (HAS) est défini selon 2 grands axes. Le premier concerne l'évaluation des produits de santé et des actes dans la perspective de la mission au remboursement ainsi que l'élaboration de programmes de santé publique. Le second axe porte sur l'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins, allant de la production de recommandations de bonne pratique à l'élaboration de parcours de soins.

L'article 53 de la loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 a introduit une disposition prévoyant la possibilité, pour l'Union nationale des caisses d'assurance-maladie et les caisses nationales chargées de la gestion d'un régime obligatoire d'assurance maladie, de consulter la HAS sur tout projet de référentiel de pratique médicale, élaboré dans le cadre de leur mission de gestion

des risques. La HAS a déjà émis dans ce cadre 44 avis, soumis par la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS) et relatifs à des référentiels de durées indicatives d'ArTr. Ces documents se présentent sous la forme de fiches *recto-verso*, proposant des durées indicatives d'ArTr en fonction d'une pathologie ou suite à un acte, avec une prise en compte du type d'emploi (sédentaire ou physique).

Pour répondre à ces sollicitations, la HAS réalise des revues des recommandations pratiques cliniques françaises et internationales sur les thèmes de santé concernés et interroge les sociétés savantes.

➤ ARRÊTS DE TRAVAIL ET TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES CHRONIQUES : APPROCHE EN MÉDECINE PHYSIQUE ET RÉADAPTATION

L'approche des troubles musculosquelettiques (TMS) est à la fois médicale, sociale et professionnelle.

De 2009 à 2011, 980 patients ont été pris en charge au CHU de Tours, par le service de médecine physique et réadaptation, pour un TMS chronique. Le suivi de ces patients fournit des informations sur les conséquences des ArTr prolongés. Ainsi, une détérioration significative des capacités physiques objectives (exemple : VO₂ max) et une prévalence anormalement élevée de sujets obèses ont été observées chez les patients arrêtés depuis plus de 6 mois. De même, des détériorations affectives et cognitives ont été constatées chez les patients en ArTr depuis plus de 18 mois, avec une perception très altérée de leur possibilité de retour au travail. Cette altération était majeure chez les personnes en arrêt pour cause d'accident du travail ou de maladie professionnelle.

L'évaluation des patients à leur sortie de traitement puis à 3 mois montre l'importance de la durée de l'ArTr dans le processus de guérison et de retour au travail. Les sujets se sont majoritairement améliorés sur le plan physique et ont amélioré la perception de leur capacité à reprendre des activités physiques. En revanche, seulement 2 % ont amélioré leur appréhension à la reprise du travail. Cette observation montre que, lorsque le versant professionnel n'est pas intégré dans la prise en charge dès le départ, le retour dans le monde professionnel reste une problématique majeure. Une des possibilités envisagée est la mise en place d'un contrat thérapeutique avec les patients. Ce contrat consiste notamment à fixer précocement une visite de préreprise auprès du médecin du travail en fin de soins.

Enfin, la prise en charge peut parfois se heurter à des situations où le patient présente une appréhension à la reprise très importante, appelée également stade précontemplatif. Là encore, l'importance de la composante socioprofessionnelle et d'une prise en charge pluridimensionnelle est mise en avant.

TABLE RONDE : LES ENJEUX DU RETOUR AU TRAVAIL. DES CONTRADICTIONS À LA CONCERTATION ENTRE MÉDECINS CONSEIL ET MÉDECINS DU TRAVAIL. UN EXEMPLE D'ACCOMPAGNEMENT À LA REPRISE

J. Albouy (DIRECCTE Centre, Orléans), J.C. Le Squeren (groupe Ermitage, Bulgnéville), J.M. Pastor (MSA Languedoc, Montpellier), P. Dubois (MSA Côtes-Normandes, Caen), D. Sabel (MSA des Portes-de-Bretagne, Rennes)

➤ ARRÊTS DE TRAVAIL : LE REGARD DE L'EMPLOYEUR

L'employeur se préoccupe des ArTr et de leur fréquence. En effet, il existe une relation entre ceux-ci et le climat social au sein de l'entreprise. Toutefois, la gestion de l'ArTr apparaît complexe car il existe un manque d'information sur le dispositif de prise en charge. En effet, alors que la mission du médecin traitant comme prescripteur est bien identifiée, celle du médecin conseil ou du médecin du travail est moins connue. Il en est de même pour les relations qui peuvent éventuellement exister entre ces 3 acteurs médicaux.

Deux types d'ArTr sont distingués. Le premier relève d'une approche classique. Il s'agit de l'ArTr lié à une maladie, une maternité ou à un accident du travail. Le second, complexe et de plus en plus fréquent, concerne l'ArTr survenant dans le cadre de troubles psychologiques (syndrome dépressif, conduite suicidaire...).

De plus, le contexte économique actuel implique des suppressions de postes et des évolutions rapides des entreprises. Ceci complique la reprise des salariés après un ArTr. En cas d'impossibilité de reclassement, par exemple dans l'agroalimentaire en zone rurale, les conséquences d'un licenciement sont fortes, socialement et psychologiquement. De même, les entreprises comptent de plus en plus de salariés travaillant jusqu'à 70 ans. Sa prise en charge apparaît complexe pour l'employeur, notamment lorsqu'un reclassement est envisagé.

➤ L'INTERVENTION DU MÉDECIN DU TRAVAIL DANS LA REPRISE

De 2005 à 2011, l'activité du service de santé au travail de la MSA du Languedoc a augmenté, tandis que la population rurale suivie a dimi-

nué. Le nombre de visites de reprise a connu une augmentation de 76 %, atteignant 1 383 examens en 2011. Le nombre de visites de préreprise a progressé de 48 % (330 en 2011). Enfin, le nombre d'inaptitudes a augmenté de 148 %, passant de 115 à 286. L'objectif de la visite de reprise est d'estimer si les capacités du salarié et son état de santé sont en adéquation avec les contraintes imposées par son travail. Elle a lieu quelle que soit la durée l'ArTr en cas de maladie professionnelle ou de congé maternité. Pour les autres causes d'ArTr, des différences existent entre le régime général et le régime agricole. L'article R. 4624-22 du Code du travail dispose que l'examen de reprise a lieu après une absence d'au moins trente jours pour cause d'accident du travail, de maladie ou d'accident non professionnel. Dans le cadre de l'article R. 717-17-1 du Code rural, cette visite a lieu après une absence pour cause d'accident du travail d'une durée d'un mois, cette durée étant portée à 2 mois en cas de maladie ou d'accident non professionnel.

La visite de préreprise, quant à elle, est initiée par le médecin conseil, le salarié lui-même ou son médecin traitant. À l'issue de celle-ci, le médecin du travail peut établir des préconisations pour l'employeur afin de favoriser la reprise du salarié. Lorsqu'une inaptitude est envisagée, la visite de préreprise permet une mise en relation du salarié avec des services sociaux ou spécialisés. La réglementation permet dorénavant de déclarer une inaptitude en une seule visite pour les 2 régimes, s'il y a eu une visite de préreprise dans un délai de 30 jours au plus.

Lorsqu'un reclassement est envisagé, le médecin du travail liste les tâches à exclure, les tâches réalisables sans aide et celles qui néces-

sitent une adaptation. Le rôle délicat du médecin du travail est celui d'expert auprès de l'employeur et de l'employé, en étudiant les capacités du salarié liées à son état de santé, sans mettre en avant le diagnostic médical.

Au sein de la MSA, la proximité des services médicaux est une particularité qui facilite les échanges entre le médecin conseil et le médecin du travail pour le bénéfice du salarié.

En résumé, le médecin du travail est une interface entre le monde médical et le monde du travail, cheville ouvrière entre l'employeur, le salarié, le médecin conseil, le médecin traitant et les services sociaux.

➤ LE RÔLE ET LES MISSIONS DU MÉDECIN CONSEIL

Le médecin conseil a plusieurs missions dont celle de contrôle et d'expertise médico-sociale. Il a un rôle dans la prévention et un rôle d'accompagnement pour éviter l'invalidité dans le cadre des ArTr de longue durée. Il travaille en lien direct avec tous les services de la caisse de Sécurité sociale, le service social, le médecin du travail et le médecin traitant. Le lien privilégié avec ce dernier permet de suivre les ArTr et de chercher ensemble des solutions pour le patient. L'existence d'un langage commun entre tous les professionnels de santé - médecins traitants mais aussi médecins hospitaliers - permet de faciliter l'évaluation de la durée des ArTr.

En 2012, le contrôle médical des caisses normandes de la MSA a enregistré 20 500 ArTr. Les médecins conseil ont examiné plus de 4 000 dossiers et ont convoqué près de 800 personnes. Les dossiers comportant un ArTr de plus de 45 jours sont systématiquement examinés avec les questions suivantes : « *De quoi souffre le malade ? Que va-t-il devenir ? Quel est son*

Arrêt de travail : de l'analyse à la reprise

projet ? Que sait-il de sa maladie ? ». Face à certaines pathologies, telles les lombosciatiques chroniques ou les troubles psychologiques, des filières d'accompagnement sont à mettre en place en vue de la réadaptation au travail.

➤ LE RÔLE ET LES MISSIONS DU TRAVAILLEUR SOCIAL : L'EXEMPLE DES CAISSES BRETONNES

Le conseil d'administration de chaque caisse régionale définit sa propre politique d'action sanitaire et sociale avec, toutefois, un socle commun d'orientations nationales. Dans les deux caisses bretonnes de la MSA (Portes-de-Bretagne, Ille-et-Vilaine – Morbihan), le rôle du travailleur social s'est recentré sur les salariés en activité rencontrant des problèmes de santé. Il complète les actions des médecins conseil et des services de santé au travail. Le travailleur social est également bien identifié par les acteurs externes et les assurés bretons.

L'ArTr est une rupture avec l'environnement de travail, mais aussi avec l'environnement social de proximité. Il modifie les revenus financiers, la vie de famille et peut entraîner des difficultés à assurer le quotidien. La mission du travailleur social est alors d'accompagner

le travailleur arrêté dans ce nouvel environnement médico-administratif. Le travailleur social joue le rôle de médiateur. Il travaille sur tous les freins qui paralysent une reprise du travail. Il explore également les ressources, personnelles ou à mobiliser, dans le cadre d'un changement d'activité.

En Bretagne, les services de la MSA interviennent systématiquement auprès des salariés en ArTr depuis plus de 90 jours. Un accompagnement individuel pluridisciplinaire est proposé, réunissant le médecin du travail, le médecin conseil et le travailleur social. Dans ce cadre, un contrat de rééducation professionnelle en entreprise peut être institué. Une reprise progressive du travail est alors envisagée sur une durée allant de 3 mois à 1 an avec, si nécessaire, une formation prise en charge par l'employeur.

Un outil de reclassement externe a également été développé lorsqu'il n'y a plus de possibilité de maintien dans l'emploi. Ce sont des modules de remobilisation, envisagés en concertation avec le médecin du travail, le médecin conseil et le travailleur social. Pendant sa période d'arrêt, la personne peut se former 8 semaines sur un nouveau projet professionnel.

Prévention des infections transmises de la mère à l'enfant

18^e colloque sur le Contrôle épidémiologique des maladies infectieuses
Paris, 15 mars 2013

EN
RÉSUMÉ

AUTEURS :

M.C. Bayeux-Dunglas, V. Caron, département Études et assistance médicales, INRS

Certaines maladies infectieuses peuvent avoir un retentissement sur le déroulement de la grossesse. Leur prévention ou leur prise en charge pendant cette période présente quelques particularités qui doivent être connues des professionnels de la santé au travail.

MOTS CLÉS

Risque
biologique /
Grossesse /
Femme
enceinte /
Dépistage /
Vaccination

Le thème de ce dix-huitième colloque sur le Contrôle épidémiologique des maladies infectieuses (CEMI) était la prévention des infections transmises de la mère à l'enfant.

Organisée sous forme de sessions, la journée a abordé des thèmes tels que l'épidémiologie et la physiopathologie de certaines infections, les thérapeutiques anti-infectieuses et grossesse, les infections chez la femme enceinte et les infections du nouveau-né. Cet article rapporte uniquement certaines des problématiques qui peuvent être rencontrées en santé au travail :

- certaines maladies infectieuses ayant une répercussion sur la grossesse (rubéole, rougeole, varicelle, grippe, cytomégalovirus – CMV –, hépatite E, paludisme) ;
- des sujets plus généraux (dépistage, vaccinations, médicaments et grossesse).

Les communications traitant du même germe ou de la même maladie ont été regroupées.

D'autres communications concernant notamment la physiopathologie de la listériose, la fièvre Q, ou détaillant certaines infections chez le nouveau-né (virus de l'immunodéficience humaine –VIH –, streptocoque B, herpès, hépatite B...) ne sont pas détaillées ici. L'ensemble des communications est disponible sur le site : www.infectiologie.com/site/cemizo13.php

QUELQUES MALADIES INFECTIONNEUSES ET GROSSESSE

RUBÉOLE

Cette maladie est transmise par contact prolongé et/ou répété avec un cas de rubéole. Dans 50 % des cas, elle est asymptomatique. Les complications chez l'adulte sont essentiellement des polyarthralgies ou polyarthrites. La gravité chez la femme enceinte vient du risque malformatif chez le fœtus.

Prévention des maladies transmises de la mère à l'enfant

Le risque de rubéole congénitale est particulièrement important durant le 1^{er} trimestre. **O. Anselem (maternité de Port-Royal, Paris)** a précisé qu'il n'y a pas de sur-risque pour la mère, mais que le risque de rubéole congénitale est présent avant 18 semaines d'aménorrhée (SA). Le risque de transmission au fœtus est en revanche quasi nul en cas de ré-infection de la mère. Le diagnostic biologique repose sur la recherche d'immunoglobulines M (IgM), mais peut s'avérer complexe car peu spécifique. En France, la circulation résiduelle du virus est très modérée ; elle est à l'origine de moins de 10 cas d'infections maternelles par an depuis 2006, alors qu'il y avait environ 200 cas annuels jusqu'en 1984. Il n'y a pas de surveillance de la maladie en population générale, mais il existe un réseau de surveillance chez les femmes enceintes (réseau RENARUB), ainsi qu'un Centre national de référence (CNR) des infections rubéoleuses materno-fœtales (depuis 2012).

E. Delisle (Cellule interrégionale d'épidémiologie, Languedoc-Roussillon) a présenté 4 cas récents de rubéole materno-fœtale survenus à Montpellier et sa région, dont 3 cas entre début avril et fin mai 2012 alors que les derniers cas recensés dans cette région dataient de 2001. L'enquête a permis d'identifier un 4^e cas qui était une ré-infection, avec issue de grossesse normale. Dans tous les cas, il s'agissait d'une première grossesse. Les investigations n'ont retrouvé aucune notion de voyage, l'absence de lien entre les cas et une notion de contage pour seulement 2 des cas. Les issues de grossesse pour les 3 primo-infections ont été : une issue normale, une interruption médicale de grossesse, et une mort fœtale *in utero* pour le 3^e cas mais non liée à l'infection rubéoleuse. Il est finalement

conclu à une circulation modérée du virus limitée à Montpellier et ses environs au cours du printemps 2012. Les données de séroprévalence sont en faveur de l'existence de réservoirs d'individus réceptifs, ne permettant pas d'exclure des ré-émergences localisées, avec un impact possible chez les femmes enceintes. Cette conclusion renforce l'importance d'une meilleure sensibilisation au rattrapage de la vaccination chez les jeunes adultes, et tout particulièrement les femmes en âge de procréer.

ROUGEOLE

C. Charlier Woerther (maladies infectieuses, hôpital Necker, Paris) a tout d'abord présenté le contexte épidémique de la rougeole en France avec un nombre croissant de cas, passant de 1 500 en 2009 à près de 15 000 en 2011. Parmi eux, 38 % ont plus de 20 ans et 50 % des rougeoles chez les plus de 30 ans nécessitent une hospitalisation. La vaccination spécifique est insuffisante en France : les rougeoles de l'adulte surviennent chez des sujets non vaccinés (86 %) ou mal vaccinés avec une seule dose (14 %). En France 10 % des femmes en âge de procréer ne sont pas protégées.

Différentes études ont mis en évidence que les signes cliniques de la rougeole ne sont pas modifiés par la grossesse, mais qu'en revanche, il existe un excès d'hospitalisations (60 % vs 30 %), de pneumopathies (risque relatif (RR) multiplié par 2 ou 3) et de décès maternels (RR multiplié par 6). **O. Anselem** confirme ces données en rappelant que les risques maternels de la rougeole sont des manifestations telles que pneumopathie, hépatite, encéphalite aiguë, et panencéphalite subaiguë sclérosante (PESS). Concernant les risques obstétricaux et fœtaux, il n'y a pas de risque tératogène. Cependant, précise **C. Charlier Woer-**

ther, il existe un excès de fausses couches et de morts fœtales *in utero* (MFIU) dans les 14 jours suivant l'éruption (18 % des grossesses), un excès de prématurité (25 % vs 7 %), et enfin en cas d'infection dans les 10 jours précédant l'accouchement, un risque de rougeole congénitale plus sévère qu'une rougeole post-natale (PESS multiplié par 16).

Deux modes possibles de contamination sont identifiés pour la rougeole néonatale : soit une transmission anténatale pendant la virémie maternelle en cas de rougeole survenant en fin de grossesse, soit en post-natal par voie aérienne. L'incubation d'une forme anténatale est courte : 2 à 10 jours après l'infection maternelle. Elle est potentiellement grave ; il existe un sur-risque de forme fulminante, ainsi qu'un sur-risque de PESS de survenue précoce avant l'âge de 2 ans.

En cas de contact rougeoleux chez une femme enceinte, il est impératif de répondre à ces questions :

- A-t-elle déjà fait une rougeole ?
- A-t-elle reçu deux doses de vaccin ?
- En cas de doute, a-t-elle des anticorps ? (la sérologie doit être faite alors dans un délai de six jours).

En cas de réponse négative à l'une de ces questions, la femme est non immunisée. L'injection du vaccin dans les 72 heures serait efficace, **mais il est contre-indiqué chez la femme enceinte**. En revanche l'injection d'Ig par voie intraveineuse doit être envisagée en accord avec les obstétriciens. Une information sur le risque d'échec et la conduite à tenir (CAT) en cas de fièvre, d'éruption et/ou de survenue d'un tableau respiratoire doit être délivrée.

En cas de rougeole chez une femme enceinte, une confirmation biologique du diagnostic est possible par un examen de type *reverse transcription-polymerase chain reaction* (RT-PCR) sur un prélèvement salivaire/gorge (ARN

viral J0 à J14) ou par sérologie (IgM salivaires/sanguines J3 à J28). Lors de la prise en charge d'une rougeole chez une femme enceinte à l'hôpital, un isolement respiratoire (précautions « air ») doit être mis en place ⁽¹⁾. Le traitement consiste en la prescription d'antipyrétiques voire d'antibiotiques en cas de surinfection bactérienne. Les décisions sur le plan obstétrical ainsi que la CAT pour le nouveau-né seront prises en concertation entre les spécialistes. Dans tous les cas, la vérification et la mise à jour du calendrier vaccinal de l'entourage est indispensable.

VARICELLE

D'après **C. Charlier Woerther**, la varicelle est une infection rare chez la femme enceinte. La séroprévalence de la maladie en Europe est supérieure à 90 % et plus de 90 % des femmes qui ne se rappellent pas avoir fait une varicelle sont protégées.

Le contage varicelleux d'une femme enceinte est un motif très fréquent de demande d'avis médical. La probabilité de survenue chez une femme réellement non immune est de 1/1 000.

O. Anselem précise qu'une pneumopathie survient dans 28 % des cas de varicelle chez la femme enceinte. Cette affection est particulièrement sévère, surtout en cas de tabagisme et au 3^e trimestre de la grossesse.

L'impact de la varicelle sur le fœtus est variable en fonction du terme au moment de la survenue de la maladie chez la mère. Entre 0 et 20 semaines d'aménorrhée (SA) le risque de varicelle congénitale est de 1 à 2 %. Cela peut entraîner un retard de croissance *in utero* (RCIU), des cicatrices cutanées, des anomalies des extrémités, ainsi que des anomalies neurologiques et oculaires. Entre 21-36 SA et jusqu'à 3 semaines

(1) Cf. *Recommandations nationales sur la prévention de la transmission croisée par voie respiratoire : Air ou gouttelettes, 2013*. www.sf2h.net/publications-SF2H/SF2H_recommandations_air-ou-gouttelettes_2013.pdf

(2) Cf. *Recommandations nationales sur la prévention de la transmission croisée : précautions complémentaires contact, 2009*. www.sf2h.net/publications-SF2H/SF2H_prevention-transmission-croisee-2009.pdf

du terme, il y a un risque de survenue d'un zona chez le bébé avant l'âge de 1 an (1 à 2 %). Au-delà de 37 SA et jusqu'au terme, le risque est celui d'une varicelle néonatale, tout particulièrement si celle de la mère survient entre J-5 et J+2 par rapport à l'accouchement (30 % de mortalité).

En cas de contage varicelleux chez une femme enceinte, il est impératif de se poser 3 questions :

- *S'agit-il d'un contact à risque ?* La réponse est oui si c'est un contact familial ou d'une durée de plus d'une heure dans la même pièce.

- *La femme est-elle protégée contre la varicelle ?*

- *A-t-elle fait une varicelle ? si oui, elle est protégée ?*

- *A-t-elle reçu deux doses de vaccin spécifique ? si oui, elle est protégée ?*

En cas de réponse négative à ces questions, il convient de :

- rassurer : plus de 90 % des femmes sont immunisées,

- réaliser si possible une sérologie sur un sérum de début de grossesse ou moins de 10 jours après le contage : en présence d'anticorps la mère est protégée. Mais il faut que cette sérologie ne fasse pas dépasser le délai de 4 jours pour l'injection d'immunoglobulines si elle est nécessaire.

- *Quelle est l'ancienneté du contage : inférieur ou supérieur à 4 jours ?*

En cas de contact à risque datant de 96 heures maximum, chez une femme non protégée, le vaccin administré dans les 72 heures serait efficace **mais il est contre-indiqué chez la femme enceinte**. En revanche l'injection d'Ig par voie intraveineuse doit être envisagée en accord avec les obstétriciens.

Si le contact date de plus de 96 heures, la prescription d'antiviraux est à envisager avec les obstétriciens.

Une information sur le risque d'échec et la CAT en cas de fièvre et/ou d'éruption doit dans tous les cas être délivrée. Il faudra penser à vacciner la femme en *post-partum* en l'absence de survenue de varicelle.

En cas de suspicion de varicelle chez une femme enceinte, la confirmation biologique par une analyse de type PCR/IF (IF : immunofluorescence) d'une lésion peut être nécessaire. Un traitement maternel par antiviraux est prescrit *per os* ou par voie intraveineuse en fonction de la gravité. Si cela survient avant 20 SA, une surveillance échographique est nécessaire (risque de fœtopathie : 1 à 2 %) ; après 36 SA, une prise en charge en fonction de la date de l'accouchement est réalisée en milieu spécialisé. Par ailleurs la prise en charge d'une femme enceinte avec une varicelle à l'hôpital nécessite un isolement respiratoire (précautions « air ») ⁽¹⁾ et des précautions complémentaires « contact » ⁽²⁾.

Le risque de zona au cours de la vie est de 10 % et de 1/1 000 grossesses. Il n'y a aucun risque fœtal en cas de zona survenant chez la mère, même en période périnatale. Des précautions particulières de type « contact » ⁽²⁾ doivent être mises en place lors de la prise en charge d'une femme enceinte présentant un zona si elle est prise en charge en milieu de soins. Le traitement maternel sera fonction de la clinique et du terrain.

GRIPPE

C. Charlier Woerther a rappelé que les signes cliniques de la grippe ne sont pas modifiés chez la femme enceinte. Il existe un risque accru de complications maternelles en cas de grippe saisonnière : augmentation du nombre d'hospitalisations (multiplié par 1,7 à 7,9 selon les données de la littérature) et de pneumopathies virales (10 % vs 1 %).

Prévention des maladies transmises de la mère à l'enfant

Les déterminants de la sévérité de la grippe chez la femme enceinte sont la survenue au cours du 3^e trimestre (4 à 13 % des décès concernent des femmes enceintes surtout au 3^e trimestre) et l'existence d'une comorbidité telle que l'obésité ou l'asthme. Les âges extrêmes (moins de 18 ans et plus de 40 ans) ainsi que le retard au traitement sont également des facteurs de mauvais pronostic.

La grippe n'est pas tératogène, mais la mortalité et la morbidité néonatales sont augmentées, la vaccination n'étant pas possible avant l'âge de 6 mois. Un excès de fausses couches, de MFIU et de prématurité est également noté. Un passage de la mère à l'enfant avec la survenue d'une grippe congénitale est possible mais très rarement décrit.

En cas de contact grippe chez une femme enceinte, le recours à un traitement prophylactique par oseltamivir (Tamiflu®) chez la femme enceinte est indiqué si 3 critères sont réunis : contact étroit (mêmes lieux de vie, contact direct face à face à moins d'un mètre), récent (moins de 48 heures) avec un cas confirmé ou clinique typique de grippe.

La prise en charge d'une grippe chez une femme enceinte peut nécessiter une confirmation biologique sur les sécrétions nasopharyngées. Sans en attendre les résultats, un traitement par oseltamivir doit être instauré le plus précocement possible, quels que soient la sévérité clinique, le terme et la présence ou non d'autres facteurs de risque, associé à des antipyrétiques et éventuellement des antibiotiques en cas de surinfection bactérienne. Un isolement respiratoire (précautions « goutelettes »⁽¹⁾) est nécessaire en cas d'hospitalisation. Pour prévenir la survenue d'une grippe chez la femme enceinte certaines mesures sont indispensables : éviter tout contact avec

des sujets présentant une symptomatologie grippale, le respect des mesures d'hygiène, notamment le lavage des mains, et la vaccination qui est recommandée quel que soit le terme de la grossesse.

CYTOMÉGALOVIRUS (CMV)

M. Leruez-Ville (*Centre national de référence du CMV, laboratoire associé, Hôpital Necker-Enfants malades, Paris*) et **D. Antona** (*InVS, Saint-Maurice*) ont fait un point sur l'infection à CMV et son dépistage.

L'infection à CMV reste la première cause d'infection congénitale dans les pays développés. En France, environ 50 % des femmes enceintes sont séronégatives pour le CMV.

M. Leruez-Ville a expliqué que, d'après les données de la littérature, dans 90 % des cas l'infection congénitale à CMV est asymptomatique. Les formes congénitales symptomatiques sont de gravité variable. Leur pronostic est souvent sévère avec notamment des risques de séquelles qui peuvent être importants (infirmité motrice cérébrale, retard mental, épilepsie, chorioretinite, surdité). Enfin, si le pronostic est bon pour les nouveau-nés asymptomatiques à la naissance, des séquelles tardives sont possibles (surdité dans 13 % des cas).

En France, comme l'a rappelé **D. Antona**, depuis l'avis émis par l'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (ANAES) en 2004, le dépistage sérologique systématique de l'infection à CMV chez la femme enceinte n'est pas recommandé. Les arguments pour cette décision étaient notamment l'absence de vaccin et de traitement prénatal validé, et qu'il n'existait pas de véritable consensus sur la prise en charge des infections maternelles. Aussi les conséquences négatives de ce dépistage (anxiété,

augmentation du nombre d'amniocentèses, interruptions médicales de grossesse non justifiées...) prédominaient sur les risques de déficit ou de séquelle grave.

Dix ans après l'avis de l'ANAES, **M. Leruez-Ville** explique que certaines données ont évolué :

- L'index d'avidité des IgG est un test indispensable qui complète le profil sérologique dans le diagnostic de primo-infection maternelle.
- L'imagerie (échographie et imagerie par résonance magnétique du cerveau fœtal) permet d'affiner le pronostic de l'infection fœtale, avec une excellente valeur prédictive positive (100 %) et une bonne valeur prédictive négative (88 %). Mais les cas sévères sont actuellement sous-diagnostiqués car, en l'absence de contexte connu d'infection à CMV, la sensibilité de l'échographie systématique pour repérer les anomalies cérébrales associées aux cas graves de CMV est seulement de 30 %.

Concernant ces deux points, une formation de l'ensemble des acteurs, biologistes, médecins généralistes, gynécologues-obstétriciens..., serait nécessaire.

Pour l'oratrice, au vu de ces différents éléments, l'indication d'un dépistage pendant la grossesse mériterait d'être rediscutée. Il a été signalé en outre qu'à ce jour rien n'est validé concernant le traitement anténatal de l'infection congénitale à CMV, même si trois pistes sont en cours d'évaluation : les immunoglobulines hyperimmunes, le traitement antiviral et le vaccin.

D. Antona insiste enfin sur la nécessité d'améliorer l'information des femmes enceintes sur les mesures d'hygiène et de prévention.

HÉPATITE E

J.M. Perron (*Institut national de la santé et de la recherche médicale, Toulouse*) précise que l'hépatite E

est la première cause d'hépatite virale aiguë dans le monde. Elle est souvent traitée sous l'angle de la grossesse en raison de l'extrême gravité des génotypes 1 et 2 chez la femme enceinte. Cependant, en France, elle ne représente pas les mêmes dangers.

Il existe 4 génotypes connus : le génotype 1 dans les pays en voie de développement (PVD), le génotype 2 plutôt en Afrique, le génotype 3 en Europe, aux États-Unis et au Japon.

Dans les PVD, c'est un problème de santé publique du fait d'une prévalence élevée des génotypes 1 et 2, responsables de cas dramatiques chez les femmes enceintes (la mortalité dans la population générale est estimée de 0,5 à 4 %, elle atteint 10 à 42 % chez la femme enceinte). En effet, ces génotypes sont transmis par l'eau de boisson, parfois les coquillages rincés à l'eau. Ils donnent des hépatites fulminantes plus souvent que les virus de l'hépatite A. Il n'y a pas de transmission interhumaine. En France, les cas d'hépatite de génotype 1 et 2 sont uniquement des cas d'importation. Les génotypes 3 et 4 ont un réservoir animal (rats, lapins et surtout porcs). En France, une grande majorité (90 %) des porcs d'élevage sont infectés. La plupart des cas est liée à l'ingestion de foie de porc cru ou de figatelles à base de foie de porc mangées crues. Dans les cas autochtones humains rapportés en France, aucun cas d'hépatite fulminante ou d'atteinte chez la femme enceinte n'est rapporté.

La clinique, quel que soit le génotype, est semblable à celle de l'hépatite A : incubation de 40 jours et asymptomatique dans 2/3 des cas. S'il existe des manifestations cliniques, après la phase prodromique, il s'agit d'une phase ictérique de une à deux semaines. Il n'existe pas de passage à la chro-

nicité. Une étude épidémiologique menée dans le sud-ouest de la France a montré que les virus retrouvés sont très majoritairement de génotype 3 et 97 % des cas sont autochtones.

Par ailleurs, un cas rapporté d'hépatite E de génotype 3 en France chez une femme enceinte décrit une symptomatologie peu marquée, avec absence d'atteinte clinique du bébé. Cette symptomatologie différente de celle rencontrée dans les PVD pourrait être due à la nature du génotype et aux conditions d'hygiène de vie correctes en France. Si dans les PVD, l'espoir repose sur le développement d'un vaccin, en France des conseils diététiques simples peuvent suffire à éviter d'être exposé.

PALUDISME

D'après *M. Cot (Institut de recherche pour le développement, Paris)*, le paludisme chez la femme enceinte est responsable dans le monde de nombreux avortements. Il n'y a pas de transmission mère-enfant, mais, pour la mère, il existe un risque de développer un paludisme clinique voire une forme grave de type encéphalite fébrile. Par ailleurs, les risques de fausse couche, de prématurité et de mortalité sont augmentés. La principale recommandation est donc de reporter les voyages vers les zones à risque pour les femmes enceintes.

En cas de déplacement impératif, il convient de diminuer au maximum l'exposition en dormant en milieu urbain, sous moustiquaire imprégnée et en utilisant des répulsifs, bien que certains n'aient pas fait preuve de leur innocuité sur le fœtus.

Le choix du traitement chimioprophylactique s'avère délicat, les produits les plus inoffensifs étant les moins efficaces.

DÉPISTAGES OBLIGATOIRES ET RECOMMANDÉS

D. Antona (InVS, Saint Maurice) a traité des dépistages obligatoires et recommandés lors de la grossesse.

DÉPISTAGES SYSTÉMATIQUES OBLIGATOIRES

RUBÉOLE

Le dépistage est obligatoire lors de la première consultation prénatale, si est apportée une preuve écrite de l'immunité ou si deux injections documentées contre la rubéole ont été réalisées antérieurement. Chez les femmes enceintes séro-négatives, une nouvelle sérologie devra être proposée, uniquement à 20 SA, à la recherche d'une séro-conversion. Une recherche d'IgM est demandée en cas de notion de contagion, de signes cliniques ou échographiques ou si les taux d'IgG sont très élevés.

HÉPATITE B

La vaccination de la population générale, et donc des jeunes femmes, contre l'hépatite B est insuffisante. Cette maladie reste insuffisamment dépistée à l'occasion des grossesses. La recherche de l'antigène HBs doit être proposée à la consultation prénatale du 6^e mois afin que des mesures efficaces puissent être prises rapidement après l'accouchement pour diminuer le risque de transmission de la mère à l'enfant. Le portage varie avec l'âge et le pays d'origine (plus important en Europe de l'Est et en Afrique subsaharienne). En France, d'après certaines enquêtes régionales, le dépistage n'est pas fait dans 26 % des cas.

TOXOPLASMOSE

En France, en population générale, et par conséquent chez les femmes

Prévention des maladies transmises de la mère à l'enfant

enceintes, la séroprévalence de la toxoplasmose diminue régulièrement depuis les années 60. Cependant, elle augmente avec l'âge de la mère et est plus marquée dans le sud de la France.

La surveillance sérologique se fait dès le début de la grossesse en l'absence de résultats écrits faisant considérer l'immunité comme acquise. Si cette première sérologie est négative, un suivi mensuel est mis en place durant toute la grossesse et dans les jours qui suivent l'accouchement.

Cette surveillance sérologique s'accompagne de conseils d'hygiène et alimentaires.

SYPHILIS

La détection se fait en début de grossesse (1^{er} trimestre). Il existe un traitement très efficace pour la femme et pour l'enfant. Très peu de cas de syphilis congénitales sont observés en France (20 cas entre 2004 et 2007), ils sont essentiellement liés à la précarité (migrants, gens du voyage...).

DÉPISTAGES NON OBLIGATOIRES MAIS À PROPOSER DE FAÇON SYSTÉMATIQUE

VIRUS DE L'IMMUNODÉFICIENCE HUMAINE (VIH)

Ce dépistage n'est pas obligatoire et nécessite le consentement de la mère.

Le test doit être proposé en début de grossesse (avant la 10^e SA) car une prise en charge précoce des femmes séropositives permet de réduire la transmission de la mère à l'enfant. La prise en charge est assurée par une équipe spécialisée. Le dépistage et le traitement par antirétroviraux ont permis de faire diminuer le taux de transmission mère-enfant.

STREPTOCOQUE DU GROUPE B

Ce dépistage par prélèvement vaginal est recommandé entre la 35^e et la 38^e SA. En effet, l'infection tardive de la mère a un impact sur les infections néonatales précoces. La mise en place du dépistage a permis la diminution de l'incidence des infections néonatales depuis 1997.

AUTRES DÉPISTAGES

Parmi les autres dépistages évoqués un point particulier a été fait sur le CMV (*cf. paragraphe « Quelques maladies infectieuses et grossesse » p. 110*). D'autres maladies, telles que les infections à *Chlamydiae* ou l'herpès génital ont été évoquées, dont le dépistage n'est pertinent qu'au cas par cas.

MÉDICAMENTS ANTI-INFECTIEUX, VACCINS ET GROSSESSE

MÉDICAMENTS ANTI-INFECTIEUX ET GROSSESSE

C. Vauzelle (Centre de référence sur les agents tératogènes – CRAT –, hôpital Trousseau, Paris) a détaillé les effets indésirables et tératogènes de chaque classe de médicament. Les effets secondaires et contre-indications des médicaments anti-infectieux peuvent être retrouvés sur le site du CRAT (www.lecrat.org). La nature du risque varie selon la période de la grossesse. Pour les médicaments à risque tératogène, la période à risque de malformations est celle des deux premiers mois. Durant les sept mois suivants, certains médicaments peuvent représenter un risque toxique sur la croissance ou la maturation fœtale. Enfin, sur toute la durée de la grossesse, certains médicaments sont susceptibles d'avoir des ef-

fets à long terme (cancérogénèse, troubles du comportement).

La balance bénéfique/risque se doit d'être nettement en faveur de la mère. Le risque serait de sous-traiter par peur des effets négatifs chez le fœtus et d'induire ainsi une perte de chance pour la mère.

Un médicament à risque ne veut pas dire qu'il est contre-indiqué en cas de grossesse.

VACCINS ET GROSSESSE

O. Anselem rappelle que les objectifs de la vaccination en cours de grossesse sont de protéger la femme enceinte dont l'immunité est modifiée pendant cette période. Ils sont également de protéger le fœtus d'éventuelles foetopathies infectieuses et de complications obstétricales, et de conférer une immunité au nouveau-né, la plupart des vaccins étant non immunogènes dans les premiers mois de la vie (sauf celui contre l'hépatite virale B et le BCG). Pour la femme, les risques de la vaccination sont ceux des vaccins en général, pour le fœtus le risque de tératogénicité est lié aux vaccins vivants atténués. Pour le nouveau-né, le risque d'interactions avec les vaccinations au cours du premier mois de vie est théorique mais non confirmé.

Pour les vaccinations qui sont recommandées avant la grossesse, il convient de se référer au calendrier vaccinal. La période préconceptionnelle est en effet le moment idéal pour mettre à jour les vaccinations (coqueluche...) et notamment celles à virus vivant atténué qui nécessitent une contraception (rubéole, rougeole...).

Concernant **la rubéole**, une sérologie IgG est obligatoire en début de grossesse. Si celle-ci reste négative au cours de la grossesse, une vaccination de rattrapage est nécessaire en *post-partum*, sous contraception

pendant 2 mois, (sauf si la femme a déjà **bénéficié de deux doses de vaccin auparavant**). Aucun cas de foetopathie n'a été rapporté en cas de vaccination accidentelle pendant la grossesse (registre de 797 cas) ; il n'y a pas d'indication à recourir à une interruption médicale de grossesse dans ce cas. Une simple surveillance échographique est recommandée.

Concernant **la rougeole**, il est rappelé que 2 doses de vaccin (vaccin trivalent rougeole oreillons rubéole ROR) sont recommandées pour tous les sujets nés après 1980. Il s'agit d'un vaccin vivant atténué qui est contre-indiqué pendant la grossesse. Il n'y a pas de cas d'embryo foetopathie décrit en cas de vaccination accidentelle en cours de grossesse. En cas de contact rougeoleux, les femmes enceintes non immunisées peuvent recevoir des IgG polyvalentes dans les 6 jours.

À noter par ailleurs qu'une dose de vaccin ROR est recommandée pour les professionnels de santé et de la petite enfance nés avant 1980, non vaccinés et sans antécédents connus de rougeole ou de rubéole.

Concernant **la varicelle**, des Ig polyvalentes peuvent être indiquées en cas de contact chez une femme enceinte non immunisée. La vaccination post-exposition est contre-indiquée pendant la grossesse mais possible dans le *post-partum*. La vaccination (2 injections) est recommandée en préconceptionnel pour les femmes non immunes, sous contraception pendant 2 mois. Aucun effet n'a été rapporté lors d'une vaccination accidentelle contre la varicelle réalisée en cours de grossesse (sur 362 foetus exposés).

Le vaccin contre **l'hépatite B** est composé d'antigènes de surface, sans pouvoir infectant. La couverture vaccinale contre l'hépatite B est

de 42 % en France. La vaccination est possible chez la femme enceinte, si elle est indiquée.

Le vaccin contre **le tétanos** est composé d'anatoxine tétanique. La vaccination est possible en cours de grossesse ou en cours d'allaitement si un rappel est nécessaire. Il n'y a pas de délai particulier à respecter avant une grossesse.

Les recommandations de vaccination contre **la coqueluche** ont pour objectif de réduire les infections néonatales qui peuvent être sévères et potentiellement mortelles. Ainsi la mise à jour de la vaccination de l'entourage ou « stratégie de *cocooning* » est spécifiquement recommandée : conjoint, fratrie, futurs grands parents... Si la vaccination de la femme n'a pas été mise à jour avant la grossesse, elle le sera en post-natal.

Le vaccin contre **le pneumocoque** est constitué de polysides capsulaires. Il n'est pas contre-indiqué et peut être réalisé pendant la grossesse selon les indications : immunodépression, asplénie, hépatopathie chronique alcoolique, drépanocytose homozygote, VIH, syndrome néphrotique, insuffisance respiratoire ou cardiaque.

Concernant **la grippe**, la réponse immunitaire au vaccin administré

pendant la grossesse est comparable à celle hors grossesse. Depuis février 2012, la vaccination de la femme enceinte, quel que soit le terme de la grossesse, par un vaccin trivalent inactivé, non adjuvanté est recommandée au moment de la campagne annuelle de vaccination. Cela permet de diminuer la morbidité maternelle et de protéger le nouveau-né.

Pour les autres vaccinations, qui peuvent être recommandées notamment lors des voyages, les vaccins contre **l'hépatite A, le choléra, l'encéphalite à tiques et la leptospirose** sont des vaccins inactivés donc autorisés. Il en est de même pour le vaccin contre la typhoïde composé de polysides capsulaires. Celui contre **la fièvre jaune** est un vaccin vivant atténué et ne sera réalisé qu'en cas d'indication absolue et en suspendant l'allaitement. Le **tableau I** récapitule les périodes auxquelles doivent être pratiquées les vaccinations.

L'allaitement ne modifie pas la réponse immunitaire maternelle aux vaccins. Toutes les vaccinations sont possibles pendant l'allaitement, hormis celle contre la fièvre jaune.

↓ **Tableau I**

> **INDICATION DES VACCINS SELON LA PÉRIODE**

Vaccination avant la grossesse	Vaccination pendant la grossesse	Vaccination de l'entourage
<ul style="list-style-type: none"> • ROR • Varicelle • Coqueluche 	<ul style="list-style-type: none"> • Grippe Si indication : <ul style="list-style-type: none"> • Diphtérie, tétanos • Pneumocoque • Hépatite B 	<ul style="list-style-type: none"> • Coqueluche • ROR

Les allergies professionnelles

Conférence INRS 2013 sur la recherche en santé au travail

Nancy, 3-5 avril 2013

EN
RÉSUMÉ

AUTEURS :

V. Demange ⁽¹⁾, X. Simon ⁽²⁾, F.X. Keller ⁽³⁾, F. Gagnaire ⁽⁴⁾, G. Hédelin ⁽¹⁾,

(1) département Épidémiologie en entreprise, (2) département Métrologie des polluants, (3) département Ingénierie des procédés, (4) département Polluants et santé, INRS.

Cette conférence, organisée par l'INRS avec le soutien du Partenariat pour la recherche européenne en santé et sécurité au travail (Perosh), avait pour but de dresser un état des lieux des connaissances sur les allergies, ces pathologies invalidantes et très souvent sous-estimées, aussi bien dans leur fréquence que dans leurs conséquences pour les salariés. Les points de vue des toxicologues, épidémiologistes, métrologues, ingénieurs et professionnels de la prévention s'y sont croisés. Ce compte rendu rapporte principalement les aspects médicaux, les autres domaines sont évoqués de façon plus synthétique.

MOTS CLÉS

Allergie /
Asthme / Rhinite /
Dermatose /
Affection
respiratoire /
Dermatite de
contact

SESSIONS ÉPIDÉMIOLOGIE ET TOXICOLOGIE

CONFÉRENCES INVITÉES

La première conférence invitée s'est intéressée aux mécanismes de la réaction allergique aux produits chimiques. Les fonctions du système immunitaire ont été rappelées : assurer une réponse biologique permettant d'écartier un danger pour l'organisme, distinguer le soi du non-soi, reconnaître ce qui est un danger pour l'organisme et tolérer ce qui ne l'est pas. Pour mémoire, les 2 composantes de l'immunité sont l'immunité innée, d'action immédiate, reposant sur des neutrophiles, macrophages, cellules *Natural Killers*, et l'immunité acquise, permettant une réponse spécifique par reconnaissance et mémorisation de l'antigène et amplification de la réponse. Les cellules dendritiques présentatrices de l'antigène doivent distinguer antigènes dangereux (virus, bactéries...) nécessitant une réponse immunitaire appropriée, d'antigènes non dangereux (antigène d'une plante par

exemple) nécessitant une tolérance immunitaire grâce aux cellules T régulatrices. En 1994, l'immunologiste Polly Matzinger émet l'idée que notre système immunitaire peut être stimulé par le stress ou la mort de cellules, même en l'absence de risque infectieux. De multiples récepteurs immuns innés (*Pattern Recognition Receptors*) à l'intérieur et à l'extérieur de la cellule dendritique, comme les *Toll-like Receptors* (TLR) par exemple, peuvent reconnaître dans leur environnement des signaux de danger (issus de bactéries, virus, champignons... et issus aussi de la nécrose cellulaire). D'autres signaux de danger sont constitués par l'inflammasome (complexe protéique cytoplasmique) et les cytokines pro-inflammatoires. Pour rappel, une réponse immunitaire nécessite la présence d'un antigène, reconnu comme du non-soi et dangereux, la présentation de l'antigène à des cellules T ayant des récepteurs spécifiques de l'antigène, et une réponse de défense bien contrôlée. En l'absence de contrôle, l'inflammation, l'allergie ou des maladies auto-immunes prennent place.

Les allergies professionnelles

Conférence INRS 2013 sur la recherche en santé au travail

Une allergie à un produit chimique est une manifestation clinique due à une réponse immune non contrôlée, provoquée par l'exposition à un produit chimique de poids moléculaire inférieur à 1 000 Daltons. Comme dans toute allergie, il y a deux phases : la sensibilisation silencieuse, dose dépendante, qui est une situation fréquente et l'expression clinique, qui constitue une situation rare par rapport à la sensibilisation. Une réponse immunitaire spécifique au produit chimique est toujours impliquée.

Différentes études publiées à partir des années 2000 ont recherché comment les produits chimiques peuvent représenter un danger reconnu par les cellules dendritiques et conduisant à une réponse immunitaire qui lui est spécifique. Plusieurs de ces études ont montré que des haptènes peuvent activer directement des cellules dendritiques *in vitro* ainsi que des TLR comme dans le cas du nickel par exemple. Les haptènes peuvent aussi modifier l'environnement microcellulaire de la cellule dendritique (appelé épimunome) par la production de dérivés oxygénés réactifs (*reactive oxygen species* ROS des anglo-saxons), de ligands endogènes pour les TLR et par l'induction de la mort cellulaire avec libération d'adénosine tri phosphate et activation de l'inflammasome. De plus, l'épimunome peut être modifié différemment selon la structure chimique ou l'activité de l'haptène. Pour devenir un antigène, un produit chimique doit donc pouvoir être reconnu par le système immunitaire (donc pouvoir se lier à une protéine) et pouvoir alors générer des épitopes spécifiques reconnus par des récepteurs spécifiques des cellules T. Beaucoup de produits chimiques peuvent induire une sensibilisation avec des anticorps

et des cellules dirigés contre eux sans induire de réaction allergique car la réponse immunitaire est bien contrôlée. On parle de tolérance immunitaire périphérique. La survenue d'allergies peut être la conséquence de facteurs déclenchants (par exemple une infection concomitante) et/ou une rupture de la tolérance immunitaire et/ou un manque de contrôle de la réponse par les cellules T régulatrices.

Le pouvoir allergisant des produits chimiques peut être prédit par différentes méthodes, exposées lors de **la deuxième conférence invitée**. La sensibilisation cutanée se développe lors d'une exposition à certains produits chimiques susceptibles de provoquer une prolifération des cellules immunitaires avec la peau pour cible lors d'une réexposition. L'induction de cellules T mémoire spécifiques de l'allergène est fréquente puisque jusqu'à 20 % des adultes en Europe présentent une sensibilisation cutanée. Les cellules T spécifiques de l'allergène reconnaîtront le produit chimique en cause et produiront une réaction inflammatoire lors d'une réexposition se traduisant cliniquement par une dermatite allergique de contact. Le potentiel allergisant des produits chimiques est évalué *in vivo* depuis le début des années 40. L'animal de choix est le cobaye. Pendant la dernière décennie, l'utilisation de la souris a suscité un intérêt croissant et le test standardisé de stimulation locale des ganglions chez cette espèce est très utilisé aujourd'hui. Le test réglementaire de Buehler datant de 1965 explore les phases de sensibilisation et de déclenchement. Il consiste en une phase de sensibilisation avec occlusion pendant 6 heures, exécutée à 3 reprises. Après une période de repos, des patchs sont appliqués sur les flancs des animaux. L'œdème et l'érythème sont

ensuite évalués par lecture oculaire par un technicien expérimenté. Le test réglementaire de maximisation chez le cobaye, datant de 1969, combine des injections dans le derme de l'adjuvant complet de Freund et une exposition sous occlusion pendant 48 heures. Des patchs sont ensuite appliqués sur les flancs des animaux et l'œdème et l'érythème évalués par lecture oculaire par un technicien expérimenté. Le test de l'œdème de l'oreille de souris repose sur l'exposition de l'épiderme et l'utilisation d'injections du complément complet de Freund dans l'épiderme pour la phase de sensibilisation. L'exposition de l'épiderme est réalisée à 3 reprises sur la peau abrassée de l'abdomen. Le produit à tester ou le véhicule utilisé sont déposés sur la face dorsale de chaque oreille. La sensibilisation est évaluée en mesurant l'œdème de l'oreille, plus important du côté exposé. Le test réglementaire de stimulation locale des ganglions lymphatiques chez la souris est bien adapté pour déterminer des seuils de sensibilisation. Contrairement aux tests réalisés sur le cobaye, ce test ne nécessite pas d'injection dans le derme ni d'adjuvant. Le stress des animaux est ainsi moindre. Ce test a cependant certaines limites, nécessitant de préférer les tests classiques sur le cobaye dans certains cas (par exemple certains métaux donnent des résultats faussement négatifs lors de l'utilisation du test de stimulation locale des ganglions lymphatiques).

L'évaluation actuelle de la sensibilisation cutanée repose sur les tests *in vivo*. Cependant, l'interdiction en 2013 de l'utilisation des tests *in vivo* pour la cosmétique en Europe et le programme REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances*), dont un objectif principal est le développement de méthodes alter-

natives à l'utilisation d'animaux, poussent au développement rapide de tests *in vitro*, *in chemico* ou *in silico* du potentiel sensibilisant des produits chimiques.

Les tests *in vitro* reposent principalement sur l'utilisation de cellules présentatrices de l'antigène (CPA) et l'observation des changements phénotypiques induits par les produits chimiques. Comme ces cellules sont difficiles à isoler de la peau, des méthodes de génération de CPA à partir de cellules humaines mononucléaires du sang périphérique ou de cellules souches hématopoïétiques CD34 sont utilisées. Il est alors possible de suivre l'expression des protéines CD86 et CD54, la libération de l'interleukine 1b ou l'internalisation des molécules du complexe majeur d'histocompatibilité de classe II en présence de produits chimiques. L'utilisation de lignées cellulaires avec des caractéristiques de cellules dendritiques suscite beaucoup d'intérêt et deux tests basés sur ces méthodes sont actuellement en pré-validation par le Centre européen de validation de méthodes alternatives. Le test d'activation des cellules humaines est basé sur l'utilisation de THP-1 (lignée de cellules de leucémie monocyttaire). Les cellules en culture sont exposées à des doses croissantes des molécules à tester. Après 24 heures d'incubation, les cellules sont mises en présence d'anticorps anti CD86 et/ou anti CD54. Les auteurs du test ont montré que l'expression des CD86 et CD54 étaient de bons marqueurs prédictifs pour discriminer des substances sensibilisantes de substances non sensibilisantes. Le test de sensibilisation cutanée myéloïde U937 repose sur l'utilisation de la lignée cellulaire de lymphome histiocyttaire U937. Les cellules en culture sont exposées à des doses croissantes des molécules à tester. Après 48 heures d'incubation, les cellules

sont mises en présence d'anticorps anti CD86.

Les tests *in chemico* dans le champ de la sensibilisation cutanée reposent sur la mesure expérimentale de la réactivité chimique des molécules étudiées vis-à-vis de peptides naturelles (glutathion) ou synthétiques, et les tests *in silico* sur les modèles informatiques et statistiques de relation quantitative structure-activité (QRSA) et les systèmes experts. Ces modèles identifient les relations entre structure chimique et activité biologique des composés étudiés. Dans le domaine de la sensibilisation cutanée, il s'agit de l'identification des caractéristiques électrophiles des produits chimiques. La formation d'un complexe haptène-protéine est un prérequis pour le développement d'une sensibilisation cutanée et la structure des haptènes doit être très spécifique. Par exemple, dans les réactions croisées latex-fruit tels que la banane, l'avocat ou le kiwi, une partie de la réaction croisée repose sur la ressemblance structurelle entre l'hévéine hev b 6.02 (allergène majeur du latex) et des domaines hévéine-like des plantes chitinases de classe I. Le premier modèle QRSA pour les allergies cutanées, développé en 1982 par Robert et Williams, consistait en des corrélations entre la capacité de sensibilisation et des paramètres physicochimiques pour plusieurs agents d'alkylation. L'index relatif d'alkylation (IRA) a été utilisé pour quantifier le degré d'alkylation d'une protéine et le corréler avec le potentiel de sensibilisation. Quelques systèmes experts ont été cités : DEREK for Windows (*Deductive Estimation of Risk from Existing Knowledge*), TOPKAT (*Toxicity Prediction by Komputer Assisted Technology*), CASE/ Multi-CASE (*Computer Automated Structure Evaluation*) et TIMES-SS (*TI-*

sue MEtabolism Simulator for Skin Sensitization). En vue de remplacer les tests menés sur l'animal, il est admis que la complexité des mécanismes conduisant à la sensibilisation obligera à utiliser une combinaison de ces trois approches.

Jusqu'à récemment, les sensibilisants respiratoires ou cutanés ne constituaient pas une priorité réglementaire dans le cadre du règlement REACH. Cependant, la dernière adaptation aux progrès du CLP (*Classification, Labelling and Packaging*) a vu l'apparition d'une sous-catégorisation des sensibilisants en tant que substances très préoccupantes susceptibles d'être soumises à la procédure d'autorisation. Les intervenants ont souligné la difficulté d'identifier les sensibilisants respiratoires du fait de l'absence de tests adaptés et d'évaluer quantitativement les risques, la plupart des mesures réglementaires prises jusqu'à maintenant étant fondées sur les dangers et non sur les risques. Dans ce contexte ont été présentées, lors de deux communications, les démarches développées par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) et le DGUV (Fédération des caisses allemandes d'assurance accident) pour évaluer quantitativement les risques de sensibilisation cutanée et classer les substances en fonction de leur pouvoir sensibilisant en prenant en compte les données humaines disponibles, animales et les données alternatives (tests *in vitro*, *in silico*, *in chemico*).

La troisième conférence invitée

a présenté la physiopathologie de l'asthme professionnel pour comprendre les possibilités de prévention de cette pathologie. Une partie des asthmes professionnels est due à des mécanismes immunologiques. La phase de sensibilisation se fait à

Les allergies professionnelles

Conférence INRS 2013 sur la recherche en santé au travail

des allergènes pouvant être des particules (glycoprotéines d'origine animale ou végétale) dont la granulométrie est importante car elle conditionne leur progression dans l'appareil respiratoire ou encore des gaz ou des vapeurs métalliques. L'apparition d'une sensibilisation nécessite une certaine dose inhalée. Il s'agit d'une réaction immunitaire particulière, plus fréquente en cas d'atopie préexistante, aboutissant à la synthèse d'immunoglobulines E (IgE) spécifiques, insuffisamment contrôlée par la voie Th1, qui vont se fixer sur les mastocytes, basophiles, éosinophiles, macrophages. Lors du contact suivant avec l'allergène, la réaction antigène-anticorps se déclenche avec dégranulation des mastocytes et basophiles libérant histamine et enzymes, synthèse de prostaglandines, leucotriènes, *platelet activating factors*, et de cytokines pro-inflammatoires lors de la phase précoce. Ces différents médiateurs vont attirer les cellules inflammatoires de type éosinophiles et macrophages avec dégranulation et synthèse des mêmes molécules lors de la phase tardive. Avec le temps, des lésions chroniques avec destruction épithéliale et fibrose apparaissent. Il existe également des mécanismes non immunologiques dans l'asthme comme les mécanismes pharmacologiques ou d'irritation (syndrome d'hyperréactivité bronchique suivant l'inhalation de gaz irritant). Ces différents mécanismes peuvent s'intriquer rendant le diagnostic et la prise en charge difficiles. L'asthme professionnel est d'origine multifactorielle, avec des facteurs personnels (génétiques, psychologiques) et environnementaux (allergènes, irritants, agents infectieux). Les principaux diagnostics différentiels sont la bronchopneumopathie chronique obstructive, l'emphysème, la pneumopathie d'hypersensibilité, le syndrome d'intolérance aux odeurs

avec des intrications possibles entre ces pathologies. La batterie des tests diagnostiques de l'asthme professionnel comprend les mêmes outils cliniques et paracliniques (tests cutanés, hyperréactivité bronchique non spécifique) que celle d'un asthme, complétée par la recherche d'IgE spécifiques de l'agent suspecté, des tests de provocation nasale et des tests de provocation bronchique spécifiques en milieu de travail ou en milieu spécialisé. Les tests réalistes reposent sur des explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) ou des courbes débit-volume réalisées en périodes d'activité professionnelle et d'absence d'exposition, dont l'analyse s'intéressera aux variations du volume expiratoire maximal par seconde (VEMS) ou d'hyperréactivité bronchique entre les périodes ; ou sur des mesures itératives de débit de pointe ou de VEMS. Les limites de ces tests réalistes sont l'absence de contrôle de réalisation des manœuvres d'expiration forcée et de mesure de la dose inhalée, pouvant générer des difficultés de réalisation et d'interprétation. Les tests en milieu spécialisé peuvent utiliser des aérosols liquides (solution dans laquelle l'allergène est dilué, utilisation d'un nébuliseur avec dosimètre), des gaz comme pour les isocyanates (cabine avec mesures de la concentration atmosphérique et de la durée d'exposition ou chambre d'inhalation avec mesures de la concentration atmosphérique et du volume d'air inhalé) ou des aérosols solides (capsule contenant la dose diluée dans une poudre inerte ou chambre d'inhalation avec mesures de la concentration atmosphérique et du volume d'air inhalé). Ces tests spécifiques ont permis de mettre en évidence la variabilité inter individuelle de la variation du VEMS (sujets plus réactifs que d'autres pour une même quantité d'allergène) et aussi la variabilité de la réactivité

des allergènes (farine de seigle induisant de plus grandes variations de VEMS que la farine de riz pour une même quantité par exemple). Ces tests ont aussi permis de modéliser la variation du VEMS. Celle-ci dépend de la concentration de l'antigène et du temps d'exposition mais aussi de la dose inhalée et du débit de dose (pics d'exposition). Il est possible de calculer des seuils d'exposition en dessous desquels le patient ne présente pas de signe clinique, ce qui peut aider à l'aménagement du poste de travail du salarié et son maintien au poste.

La quatrième conférence invitée a exposé les tendances et émergences dans le domaine des allergies professionnelles, en ciblant la dermatite de contact et l'asthme professionnels. L'Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail a défini comme risque émergent pour la sécurité et la santé au travail, tout risque nouveau et en augmentation. Un risque nouveau peut être un risque inconnu jusqu'alors du fait de nouveaux procédés, nouvelles technologies ou nouvelle organisation du travail ou un risque existant mais qui devient perceptible ou pour lequel on a de nouvelles connaissances scientifiques. Un risque en augmentation peut l'être parce qu'il touche un plus grand nombre de travailleurs ou que les niveaux d'exposition augmentent ou encore parce qu'il a des effets plus délétères sur la santé. Des méthodes statistiques issues de la pharmacovigilance permettent de détecter ces risques émergents. On peut par exemple calculer des rapports entre événements observés et attendus ou chercher à représenter des exposomes entre des expositions multiples et un événement de santé. Les données sur lesquelles les appliquer proviennent de 3 types de sources : les bases enregistrant les *patch-tests*

réalisés, par exemple la base européenne ESSCA (*European Surveillance System of Contact Allergies*), la base allemande IVDK (*Information Network of Departments of Dermatology for the epidemiological study of contact allergies*) ; les systèmes de surveillance nationaux, par exemple SENSOR (*Sentinel Event Notification System for Occupational Risks*, États-Unis), SABRE (*Surveillance of Australian workplace Based Respiratory Events*, Australie), SWORD (*Surveillance of Work-related and Occupational Respiratory Disease*, Royaume-Uni), ONAP (Observatoire national des asthmes professionnels, France), RNV3P (Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles, France) ; et les bases enregistrant les cas donnant lieu à compensation. Ces systèmes présentent différentes limites : l'effectif du dénominateur n'est pas connu donc le calcul de taux est impossible, les indicateurs peuvent diminuer du fait d'une baisse de la motivation des personnes alimentant les bases de données, le lien de causalité entre la nuisance et l'effet sur la santé n'est pas connu, les diagnostics ne sont pas standardisés, les tests cutanés ont évolué dans le temps et selon les pays, il existe une sous-déclaration des maladies professionnelles. Des méthodes statistiques d'analyses de séries temporelles permettent de prendre en compte certaines de ces limites comme l'*odds ratio* rapporté par exemple. On fait l'hypothèse que la sous-déclaration est constante dans le temps et qu'elle n'empêche pas d'observer des variations au cours du temps.

Concernant les tendances dans le domaine des allergies professionnelles en Europe, on observe des différences d'évolution de fréquence des dermatites de contact entre pays et entre secteurs d'activité. On constate une baisse de la fré-

quence de l'implication du nickel, des chromates, et du formaldéhyde. En revanche, on remarque une augmentation pour le Kathon CG (biocide utilisé dans les huiles de coupe, détergents...), les résines époxy et les agents de vulcanisation du caoutchouc (gants). Les tendances globales pour l'asthme professionnel sont à la baisse, avec des différences entre secteurs. On observe une diminution de la fréquence de l'implication pour les aldéhydes, les isocyanates, les animaux de laboratoire, le latex et une augmentation pour les biocides.

Le point sur les nouveaux agents responsables d'asthme professionnels a été publié récemment. Pour les agents de haut poids moléculaire, on peut citer la poudre de riz, la chicorée, le turbot, des agents améliorants de la farine de blé comme la peroxydase ; la gerbille comme animal de laboratoire ; *Chrysonilia sitophila* (moisissure du marc de café) ; certaines essences de bois comme l'olivier. Pour les agents de bas poids moléculaire, on peut citer la vancomycine intervenant dans des procédés pharmaceutiques ; et divers agents comme l'essence de térébenthine, le tourteau d'argan utilisé dans l'industrie des cosmétiques ou les acrylates utilisés dans les ongleries.

COMMUNICATIONS

- La première présentation concernait les effets respiratoires de l'exposition aux poussières de céréales chez des céréaliers du canton de Vaud en Suisse. Les bioaérosols, comme la poussière de céréales, peuvent induire une inflammation locale, une réaction immunologique et un effet cytotoxique au niveau des voies aériennes. Il peut en résulter différentes pathologies comme l'asthme, la bronchopneumopathie chronique obstructive, la

pneumopathie d'hypersensibilité et le syndrome toxique des poussières organiques. Les agents incriminés peuvent être des bactéries, des moisissures, des substances issues des micro-organismes tels les endotoxines ou peptidoglycanes. L'objectif de l'étude est de connaître l'impact clinique de l'exposition professionnelle aux poussières de blé et de déterminer des marqueurs biologiques d'exposition à ces poussières. Deux groupes de salariés exposés, l'un exposé de façon saisonnière et l'autre de façon perannuelle (minotiers), sont comparés à deux groupes de travailleurs du tertiaire non exposés, l'un composés de résidents urbains et l'autre de résidents ruraux. Chaque groupe constitué de 30 salariés est vu deux fois à 6 mois d'intervalle (saison basse exposition, saison haute exposition) avec recherche par questionnaire de symptômes rythmés par le travail, réalisation de spirométries et de mesures de NO (monoxyde d'azote) exhalé (mesurant l'inflammation éosinophilique des voies aériennes). L'exposition professionnelle est recherchée par l'histoire professionnelle recueillie par questionnaire, par la quantification des moisissures, bactéries et endotoxines dans les poussières auxquelles les salariés sont exposés, et par le dosage d'immunoglobulines sériques dirigées contre ces microorganismes et endotoxines. Des résultats préliminaires ont été présentés au congrès, portant sur la saison haute exposition. La fréquence des fumeurs actuels est plus élevée chez les minotiers (52 %) que chez les saisonniers (29 %) et les non exposés ruraux (21 %) et urbains (9 %). On observe une plus grande prévalence des symptômes au niveau respiratoire, du nez, des yeux et de la peau chez les exposés que chez les non exposés (respectivement 50 %, 57 %, 45 % et 36 % vs

Les allergies professionnelles

Conférence INRS 2013 sur la recherche en santé au travail

6 %, 19 %, 16 % et 6 %). Indépendamment du statut tabagique, la valeur du débit expiratoire de pointe (DEP) est en moyenne plus basse chez les exposés que chez les non-exposés alors que les mesures du NO exhalé sont plus élevées chez les exposés que chez les non-exposés. Des analyses complémentaires sont à venir, prenant en compte l'exposition et comparant les saisons haute et basse expositions.

- Des mesures de marqueurs d'inflammation recueillis chez des boulangers travaillant en boulangerie artisanale ont été présentées. Cent cinq boulangers ont été inclus et ont réalisé une spirométrie, un test de provocation bronchique non spécifique à la métacholine et si besoin un test de provocation bronchique spécifique. Des tests cutanés aux allergènes présents dans l'environnement ont été également réalisés ainsi que des dosages sériques de 3 cytokines pro-inflammatoires : les interleukines 6 et 8 et le TNF- α . Les boulangers étaient âgés en moyenne de 41 ans (écart-type de 11 ans) et avaient une durée d'exposition de 19 ans en moyenne (écart-type de 12 ans). La proportion de fumeurs était de 37 %. Trois groupes ont été constitués : 31 sujets atopiques (positivité des tests cutanés à au moins un allergène présent dans l'environnement), 43 sujets présentant un asthme ou une rhinite professionnels dus à la poussière de farine et 31 sujets sains non atopiques. Les taux sériques d'interleukines 6 et 8 étaient inférieurs de façon statistiquement significative chez les sujets présentant un asthme ou une rhinite professionnels par rapport aux autres sujets, ce que les auteurs expliquent par la prise quotidienne de corticothérapie. La proportion de sujets ayant un NO exhalé supérieur à 35 ppb était différente dans les 3 groupes de façon statistiquement

significative et était la plus élevée chez les sujets présentant un asthme ou une rhinite professionnels (75 %, 46 % chez les atopiques et 8 % chez les sujets sains). Les auteurs concluent de ces résultats que les cytokines pourraient constituer une réponse de défense chez les sujets atopiques ou sains et pourraient de ce fait jouer le rôle de marqueurs d'exposition. La mesure du NO exhalé pourrait être un paramètre de surveillance de l'inflammation des voies aériennes.

- Les ammoniums quaternaires (AQ) sont utilisés très fréquemment dans des produits de nettoyage et de désinfection mais leur rôle dans l'augmentation de l'incidence de l'asthme dans le secteur de la santé ces dernières années n'est pas clairement établi. Une étude a recherché les liens entre asthme et exposition professionnelle aux désinfectants et plus particulièrement aux ammoniums quaternaires, parmi des infirmiers, aides-soignants et agents de nettoyage dans 7 établissements de soins publics ou privés. Un tirage au sort stratifié sur le service a permis d'identifier 700 salariés. Après des réunions d'information des départements, des questionnaires étaient envoyés au personnel, recherchant notamment l'existence de symptômes au niveau du nez pendant le travail, d'un asthme diagnostiqué par un médecin, ou débutant après l'entrée dans la vie professionnelle en milieu de soins. Un dosage sérique d'IgE spécifiques dirigées contre des pneumallergènes (Phadiatop), le latex et les AQ était également proposé. L'évaluation des expositions professionnelles a été recueillie par un questionnaire spécifique basé sur les tâches réalisées, par des études de poste et la recherche des compositions des produits utilisés. Cinq cent quarante-trois

sujets (taux de réponse de 77 %), dont 89 % de femmes, ont participé et se répartissaient en 37 % d'infirmiers, 16 % d'aides soignants, 17 % de personnel de nettoyage, 18 % d'autres personnels (médecins, techniciens,...) et 11 % de personnel administratif. Un tiers des sujets était atopique. Trois quarts des sujets étaient exposés aux AQ (plus de 95 % des infirmiers, aides-soignants et personnel de nettoyage et 38 % des autres personnels). En analyse univariée, les infirmiers, de même que les aides-soignants, avaient un risque plus élevé de façon statistiquement significative d'avoir un asthme diagnostiqué par un médecin que le personnel administratif (respectivement OR = 5,49, IC 95 % [1,27-23,7] ; OR = 5,7, IC 95 % [1,24-26,12]). Le personnel de nettoyage et les autres personnels n'avaient pas de risque d'asthme plus élevé de façon statistiquement significative que le personnel administratif (respectivement OR=2,38, IC 95 % [0,48-11,85] ; OR=1,52, IC 95 % [0,29-8,07]). En analyse multivariée, le risque d'asthme diagnostiqué par un médecin en cas d'exposition aux AQ était multiplié par 8 par rapport aux salariés non exposés (IC 95 % [1,84-31,05]). Les salariés réalisant des tâches générales de désinfection avaient un risque d'asthme multiplié par 3 (Intervalle de confiance à 95 % : 1,17-8,52) et ceux réalisant des tâches de dilution de produits désinfectants, par 4 (IC 95 % [1,34-12,00]), par rapport à ceux ne réalisant pas ces tâches. Les salariés présentant un asthme ou des symptômes au niveau du nez lors du travail n'avaient pas plus souvent des IgE spécifiques dirigées contre les AQ que les salariés ne présentant pas d'asthme ou de symptômes au niveau du nez, alors que c'était le cas pour les IgE dirigées contre le latex. En effet, 36 % des 14 salariés présentant des

IgE dirigées contre le latex avaient un asthme diagnostiqué par un médecin vs 10 % des 480 salariés qui n'avaient pas d'IgE ($p = 0,01$). De plus, 21 % des salariés présentant des IgE dirigées contre le latex présentaient un asthme ayant débuté après l'entrée dans la vie professionnelle en milieu de soins vs 4 % des salariés sans IgE dirigées contre le latex ($p=0,03$). Dans cette étude transversale, la définition de l'asthme s'est faite uniquement sur questionnaire et est peu spécifique. L'étude ne distingue pas les asthmes aggravés par le travail des asthmes professionnels. Cependant, une association positive entre exposition et risque élevé d'asthme est observée, que ce soit en termes de poste, de tâche ou d'exposition aux AQ. Ceux-ci ne paraissent pas avoir un fort pouvoir sensibilisant mais plutôt un effet irritatif dans l'apparition des symptômes respiratoires. La plupart des travailleurs exposés dans cette étude ne connaissent pas exactement la composition des produits qu'ils utilisent, et particulièrement la présence d'AQ. Des formations adaptées devraient être mises en place pour mieux les informer et les former à leur utilisation. Par exemple, pour les tâches de dilution de produit, celui-ci était trop concentré du fait de l'utilisation d'un contenant trop petit pour la dilution.

- Le caractère asthmogène de certaines amines est reconnu, mais bien que les amines soient fréquemment utilisées en milieu professionnel, elles apparaissent rarement parmi les nuisances responsables d'asthmes professionnels indemnisés. Les études épidémiologiques ont mis en évidence un risque plus élevé d'asthme chez le personnel de nettoyage par rapport à d'autres professions comme le personnel administratif ainsi qu'une associa-

tion positive entre l'utilisation de sprays et l'asthme. L'identification de substances chimiques particulières est difficile en épidémiologie où les produits sont plus souvent identifiés par l'usage qui en est fait que par leur composition. Les programmes de surveillance systématique des pathologies professionnelles peuvent avoir des données sur la substance chimique considérée comme responsable de la pathologie. Le programme de surveillance systématique des pathologies professionnelles aux États-Unis, *Sentinel Event Notification System for Occupational Risks* (SENSOR) a mis en évidence 300 cas d'asthme en relation avec le travail dû aux produits de nettoyage (dont 3 dus à l'éthanolamine) dans les 4 états participants, sur la période 1993-1997. Les données du RNV3P montrent une stabilité du nombre de cas d'asthme en relation avec le travail dû aux produits de nettoyage (hormis les ammoniums quaternaires) en France de 2001 à 2009. L'ONAP a enregistré, sur la période 2008-2010, 2 % d'asthmes avec latence dus aux amines. Les études de cas rapportent de façon plus précise l'agent responsable de la pathologie. Depuis les années 50, une vingtaine de publications concerne les amines dans divers secteurs d'activité (industrie chimique, pharmaceutique, métallurgie...). Une analyse publiée de type relation quantitative structure activité (*quantitative structure activity relationship* QSAR des anglosaxons) a mis en évidence que plus une molécule contient de fonctions amines, plus la probabilité qu'elle soit sensibilisante augmente. Dans un centre de consultations de pathologies professionnelles francilien, 37 patients en 10 ans adressés pour une rhinite professionnelle (avec ou sans asthme) ont réalisé un test de provocation nasale spécifique à une amine présente dans les

produits qu'ils manipulaient au travail. Parmi eux, 7 ont eu un test positif (doublement de la résistance nasale mesurée par rhinomanométrie postérieure). Ils travaillaient dans le secteur hospitalier ou étaient salariés d'entreprises de nettoyage. Les auteurs concluent en émettant l'hypothèse que la fréquence des rhinites ou asthmes professionnels dus aux amines pourrait être sous-estimée et encouragent une exploration aussi exhaustive que possible des substances professionnelles pouvant être à l'origine de ces pathologies.

- La dermatite allergique de contact se présente comme un eczéma des mains avec une réaction positive aux *patch-tests* faits avec le composant en cause. La dermatite de contact d'irritation se présente comme un eczéma des mains provenant de l'utilisation d'irritants sans réaction aux *prick* ou aux *patch-tests*. Parmi les allergènes, on distingue les allergènes non protéiques, les haptènes, des allergènes protéiques. Les haptènes peuvent provoquer une urticaire et des réactions d'hypersensibilité retardées localisées : eczéma (dermatite de contact), ou systémiques : eczéma généralisé, réactions cutanées (effets secondaires des médicaments). L'urticaire est à explorer avec des *prick-tests* ou des intradermo réactions à lecture différée. Les réactions d'hypersensibilité retardée sont à explorer avec des *patch-tests* lus à J2 et J4 pour les réactions localisées, complétés pour les réactions systémiques avec des *prick-tests* et des intradermo réactions à lecture différée. Les protéines sont à l'origine de la synthèse d'Ig E anti-protéines. Celles-ci peuvent être à l'origine :
 - d'histaminolibération muqueuse et cutanée, provoquant une urticaire de contact, un angio-œdème ou un choc anaphylactique ;

Les allergies professionnelles

Conférence INRS 2013 sur la recherche en santé au travail

- d'une histaminolibération pouvant provoquer une rhinite, une conjonctivite ou un asthme ;
- ou des réactions retardées par la fixation de l'IgE sur les cellules dendritiques avec présentation de la protéine et activation des cellules T, ayant pour résultat la dermatite atopique et la dermatite de contact aux protéines.

Les personnes ayant une urticaire de contact immunologique présentent immédiatement une papule érythémateuse après contact des protéines spécifiques avec la peau, disparaissant rapidement et sans signe résiduel, et un *prick-test* cutané positif à la protéine concernée. Les patients avec une urticaire de contact non immunologique présentent les mêmes signes cliniques mais avec un *prick-test* négatif. La dermatite de contact aux protéines est définie par un eczéma chronique ou récurrent des mains chez des personnes exposées à des protéines ayant un *prick-test* positif aux protéines. Une urticaire immédiate est possible après le contact avec les protéines mais n'est pas la règle. Une trentaine de fruits et légumes différents a été rapportée dans la littérature comme pouvant être à l'origine de dermatite de contact aux protéines mais aussi des épices comme le cumin, l'ail, le persil, la coriandre, le curry, le paprika ; les viandes de bœuf, cheval, porc, mouton ; le lait et les fromages ; les farines et l'alpha-amylase ; le poisson et les fruits de mer. Des plantes non comestibles ont également été rapportées comme étiologie possible : le chrysanthème et le ficus ainsi que le latex. Des cas de dermatite de contact aux protéines ont également été rapportés suite au contact avec des liquides biologiques (liquide amniotique, salive, sang...) ou organes d'animaux et leurs poils. Il peut s'agir de mammifères, de poissons, d'amphibiens, de vers ou de parasites (anisakiase). Les

conséquences professionnelles des dermatites de contact aux protéines semblent plus importantes que les dermatoses des mains professionnelles dues au contact avec de la nourriture. Une récente étude danoise a observé qu'elles conduisent plus souvent à un changement de profession (62 % vs 43 %, $p = 0,02$) et les arrêts maladie de 3 semaines ou plus sont plus fréquents (62 % vs 30 %, $p = 0,02$). Une description des cas de dermatite des mains ou des avant-bras avec test positif aux protéines venus en consultation en dermatologie allergologique du CHU de Nancy de 2006 à 2012 a été réalisée. Vingt-six cas parmi les 5 882 patients (0,44 %) ayant eu des explorations allergologiques en raison de réactions cutanées d'hypersensibilité ont été inclus. Il s'agissait de 20 cas de dermatites de contact aux protéines dont 17 étaient liées au travail, de 5 cas d'urticaire de contact et d'un cas d'une nouvelle entité appelée « éruption fixe alimentaire neutrophilique » qui tous les 6 étaient liés au travail. Ce cas d'éruption fixe alimentaire neutrophilique concerne un cuisinier, présentant des plaques bulleuses des avant-bras récurrentes toujours au même endroit. Les *patch-tests* et *prick-tests* effectués sur les cicatrices sont positifs avec les poissons et les crevettes en lecture immédiate et retardée. La prévalence de l'atopie était de 46 % chez les patients ayant eu des explorations allergologiques en raison de réactions cutanées d'hypersensibilité et de 56 % chez ceux ayant une dermatite de contact aux protéines. La sensibilisation par le contact avec les protéines est fréquemment liée au travail, les manifestations cliniques sont variées et peuvent induire des erreurs diagnostiques. L'étiquetage de ces dermatites nécessite des *prick-tests* et non des *patch-tests* pour identifier l'allergène responsable.

SESSION MÉTROLOGIE

L'évaluation de l'exposition des salariés à des substances et à des microorganismes allergènes repose sur des approches métrologiques diversifiées, dont les résultats restent souvent délicats à interpréter en termes de risques encourus. Les présentations et les discussions concernant cette problématique ont été l'occasion de répertorier les connaissances et les pratiques actuellement disponibles, mais aussi de lister certains questionnements et verrous scientifiques.

Les expositions concernent de nombreux salariés dans des environnements professionnels variés. Ce constat a d'ailleurs été bien illustré par les différents lieux de travail investigués : établissements agricoles, entreprises de l'agroalimentaire, installations de traitement du café vert, docks portuaires, usines de transformation de crustacés, hôpitaux, industrie pharmaceutique, laboratoires, plates-formes de compostage, scieries, entreprises de nettoyage, salons de coiffure, etc. Les études présentées ont également démontré la diversité des substances allergènes rencontrées (protéines du soja ou de crustacés, microorganismes fongiques ou bactériens, enzymes d'origine microbiologique, allergènes d'origine animale...). Par conséquent, les méthodes de mesure qui ont été décrites sont diversifiées, tant au niveau de l'échantillonnage que de l'analyse.

L'échantillonnage est réalisé par des prélèvements des allergènes aéroportés (voie d'exposition respiratoire) à poste fixe ou en individuel et sont parfois complétés par des prélèvements de surface de type écouvillonnage (voie d'exposition cutanée). Par commodité, les prélèvements

sur filtre demeurent les plus utilisés mais d'autres méthodes de collecte sont disponibles et mériteraient d'être plus largement étudiées. Les conditions opératoires (débit et durée de prélèvement par exemple) varient d'une étude à l'autre et, pour la majorité des allergènes aéroportés, il n'existe pas de consensus sur la fraction conventionnelle cible à privilégier (inhalable, thoracique, alvéolaire). Peu de données existent concernant les distributions granulométriques des aérosols contenant des allergènes ou les diamètres des particules à prendre en considération. De récents travaux suggèrent, par exemple, que de nombreux fragments fongiques submicroniques (fragments de spores ou de mycélium < 1 µm) puissent être aérosolisés à partir de surfaces contaminées par des moisissures. L'existence de ces fragments interroge sur leur pouvoir allergène qui semble être supérieur à celui d'entités fongiques plus volumineuses et sur la capacité des appareils de prélèvement à les collecter efficacement.

L'exposition à des microorganismes peut être évaluée en utilisant différentes méthodes analytiques (culture, microscopie, biologie moléculaire...), dont la complémentarité des résultats mériterait d'être plus largement exploitée. L'identification des espèces microbiennes échantillonnées, en utilisant préférentiellement des techniques moléculaires, est reconnue comme nécessaire pour une interprétation plus pertinente des résultats. L'intérêt de quantifier, en parallèle, d'autres composés non allergènes (β-D-glucanes, endotoxines, mycotoxines...) a été souligné par plusieurs orateurs. Concernant les allergènes spécifiques (protéines, enzymes et autres molécules d'intérêt), de nombreuses méthodes existent également. Des exemples

de techniques immuno-enzymatiques (comme ELISA, *Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay*) ou de couplage de techniques séparatives ou analytiques (chromatographie liquide et spectrométrie de masse en tandem par exemple) ont été mises en œuvre dans les travaux présentés. Le traitement de l'échantillon (efficacité d'extraction, digestion...) apparaît comme une étape primordiale de l'analyse qu'il convient de parfaitement valider. Si les avancées métrologiques sont indéniables concernant l'évaluation des expositions aux allergènes, les orateurs ont toutefois estimé que beaucoup de travail restait à effectuer dans l'avenir concernant le développement et la standardisation de méthodes. À ce titre, la complémentarité des travaux de laboratoire et de terrain sera nécessaire.

Enfin, il a été clairement rappelé que le manque de valeurs limites d'exposition professionnelle applicables aux microorganismes et aux substances allergènes constituait un frein dans l'interprétation des résultats de mesure et dans l'évaluation des risques liés à ces contaminants. Quelques valeurs guides sont toutefois proposées (spores de moisissures, bactéries cultivables, subtilisine...) par certains instituts ou pays, mais elles ne sont pas strictement fondées sur des relations exposition-réponse issues d'études épidémiologiques. Les approches métrologiques actuellement déployées méritent d'être encore améliorées mais participent déjà grandement à objectiver les expositions et à enclencher des actions de prévention pour réduire les niveaux de concentrations ou tout simplement mieux informer les salariés.

SESSION PRÉVENTION

L'utilisation de la ventilation pour éliminer les poussières autour d'un poste de travail est un vecteur de prévention très fréquemment rencontré dans l'industrie. Son efficacité est augmentée lorsqu'une démarche d'analyse de la production de poussières est réalisée. Les éléments principaux pour mettre en place une aspiration localisée effective sont le captage, l'encoffrement et le récepteur. L'adaptation de hottes au-dessus des sources de polluants auxquelles on ajoute un contrôle efficace du captage des poussières augmente la performance des actions de prévention. De plus, la formation aux techniques de captage permet d'améliorer les connaissances des installateurs de dispositifs d'aspiration à la source.

Dans le cadre d'une étude, une méthode permettant de déterminer les niveaux d'émission des machines utilisées dans les boulangeries a été développée dans le but de réduire les émissions et de concevoir des machines avec dispositifs de captage efficaces. Un des objectifs de cette étude est de labéliser les équipements en utilisant une méthode de mesure normalisée. Différents paramètres ont été pris en compte comme la génération de la farine, les dépôts, la position de la source de polluant. Les principaux résultats montrent des variations importantes sur la mesure de concentration en farine. Des travaux complémentaires sont encore nécessaires pour fiabiliser cette méthode.

Une seconde étude concernant la farine des boulangers a été menée dans le but de diminuer la propension de la farine à générer des poussières inhalables par la modification

Les allergies professionnelles

Conférence INRS 2013 sur la recherche en santé au travail

de ses ingrédients. Des tests ont été effectués en variant les proportions des composants principaux, l'huile végétale, le sulfate de calcium et le silicate de calcium. Un des résultats de ces travaux montre que le plus faible taux de poussières est obtenu lorsque l'on diminue le sulfate de calcium et que l'on augmente l'huile végétale. Des questions restent cependant ouvertes quant à la qualité du produit fini obtenu et à l'émergence d'autres problèmes éventuels.

Par ailleurs, une étude a été menée pour diminuer le taux de trichloramine (NCl_3) dans les piscines. Les étapes principales de cette étude consistaient à la mesure des niveaux d'exposition, au développement de solutions techniques pouvant être mises en place dans les bassins ainsi qu'à la révision de la réglementation et des normes concernant cette problématique. Un contrôle de la formation du NCl_3 par le développement d'un modèle résultant d'une étude hydraulique des bassins a été proposé.

Afin de connaître l'impact des travaux sur la réduction des allergies professionnelles, des résultats issus de réseaux de surveillance ont été détaillés. Le réseau THOR (*The Health and Occupational Research network*) en Angleterre et le réseau RNV3P en France ont servi de base pour cette étude. Les allergies de contact liées au chrome et l'asthme professionnel lié au latex ont diminué alors que des mesures de prévention étaient prises pour réduire ces expositions. Une tendance similaire a été observée dans les deux réseaux en France et en Angleterre, allant dans le sens d'une certaine efficacité des actions de prévention dans ces deux pays.

Le programme détaillé et les présentations des intervenants sont disponibles sur le site de la conférence « Allergies professionnelles » :

www.inrs-allergiepro2013.fr/site/FR

Risques infectieux des fumées laser : exemple des papillomavirus humains

EN RÉSUMÉ

Lors du traitement par laser de lésions cutanées ou muqueuses dues à des papillomavirus humains (lésions HPV), le personnel médical peut être exposé par voie respiratoire à ces virus par le biais des fumées chirurgicales. Une revue de la littérature et une enquête sur les pratiques en milieu hospitalier ont conduit à proposer des pistes d'amélioration de la sécurité des soignants exposés.

AUTEURS :

S. Peyrot, G. Brochard, C. Le Bâcle, département Études et assistance médicales INRS

MOTS CLÉS

Risque biologique / Laser / Fumée / Personnel soignant / Milieu de soins / Chirurgie



© Photo Alto

En santé au travail, les fumées chirurgicales constituent une nuisance pour le personnel du bloc opératoire [1]. La question du risque infectieux lié à ces fumées revient régulièrement, en particulier depuis que l'usage du laser s'est répandu en chirurgie pour de nombreuses indications. Deux cas d'infections respiratoires à papillomavirus chez des soignants exposés à la fumée laser ont été décrits dans la littérature (encadré 1). L'infection par le papillomavirus humain (HPV) est très répandue. Les lésions cliniques sont variées et incluent notamment les verrues ano-génitales ou condylomes, le cancer du col de l'utérus, les verrues cutanées et la papillomatose laryngée. Le traitement par laser fait partie de l'arsenal thérapeutique

courant du traitement de ces différentes lésions virales. Le nombre de soignants potentiellement exposés aux fumées laser provenant du traitement de ces lésions HPV est important. Ces personnels relèvent de différentes spécialités comme la dermatologie, la gynécologie, l'oto-rhinolaryngologie, la pédiatrie... Contrairement à d'autres pays, la France ne dispose pas de réglementation ni de recommandation officielle sur la prévention contre les risques infectieux liés aux fumées laser. Une revue de la littérature et une enquête sur les pratiques en milieu hospitalier ont fait l'objet d'une thèse en médecine du travail [4] qui a conduit à proposer des pistes d'amélioration de la sécurité des soignants exposés.

Risques infectieux des fumées laser

Exemple des papillomavirus humains

↓ Encadré 1

> CAS CLINIQUES PUBLIÉS

Cas cliniques publiés

Deux cas cliniques d'infection respiratoire à HPV chez le personnel de santé, suspectés être d'origine professionnelle, ont été publiés.

Le premier cas [2], publié en 1991, est rapporté chez un chirurgien viscéral de 44 ans travaillant dans un hôpital d'Oslo et ayant été exposé aux fumées laser lors de traitements de lésions ano-génitales à HPV. Il a développé des lésions laryngées multiples, dues à HPV de type 6 et 11. Ces virus, isolés des lésions du chirurgien, sont connus pour provoquer des lésions ano-génitales comme celles traitées par le chirurgien. Celui-ci a été soigné par exérèse des lésions à HPV au laser. Il n'a pas eu de récurrence jusqu'à l'année de publication de ce cas. L'étude du poste de travail du chirurgien a révélé des mesures de prévention inadéquates contre les risques infectieux des fumées laser : absence de système d'aspiration à la source, utilisation de masques inappropriés contre le risque infectieux. L'origine professionnelle de sa contamination a donc été fortement suspectée.

Le deuxième article [3], publié en 2003 en Allemagne, décrit le cas d'une infirmière en chirurgie gynécologique victime d'une papillomatose laryngée qui a bénéficié d'une reconnaissance en maladie professionnelle. Les antécédents médicaux de cette patiente retrouvaient

l'existence d'un épisode de pneumonie avec leucocytopénie 6 mois avant le diagnostic de papillomatose laryngée. Elle avait exercé à plusieurs reprises la fonction d'aide opératoire lors de l'exérèse au laser de condylomes ano-génitales. L'évolution de son infection à HPV a été marquée par la survenue de plusieurs récurrences. L'étude du poste de travail a révélé que l'infirmière a travaillé sans protection respiratoire et sans dispositif de captage adéquats. Il n'y a pas eu d'identification des HPV ni dans les lésions de l'infirmière ni dans les lésions des patients traités. Il est permis de penser que la baisse des défenses immunitaires a pu, lors de la reprise du travail, favoriser l'infection laryngée de l'infirmière par des HPV contenus dans les fumées laser provenant des lésions des patients (les HPV 6 et 11, principaux agents de condylomes ano-génitales, sont également agents de la papillomatose laryngée).

Pour ces deux cas, la question du risque de transmission du HPV lors des activités professionnelles est difficile à apprécier car le virus peut rester à l'état latent dans l'organisme pendant plusieurs années après la contamination. Cependant, la localisation laryngée des lésions oriente vers une contamination possible par inhalation des fumées laser contenant des particules infectantes de HPV.

PAPILLOMAVIRUS HUMAINS [5]

PROPRIÉTÉS

Les papillomavirus sont des virus extrêmement répandus, spécifiques de l'homme ou d'une espèce animale. Ce sont des virus à acide désoxyribonucléique (ADN), non enveloppés, de petite taille, à tropisme épithélial. La capsid (structure protéique entourant le génome) des HPV les rend extrêmement résistants dans le milieu extérieur facilitant ainsi leur transmission.

Il existe plus de 100 types de HPV parmi lesquels plus de 40 ont un tropisme muqueux et peuvent infecter le tractus ano-génital et les

voies aérodigestives supérieures. D'autres ont un tropisme cutané spécifique. Tous ont pour caractéristique essentielle de favoriser la prolifération bénigne ou maligne des cellules qu'ils infectent.

PATHOLOGIES ASSOCIÉES AUX HPV

(tableau 1)

Les pathologies associées aux HPV chez l'homme varient selon le génotype impliqué. Parmi les différents types, il faut distinguer les HPV dits à haut risque (HPV-HR) dont les lésions provoquées ont un risque élevé d'évolution vers un cancer et les HPV dits à bas risque (HPV-BR) car ils ne sont pas, en général, associés au développement d'un cancer.

Mais les co-infections par des papillomavirus de différents types sont fréquentes et une infection à HPV peut associer des HPV-HR et des HPV-BR.

> PAPILLOMAVIRUS À BAS RISQUE (HPV-BR)

La plupart des HPV entraînent des lésions bénignes, comme par exemple les HPV 1 et HPV 2 qui sont à l'origine des verrues cutanées et plantaires, ou les HPV 6 et HPV 11 qui représentent plus de 85 % des HPV impliqués dans les verrues ano-génitales (condylomes acuminés). Les mêmes HPV 6 et HPV 11 peuvent également provoquer une autre maladie, la papillomatose laryngée. Toutes les parties de

l'arbre respiratoire peuvent être atteintes, depuis les narines jusqu'au parenchyme pulmonaire, avec une prédilection pour le larynx. Ce fait important doit être pris en compte lors de l'évaluation du risque des soignants exposés par voie aérienne aux fumées laser, en particulier lors du traitement des condylomes acuminés.

> PAPILOMAVIRUS À HAUT RISQUE (HPV-HR)

Certains HPV sont impliqués dans de nombreux cancers en différents sites.

Sphère ano-génitale

Les HPV-HR sont responsables de la quasi-totalité des cancers du col utérin, en particulier deux d'entre eux, puisque le HPV 16 et le HPV 18 sont à l'origine d'environ 70 à 90 % de ces cancers selon les pays, et de plus de 60 % des néoplasies intra-épithéliales cervicales (CIN) de grade 3. Les HPV-HR, essentiellement le HPV 16, sont aussi associés à la grande majorité des cancers du vagin et de la région anale et à des cancers de la vulve et du pénis.

Sphère ORL

L'intoxication alcoolo-tabagique est classiquement le facteur causal majeur des cancers de la sphère ORL, mais les papillomavirus jouent eux aussi un rôle pour un certain nombre de ces cancers [6]. Les HPV-HR seraient impliqués dans environ 25 % des cancers de l'oropharynx, toutes localisations confondues, et dans au moins 50 % des cancers de l'amygdale. Le HPV 16 est le plus fréquemment en cause.

La transformation maligne d'une papillomatose laryngée est rare, elle survient chez seulement 3 % à 7 % des patients. Les papillomatoses associées aux HPV 6 ou 11 (donc non oncogènes) ont un risque de transformation cancé-

↓ Tableau I

> TYPES DE HPV LES PLUS FRÉQUEMMENT RENCONTRÉS, LÉSIONS PROVOQUÉES ET LEUR CLASSEMENT PAR LE CENTRE INTERNATIONAL DE RECHERCHE SUR LE CANCER (CIRC)

Type HPV	Tropisme	Lésions	Classement CIRC
HPV1 et HPV2	Cutané	<ul style="list-style-type: none"> • Verrues cutanées • Verrues plantaires 	Non classés
HPV6 et HPV11	Muqueux	<ul style="list-style-type: none"> • Condylomes acuminés • Papillomatose laryngée 	Groupe 3*
HPV16 et HPV18	Muqueux	<ul style="list-style-type: none"> • Néoplasies cervicales intra-épithéliales • Cancer du col de l'utérus • Cancer de la sphère ano-génitale (anus, vulve, vagin, pénis) • Cancer de la sphère ORL (cavité buccale, amygdales, pharynx, larynx) 	Groupe 1**

* Groupe 3 : L'agent est inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme

** Groupe 1 : L'agent est cancérogène pour l'homme

reuse très faible mais certaines formes de papillomatose laryngée sont liées à des HPV-HR, majoritairement le HPV 16, avec un risque très augmenté de transformation en dysplasie de haut grade, en carcinome *in situ* ou en carcinome épidermoïde infiltrant. Toutefois, le déterminisme entre HPV et cancérogénèse des voies aérodigestives supérieures est loin d'être aussi clair que celui qui existe entre HPV et cancer du col utérin.

ÉVOLUTION DES INFECTIONS À HPV

L'infection par les HPV est très fréquente. À l'âge de 20 ans, près de 40 % des jeunes femmes sont infectées. Un deuxième pic est observé chez les femmes au moment de la ménopause. Le portage (ou la contamination) chez les hommes est tout aussi fréquent. Selon certaines études, des HPV ont été retrouvés dans près de 20 % des cas dans la muqueuse des voies respiratoires supérieures ne présentant pas d'anomalies à l'examen macroscopique.

Les infections à HPV sont le plus souvent transitoires. La plupart régresse en 1 an à 18 mois, mais 10 à 20 % persistent et exposent, en cas de HPV-HR, au développement éventuel d'un cancer. Celui-ci est précédé de lésions dysplasiques, dont les plus sévères pourraient apparaître parfois rapidement après l'infection (entre 1 et 2 ans) [5]. C'est la persistance de l'infection à HPV-HR qui est le principal facteur de risque de développement des lésions préinvasives et invasives du col de l'utérus.

En cas de régression des lésions, il est difficile de savoir si l'infection est totalement éliminée ou si elle persiste sous forme latente. L'infection latente peut, sous l'influence de certains facteurs (immunodépression, par exemple) évoluer à nouveau vers une reprise de la prolifération des cellules infectées et la formation des lésions dues au HPV. La réponse immunitaire est essentiellement spécifique du type de HPV. Néanmoins une protection croisée est observée pour certains HPV.

Risques infectieux des fumées laser

Exemple des papillomavirus humains

Face à une contamination par des HPV, la réponse immunitaire induite est très variable d'un individu à l'autre en fonction de facteurs génétiquement déterminés. Cette variabilité conditionne le risque de persistance virale et le risque de survenue de tumeurs. L'immunité cellulaire joue un rôle majeur dans la régression de l'infection et la prévention des réinfections avec un même type viral. La réponse humorale prévient l'infection de nouveaux sites et les réinfections par la présence d'anticorps neutralisants. L'altération des défenses immunitaires cellulaires, spontanée (facteurs génétiques) ou acquise (maladies, traitements...), augmente la persistance et la fréquence, non seulement des infections HPV-HR, mais aussi des infections bénignes, condylomes ou lésions cutanées.

TRANSMISSION

Les papillomavirus sont essentiellement transmis d'un individu à un autre par contact direct de peau à peau ou de muqueuse à muqueuse. Chez un même individu, le virus peut se propager après desquamation des cellules infectées d'un épithélium à un autre par un phénomène d'auto-inoculation. Cette transmission par contact serait favorisée par les microabrasions cutanées ou muqueuses. La transmission par les mains, le linge ou les surfaces contaminées paraît également possible. L'infection par les HPV est la plus fréquente des infections sexuellement transmises. Les lésions bénignes sont très contagieuses, puisqu'associées à une charge virale⁽¹⁾ élevée, alors que les lésions précancéreuses ou cancéreuses associées aux HPV-HR sont peu contagieuses, du fait de l'intégration des virus au génome des cellules infectées et de la faible production virale en surface des cellules. Les études suggèrent également

la possibilité d'une transmission verticale, de la mère à l'enfant au moment de l'accouchement. Certains auteurs discutent la possibilité d'une contamination précoce en période *post-partum* ou périnatale, lors des soins à l'enfant. Une contamination par passage transplacentaire a également été évoquée.

TRAITEMENT

En fonction du type de lésions et de leur localisation, différents traitements de l'infection par les HPV sont utilisés, notamment la cryothérapie, l'exérèse chirurgicale, un traitement kératolytique ou antiviral... Le traitement au laser fait partie de l'arsenal thérapeutique courant de certaines lésions dues aux HPV. Mais quelle que soit la méthode thérapeutique utilisée, aucune ne permet l'éradication du virus, ce qui explique la fréquence des récidives, ce d'autant plus que le virus persiste en zone périlésionnelle. La chimiothérapie et la radiothérapie font partie du traitement des lésions cancéreuses. Il existe actuellement deux vaccins développés contre le HPV dans le cadre de la prévention du cancer du col de l'utérus. Le vaccin quadrivalent protège contre les infections par les HPV 6, 11, 16 et 18, le vaccin bivalent contre les HPV 16 et 18.

LASER ET FUMÉES LASER

Le laser (lumière amplifiée par stimulation d'émission de rayonnements) est une source de rayonnements optiques cohérents (les ondes qui constituent le faisceau sont en phase), incorporée dans un appareil, émettant un faisceau de rayonnements monochromatiques (c'est-à-dire ayant une longueur d'onde définie) ultraviolets, visibles ou infrarouges [7].

Les divers caractéristiques et paramètres de réglage du faisceau (longueur d'onde, durée de l'exposition, énergie délivrée) lui confèrent la possibilité d'induire dans les matériaux et tissus biologiques des effets thermiques, photochimiques, photoablatifs ou disruptifs sur les tissus vivants. L'effet thermique résulte de l'absorption par les tissus de l'énergie transportée par le faisceau laser et de sa dégradation locale en chaleur. Cette action constitue de très loin le mécanisme prédominant dans les applications thérapeutiques du laser, en particulier en chirurgie. Les effets obtenus varient de l'hyperthermie à la coagulation, voire à la volatilisation du tissu, en fonction du degré d'échauffement et de la durée de l'exposition.

Lors du traitement laser, les tissus infectés sont échauffés et volatilisés. Le terme « fumées laser » désigne la fumée dégagée par les cellules lors de cet échauffement. Cette fumée est composée à 95 % de vapeur d'eau et à 5 % de substances nocives, parmi lesquelles se trouvent des substances chimiques toxiques (oxydes d'azote et de soufre, ammoniac...), des particules de taille respirable, des cellules viables, des bactéries et des virus. La vapeur d'eau sert de véhicule à ces différents composants [1].

FUMÉES LASER ET HPV

PRÉSENCE DE HPV DANS LES FUMÉES LASER

Plusieurs études [4] ont mis en évidence la présence d'ADN de HPV dans la fumée de traitement au laser de lésions chez l'homme, sans préjuger du caractère infectieux de cet ADN. Cela a été prouvé aussi bien lors du traitement de verrues plantaires que de condylomes ano-

(1) La charge virale est la quantité de virus présente dans un milieu biologique donné

génitaux ou de néoplasies cervicales intra-épithéliales ou de papillomes laryngés. Lors du traitement par laser, ces particules d'ADN peuvent circuler à des vitesses élevées et sur des distances pouvant aller jusqu'à 2 mètres du champ opératoire.

POTENTIEL INFECTIEUX DES PARTICULES DE PAPILOMAVIRUS RETROUVÉES DANS LES FUMÉES LASER

La présence d'ADN nu de HPV est-elle une condition suffisante pour contaminer les personnes exposées à la fumée ou l'ADN doit-il être sous forme de virions pour être infectant ? (encadré 2)

En expérimentation animale [4], il a été prouvé *in vitro* que l'ADN de papillomavirus bovin, retrouvé dans les fumées de fibropapillomes bovins traités au laser, garde un potentiel infectieux. Les résultats de ce test ont montré qu'une proportion significative de l'ADN viral détecté dans la fumée était sous forme de virions.

↓ Encadré 2

> PAPILOMAVIRUS : ADN NU, VIRION ET INFECTIOSITÉ

Les virions se forment uniquement au niveau des cellules épithéliales différenciées les plus externes.

Un virion est une particule virale complète, en situation extracellulaire et capable de survivre sous forme cristalline et d'infecter une cellule vivante. Cette particule comprend le matériel génétique (ADN) et la capsid. C'est l'interaction entre les protéines de la capsid et des récepteurs à la surface de l'épithélium d'une cellule qui conditionne l'entrée du virus dans la cellule. Ainsi, au moins en théorie, les virions représentent un risque d'infection plus élevé que l'ADN viral nu.

Compte tenu de la spécificité d'espèce et de la difficulté à cultiver ces virus, le potentiel infectieux des HPV retrouvés dans les fumées de traitement laser de lésions humaines à HPV s'est révélé difficile à déterminer. Par ailleurs, les études mettant en évidence la présence d'ADN de HPV dans les fumées laser n'ont pas toujours pu préciser si l'ADN retrouvé était sous forme de virions ou non. Les données bibliographiques ne permettent pas à l'heure actuelle d'obtenir une représentation nette du risque infectieux associé à l'exposition aux fumées laser chez l'homme dans les conditions réelles. Néanmoins, la présence de fragments de papillomavirus humain ayant conservé leur pouvoir infectieux dans les fumées laser de lésions à HPV est actuellement fortement suspectée. Le risque, s'il existe, paraît peu important mais ne doit pas être négligé en raison des conséquences d'une infection respiratoire à papillomavirus.

ÉVALUATION DU RISQUE

Le degré de risque dépend à la fois de la nature du danger (le type de HPV, HPV-BR ou HPV-HR) et de la nature de l'exposition (charge virale élevée, présence d'ADN sous forme de virions). Selon la spécialité médico-chirurgicale, les lésions traitées

sont donc plus ou moins à risque de contaminer les voies aériennes des soignants suite à l'inhalation de fumées laser. Le risque est plus important d'une part lorsque la charge virale des lésions traitées est élevée et d'autre part lorsque qu'il s'agit d'un HPV-HR.

Le plus grand risque de contracter des lésions par inhalation est en association avec le traitement des lésions génitales à HPV-BR 6 et 11 car ces types de HPV les plus fréquemment retrouvés dans les verrues génitales sont aussi capables d'infecter la muqueuse des voies respiratoires. Ces verrues génitales en phase proliférative contiennent de grandes quantités de virions. Elles peuvent également être très nombreuses et parfois volumineuses, de telle sorte que les masses de tissus à retirer sont très importantes ce qui peut augmenter l'intensité et la durée d'exposition des soignants (photos ci-dessous).

Il y aurait potentiellement plus de virions libérés lors du traitement des lésions génitales bénignes à HPV que lors du traitement des lésions du cancer génital à HPV. Le génome des HPV-BR n'est pas intégré au génome de la cellule hôte comme c'est le cas pour les HPV-HR responsables de lésions de haut grade ou de cancer (HPV 16 et 18).



Traitement des lésions génitales au laser : à gauche avant l'intervention, à droite après celle-ci.

Risques infectieux des fumées laser

Exemple des papillomavirus humains

Ces lésions contiennent habituellement peu de virions, ce qui, théoriquement, diminue le risque de contamination du tractus respiratoire (*encadré 2*). Néanmoins, il faut rappeler que le HPV 16 est de loin la cause la plus fréquemment retrouvée parmi les 25 % de cancers des voies aérodigestives supérieures sans origine identifiée (ni alcool ni tabac) [6].

L'exposition aux fumées laser lors du traitement de lésions laryngées est considérée comme étant moins à risque du fait du peu de virus retrouvé dans ces lésions et des masses de tissus à traiter généralement moins importantes. Par ailleurs, l'exérèse microlaryngoscopique présente l'avantage de se pratiquer à travers un tube fermé, ce qui facilite l'aspiration d'un maximum de fumées. Le risque de développer un papillome après exposition à la fumée laser lors du traitement des lésions laryngées est probablement très bas.

Les lésions cutanées à HPV 1 ont habituellement les plus hautes concentrations de particules virales et presque tous les ADN viraux dans les lésions à HPV 1 sont retrouvés sous forme de virions. Les lésions à HPV 2 ont généralement une plus basse concentration de virions que celles à HPV 1. Toutefois, les lésions causées par HPV 1 ou 2, les différents types de verrues cutanées et plantaires, sont bénignes. La probabilité d'infection des muqueuses laryngées par un HPV 1 ou 2 présents dans les fumées laser de lésions traitées est nulle car ces types de HPV ne se développent pas au niveau des muqueuses respiratoires.

Certains paramètres de réglage des lasers sont également associés à un risque plus important de retrouver des particules virales infectantes dans les fumées dégagées. Il a été démontré que l'utilisation du laser

à une faible puissance rendait plus probable la présence de virus viable dans les fumées laser. Par ailleurs, l'utilisation d'une faible intensité nécessite un temps de contact plus long et dégage plus de fumée, d'où une exposition plus importante des soignants. L'utilisation du laser avec un réglage de sa puissance optimisé par rapport à la nature des tissus à traiter permettrait de réduire ce risque.

RECOMMANDATIONS EN FRANCE SUR LA PRÉVENTION CONTRE LES RISQUES DES FUMÉES LASER

Les recommandations en termes de sécurité lors de l'utilisation de laser élaborées jusqu'à ce jour en France ont pour seul but de limiter les risques de brûlures pour l'œil et la peau, et de prévenir le risque incendie.

La France ne dispose pas de réglementation ni de recommandation officielle sur la prévention contre les risques infectieux liés aux fumées laser, contrairement aux pays de l'Europe du nord et à ceux du continent nord-américain. La norme ANSI Z136.1, préparée par l'*American National Standards Institute*, décrit les méthodes de travail sécuritaires à respecter (*encadré 3*). Elle recommande l'établissement d'un programme de sécurité des lasers pour les lieux de travail où l'on se sert de lasers de classe 3B ou 4⁽²⁾. Ces mesures pourraient servir de base à l'élaboration d'un programme cohérent dans les hôpitaux français où le laser est utilisé. Après l'étude de la littérature et des recommandations internationales et après les observations faites dans différents services hospitaliers, plusieurs mesures sont pro-

posées ci-dessous afin d'améliorer la prévention des risques infectieux liés aux fumées laser.

PRÉVENTION ORGANISATIONNELLE

Il est nécessaire d'envisager la mise en place d'un programme standardisé de prévention, de formation et d'information concordant au sein des hôpitaux afin d'homogénéiser la prévention contre les risques liés aux lasers et notamment les risques infectieux liés aux fumées laser.

Au niveau de l'établissement, il est proposé de nommer un responsable de sécurité laser « établissement » et au niveau de chaque salle de traitement, un responsable sécurité laser « salle ». La nature de ces deux responsables de sécurité est laissée à la libre appréciation de chaque établissement. Le responsable sécurité « établissement » pourrait, par exemple, être un ingénieur biomédical et le responsable sécurité « salle », une infirmière.

Le responsable sécurité laser « établissement », en concertation avec les utilisateurs et le médecin du travail, pourrait diriger une évaluation des risques liés aux lasers présents dans l'établissement et mettre en place un programme de prévention consigné dans les protocoles d'utilisation des lasers. Ce programme doit proposer des mesures de prévention collective et individuelle, ainsi que des mesures de suivi permettant de s'assurer du bon fonctionnement et de la bonne utilisation des équipements de protection, de leur efficacité et du maintien de la compliance au fil du temps. C'est également lui qui doit mettre en place des procédures de recueil et d'analyse de tout incident, même mineur, survenu lors de l'utilisation d'un laser et en retirer les conclusions nécessaires.

(2) Les classes de danger des lasers sont définies par la norme EN 60825-1/A2. En pratique médico-chirurgicale, les lasers employés appartiennent à la classe 4 : laser capable de produire des réflexions diffuses dangereuses.

↓ Encadré 3

➤ EXEMPLES DE PRÉCONISATIONS SELON LA NORME AMÉRICAINE ANSI Z136.1

Les grandes lignes d'un programme de sécurité à mettre en place en entreprise pour l'emploi des lasers de classe 3B et 4 peuvent être ainsi définies :

« **Mesures administratives**

- Politique écrite sur la sécurité des lasers.
- Affichage de panneaux d'avertissement.
- Définition de l'autorité et des responsabilités attribuées au responsable de la sécurité des lasers concernant l'évaluation et la maîtrise des risques liés au laser.
- Gestion des incidents et des accidents, y compris le signalement, les enquêtes, les analyses et les mesures de correction.
- Formation et instruction du personnel chargé de l'utilisation et de l'entretien des lasers.
- Constitution d'un comité sur la sécurité des lasers.
- Établissement d'un programme d'assurance qualité, y compris l'inspection régulière des appareils au laser.
- Système de jumelage (compagnonnage) durant les travaux d'entretien pour assurer la fourniture des premiers soins et l'appel à l'aide en cas de blessures ou d'accident.
- Examen de la vue à intervalles réguliers.

Mesures d'ingénierie

- Ventilation par aspiration à la source.
- Méthodes de sécurité intégrée (i.e. commandes automatiques d'obturation pour protéger les yeux de l'utilisateur du faisceau laser réfléchi).
- Mécanisme de verrouillage et clef de commande pour interdire toute mise en marche non autorisée du laser.
- Suppression des surfaces réfléchissantes présentes dans la pièce.
- Couvre-fenêtre pour absorber le faisceau laser diffusé.
- Verrouillages intégrés aux panneaux d'accès et obturation automatique pour protéger le personnel chargé de l'entretien.
- Verrous de sécurité ou verrouillage des commandes pour interdire tout accès non autorisé à la zone des lasers sous surveillance.

Protection individuelle

- Protection oculaire appropriée.
- Appareil de protection respiratoire adéquat.
- Gants et vêtements protecteurs.
- Programme de formation des employés relative à l'utilisation et à l'entretien de l'équipement de protection individuelle. »

Au niveau de la salle de traitement, le responsable sécurité laser « salle » doit s'assurer que les mesures de prévention sont bien respectées pendant les traitements.

MESURES DE PROTECTION COLLECTIVE

➤ **SIGNALISATION**

Pendant l'utilisation du laser, l'accès de la salle doit être réglementé (pictogramme laser apposée sur la porte, lumière rouge...) afin de tenir à l'écart des fumées laser les employés du service non indispensables aux interventions.

➤ **VENTILATION GÉNÉRALE**

La ventilation générale est insuffisante en elle-même pour capter à leur point d'origine les fumées générées par les lasers. Toutefois, il faut s'assurer de la bonne ventila-

tion de la salle (renouvellement de l'air 15 à 20 cycles/heure).

➤ **ASPIRATION LOCALE**

L'aspiration des fumées laser au plus proche de leur source et au fur et à mesure de leur production est une des mesures de protection les plus efficaces contre les irritations au niveau des yeux, du nez et des poumons, et elle réduit l'exposition aux agents infectieux.

La première étape est de choisir entre un système d'aspiration centrale avec raccord fixé au mur et un système d'aspiration portable. Les critères à prendre en compte sont l'encombrement physique du système, l'importance du bruit délivré lors de sa mise en marche et son efficacité.

Les usagers des systèmes muraux d'aspiration doivent s'assurer que des filtres appropriés sont utilisés

en ligne, positionnés correctement, et que la fente est propre. Un indicateur de changement de filtre doit être présent sur l'unité ou une procédure préventive de maintenance doit être établie afin de surveiller la durée de vie du filtre et son efficacité résiduelle et de prévoir un remplacement avant qu'il ne devienne saturé et donc inefficace.

Les unités portables utilisant des filtres jetables sont facilement intégrables dans la plupart des blocs opératoires et constituent le plus souvent la solution la plus économique, la plus pratique et la plus efficace. Un système mobile d'aspiration a souvent une capacité d'aspiration plusieurs fois supérieure aux systèmes d'aspiration muraux classiques.

La buse d'aspiration des dispositifs mobiles de captage des fumées chirurgicales ou du système d'aspi-

Risques infectieux des fumées laser

Exemple des papillomavirus humains

ration du bloc doit être maintenue au plus près du site opératoire, si possible à moins de 1 cm des lésions, pour capturer de façon efficace les contaminants aéroportés générés. L'évacuateur de fumée doit être activé à chaque fois que des particules aéroportées sont produites.

Les évacuateurs de fumée portables utilisent un ou plusieurs types différents de filtres et d'absorbants qui requièrent un contrôle et un remplacement régulier. Les filtres usagés doivent être considérés comme présentant un risque infectieux et doivent être éliminés de façon sécurisée dans la filière des déchets d'activité de soins à risques infectieux (DASRI).

INFORMATION ET FORMATION DES EMPLOYÉS

Les personnes travaillant dans les salles d'opération peuvent davantage se protéger des fumées et adapter leurs pratiques de manière à minimiser les risques si elles connaissent les mécanismes de production, les risques ainsi encourus et les possibilités de se protéger. Il apparaît important d'informer sur un mode d'utilisation du laser à des puissances optimales lorsque cela est possible pour limiter le risque infectieux des fumées laser. Le personnel soignant doit être associé aux choix des protections collectives et individuelles appropriées et formé à leur utilisation.

Comme il est recommandé dans certains pays, la validation d'une formation spécifique préalable à l'affectation à un poste exposant au laser et à ses fumées pourrait être requise.

MESURES DE PROTECTION INDIVIDUELLE

En plus de la tenue chirurgicale (blouse, gants, coiffe), le personnel médical doit porter des protections oculaires adaptées au type de laser

utilisé, ainsi qu'une protection respiratoire. Les masques chirurgicaux classiques ont pour fonction de protéger les patients des gouttelettes orales ou nasales de toute personne présente dans le bloc opératoire. Les masques chirurgicaux ne conviennent donc pas pour assurer la protection respiratoire du personnel médical vis-à-vis des risques biologiques (papillomavirus, autres virus, bactéries, cellules cancéreuses).

Il existe certes des masques chirurgicaux vendus comme assurant une protection « spéciale laser ». La protection supplémentaire apportée par le masque laser en situation de travail par rapport aux masques chirurgicaux semble être minime, alors que selon certaines études, l'appareil de protection respiratoire FFP2 apporte une protection 27 fois plus élevée que le masque laser [8]. Les demi-masques de filtration des particules répondant à la norme EN 149:2001 + A1:2009 (filtre de classe FFP2 au moins) constituent donc une protection appropriée contre les composants particuliers des fumées chirurgicales, en particulier contre les papillomavirus et autres composants d'origine biologique. Ces appareils de protection respiratoire FFP2 doivent être utilisés en complément et non en remplacement des systèmes d'aspiration locale.

CONCLUSION

Le traitement au laser des lésions cutanées ou muqueuses dues à des papillomavirus humains est très répandu, entraînant une exposition des soignants à des fumées laser, en particulier en gynécologie et dermatologie. Plusieurs auteurs ont mis en évidence la présence d'ADN de HPV dans les fumées laser. La présence

de fragments de papillomavirus humain ayant conservé leur pouvoir infectieux dans les fumées laser de lésions à HPV est fortement suspectée. Plusieurs auteurs et organismes de prévention considèrent donc que les fumées laser présentent un risque de contamination pour les soignants.

Bien que pouvant apparaître peu important, ce risque ne doit pas être négligé en raison des conséquences d'une atteinte respiratoire à papillomavirus. Deux cas d'infection HPV au niveau laryngé chez le personnel de santé, possiblement d'origine professionnelle, décrits dans la littérature, doivent alerter.

Pour les personnels de santé, les fumées des traitements laser des lésions génitales sont les plus à risque du fait de l'aptitude des principaux types de HPV infectant les voies génitales à infecter également les voies respiratoires. L'exposition aux fumées laser lors du traitement de lésions laryngées est considérée par les auteurs comme étant moins à risque du fait de la technique opératoire et d'une charge virale moins élevée dans ces lésions.

Pour la prévention de ces risques professionnels, les acteurs de prévention en santé au travail doivent envisager la mise en place de programmes de prévention, de formation et d'information au sein des hôpitaux. Il est proposé de nommer des responsables sécurité laser « établissement » et « salle » et d'élaborer un programme standardisé de prévention des risques laser.

Concernant le risque infectieux des fumées laser, la formation et l'information continue du personnel, une aspiration locale efficace et l'utilisation d'appareils de protection respiratoire FFP2 peuvent contribuer à améliorer la sécurité des personnels.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | EICKMANN U, FALCY M, FOKHUL I, RÜEGGER M ET AL. - Fumées chirurgicales, risque et mesures de prévention. Dossier médico-technique TC 137. *Doc Méd. Trav.* 2011 ; 127 : 383-95.
- 2 | HALLMO P, NÆSS O - Laryngeal papillomatosis with human papillomavirus DNA contracted by a laser surgeon. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 1991 ; 248 (7) : 425-27.
- 3 | CALERO L, BRUSSIS T - Larynxpapillomatose. Erstmalige Anerkennung als Berufskrankheit bei einer OP-Schwester. *LaryngoRhinoOtologie.* 2003 ; 82 (11) : 790-93.
- 4 | PEYROT S - Papillomavirus et fumées laser : quel risque pour les soignants. Thèse pour le doctorat en médecine. Paris : Université Paris XI, Faculté de médecine Paris Sud ; 2011 : 215 p.
- 5 | ALAIN S, HANTZ S, DENIS F - Papillomavirus : les virus et la physiopathologie de l'infection. *Méd Ther Pédiatr.* 2010 ; 13 (1) : 5-19.
- 6 | RONCIN L, TOUZALIN A, FLEURY HJ - Papillomavirus humains et tumeurs des voies aérodigestives supérieures. *Lett Infectiologue.* 2009 ; 29 (1) : 19-27.
- 7 | HÉE G, MÉREAU P, DORNIER G, SERVENT JP ET AL. - Les lasers. Le point des connaissances sur... 2^e édition. Édition INRS ED 5009. Paris : INRS ; 2004 : 4 p.
- 8 | DERRICK JL, LI PTY, TANG SPY, GOMERSALL CD - Protecting staff against airborne viral particles: in vivo efficiency of laser masks. *J Hosp Infect.* 2006 ; 64 (3) : 278-81.

OUTILS REPÈRES

P. 135 RISQUES PSYCHOSOCIAUX

P. 145 VOS QUESTIONS/NOS RÉPONSES

Risques psychosociaux : outils d'évaluation

Ways of Coping Checklist (WCC)

CATÉGORIE
STRATÉGIES D'ADAPTATION AU STRESS

RÉDACTEURS :

Langevin V., département Expertise et conseil technique, INRS

Boini S., département Épidémiologie en entreprise, INRS

François M., département Homme au travail, INRS

Riou A., département Expertise et conseil technique, INRS

Ce document appartient à une série publiée régulièrement dans la revue. Elle analyse les questionnaires utilisés dans les démarches de diagnostic et de prévention du stress et des risques psychosociaux au travail. L'article, par les mêmes auteurs, « Les questionnaires dans la démarche de prévention du stress au travail » (TC 134, *Doc Méd Trav.* 2011 ; 125 : 23-35), présente cette série et propose au préventeur une aide pour choisir l'outil d'évaluation le mieux adapté.

Noms des auteurs

Folkman S., Lazarus M.

Objectifs

Mesure des stratégies d'adaptation ou d'ajustement mises en œuvre face à un événement (situation) stressant(e).

Année de première publication

1980, révisée en 1985.

Cadre, définition, modèle

Les stratégies d'ajustement, ou *coping* en anglais, désignent l'ensemble des processus cognitifs et comportementaux qu'un individu interpose entre lui et un événement perçu comme menaçant, pour maîtriser, tolérer ou diminuer l'impact de celui-ci sur son bien-être physique et psychologique [Lazarus et Folkman, 1984]. On ne cherche pas à décrire les réactions de stress par les événements auxquels le sujet est exposé, mais par la façon dont il gère la situation. Le concept de stra-

tégie d'ajustement est issu d'une conception dynamique du stress, selon laquelle le stress ne dépend pas seulement de l'événement, ni de l'individu, mais d'une transaction (rencontre) entre l'individu et l'environnement (approche transactionnelle du stress) [Lazarus et Folkman, 1984].

Lazarus et Folkman proposent deux types de régulation :

- le *coping* centré sur le problème : ensemble des efforts entrepris pour affronter la situation ;
 - le *coping* centré sur les émotions : ensemble des tentatives effectuées pour contrôler la tension émotionnelle induite par la situation.
- Une synthèse des études menées sur les stratégies d'ajustement fait apparaître un troisième type de régulation : la recherche de soutien social [Cousson et al., 1996].

Niveau d'investigation

Diagnostic.

Langue d'origine

Anglais (US).

Traduction

Nombreuses traductions dont italienne, portugaise, norvégienne, suédoise, russe et française [Pauhlan et al., 1994 ; Cousson et al., 1996].

Vocabulaire

Pas de difficulté particulière pour une population adulte.

Versions existantes

- Version originale anglaise : 68 items avec des modalités de réponse en oui/non [Folkman et Lazarus, 1980] puis une série de révision [1984, 1985, 1986, 1988], dont une des modifications est le changement de format pour les modalités de réponse (4 au lieu de 2). Il existe également une version datant de 1988, très légèrement modifiée par rapport à la version révisée de Folkman et Lazarus [1985], qui a été éditée d'abord chez *Consulting Psychologists Press* puis chez *Mind Garden*.
- Version courte anglaise à 42 items [Vitaliano et al., 1985] issue de la version originale de Folkman et Lazarus [1980].

CATÉGORIE

STRATÉGIES D'ADAPTATION AU STRESS

- Version courte française à 29 items [Paulhan et al., 1994], à 27 items [Cousson et al., 1996], toutes deux adaptées à partir de la version de Vitaliano et al. [1985].
- Version courte française à 21 items adaptée pour les patients cancéreux, à partir de la version à 27 items [Cousson-Gélié et al., 2010].

Structuration de l'outil

- La version originale révisée de Folkman et Lazarus [1985] comporte huit sous-échelles :
 - résolution du problème,
 - esprit combatif ou acceptation de la confrontation,
 - prise de distance ou minimisation des menaces,
 - réévaluation positive,
 - auto-accusation,
 - fuite-évitement,
 - recherche d'un soutien social,
 - maîtrise de soi.
- La version anglaise de Vitaliano et al. [1985] comporte cinq sous-échelles :
 - résolution du problème (15 items),
 - recherche de soutien social (6 items),
 - auto-accusation (3 items),
 - réévaluation positive (8 items),
 - évitement (10 items).
- La version française de Paulhan et al. [1994] retrouve les cinq sous-échelles identifiées par Vitaliano :
 - résolution du problème (8 items),
 - recherche de soutien social (5 items),
 - auto-accusation (4 items),
 - réévaluation positive (5 items),
 - évitement (7 items).
- La version française de Cousson et al. [1996] propose une structure tridimensionnelle :
 - *coping* centré sur le problème (10 items),
 - *coping* centré sur l'émotion (9 items),
 - recherche de soutien social (8 items).

Modalités de réponse et cotation

Il est demandé aux sujets, lors de la passation de la WCC, de penser à un événement récent qui les a particulièrement bouleversés, troubles et d'indiquer pour chacune des stratégies proposées s'ils les avaient utilisées pour faire face à cet événement. Le mode de réponse est basé sur une échelle de type Likert à 4 modalités : non, plutôt non, plutôt oui et oui.

La construction des scores est basée sur la somme des réponses à chaque item constituant la sous-échelle. Dans la version française à 27 items [Cousson et al., 1996], chaque item est coté 1 (non), 2 (plutôt non), 3 (plutôt oui) ou 4 (oui), sauf l'item « *j'ai contenu (gardé pour moi) mes émotions* » où la cotation est inversée.

Temps de passation

Dix minutes environ.

Disponibilités et conditions d'utilisation

Domaine public pour la version révisée de Folkman et Lazarus [1985]; Copyright et payante pour la version éditée chez *Mind Garden*, accessible avec son manuel d'utilisation sur le site de *Mind Garden* : www.mindgarden.com/products/wayss.htm.

La version française à 29 items est disponible dans l'article de Paulhan et al. [1994]. La version française à 27 items est disponible en annexe de l'article de Cousson et al. [1996].

Qualités psychométriques

VALIDITÉ

● Validité de structure interne

La version originale révisée de Folkman et Lazarus [1985] a été complétée à trois reprises par 108 étudiants. Plusieurs analyses en composantes principales avec rotation oblique ont été réalisées sur les données regroupées. Cinq

facteurs sont mis en évidence sur 42 items mais l'un de ces cinq facteurs est finalement scindé en trois, soit huit facteurs au total [Folkman et Lazarus, 1985]. Suivant la même démarche (75 couples mariés qui ont complété la WCC séparément et à cinq reprises), plusieurs analyses en composantes principales avec rotation oblique ont été réalisées sur les données regroupées. Huit facteurs sont mis en évidence sur 50 items, représentant 46,2 % de la variance totale [Folkman et al., 1986].

Vitaliano et al. [1985] ont également procédé à une étude de la validité de structure interne du WCC, à partir de la version originale de Folkman et Lazarus [1980] sur un échantillon de 425 étudiants. L'analyse en composantes principales a révélé six facteurs et 46 items ont été retenus dans un premier temps. Puis, sur la base de l'analyse du contenu des facteurs (le facteur 2 a été scindé en deux sous-échelles, le facteur 5 et le facteur 6 ont été éliminés car le facteur 5 ne représentait que 4 % de la variance totale, et les items du facteur 6 saturaient aussi significativement le facteur 1), la version courte finale du WCC contient 42 items répartis en cinq sous-échelles [Vitaliano et al., 1985].

La version française à 42 items, issue de la traduction de la version de Vitaliano et al. [1985], a été soumise à une première analyse en composantes principales afin de vérifier que les items contribuent bien à un axe général de *coping* [Paulhan et al., 1994]. Cette analyse a mis en évidence un axe général qui explique 12 % de la variance totale, avec 28 items qui saturent de façon significative cet axe, et où l'on retrouve les deux types de stratégies d'ajustement : centrée sur le problème et centrée sur les émotions. Puis cette version à 42 items a été soumise à une analyse en composantes principales avec rotation Varimax, afin d'identifier les différents types de

stratégies d'ajustement. Cinq facteurs ont été identifiés ; ils représentent 35 % de la variance totale : résolution du problème (9,4 % de la variance totale, 8 items), évitement (7,5 % de la variance totale, 7 items), recherche de soutien social (6,5 % de la variance totale, 5 items), réévaluation positive (5,9 % de la variance totale, 5 items) et auto-accusation (5,7 % de la variance totale, 4 items). Les items peu saturés dans les cinq facteurs ont été éliminés, permettant d'aboutir à la version à 29 items [Paulhan et al., 1994].

Une autre adaptation française du WCC a été réalisée par Cousson et al. [1996] à partir des réponses de 468 adultes français, étudiants et salariés (247 femmes, 221 hommes). Une analyse en composantes principales avec rotation Varimax a été effectuée sur les 42 items de la version de Vitaliano et al. [1985]. Plusieurs solutions ont été testées, celle contenant trois facteurs a été retenue, aboutissant à une version à 27 items : le premier facteur est composé de 10 items et rend compte de 11 à 16 % de la variance totale selon les groupes (*coping* centré sur le problème) ; le second facteur est composé de 9 items et rend compte de 10 à 12 % de la variance totale selon les groupes (*coping* centré sur l'émotion) ; le troisième facteur est composé de 8 items et rend compte de 10 à 12 % de la variance totale selon les groupes (recherche de soutien social).

• Validité critériée concomitante

Des corrélations significatives ont été observées entre certaines des sous-échelles de la version courte à 42 items de Vitaliano [1985] et l'anxiété et la dépression mesurées par la « *Symptom Check List* » (SCL-90-R, Derogatis et al. [1977]).

Les corrélations entre la dimension « *coping centré sur l'émotion* » de la WCC et l'anxiété-trait mais également l'anxiété-état (mesurées par le STAI-Y, cf. FRPS 27) sont

significativement positives (0,41 et 0,26, respectivement). Les sujets anxieux (état et surtout trait) ont tendance à utiliser des stratégies de *coping* centré sur l'émotion [Cousson et al., 1996].

Aucune corrélation significative n'a été observée entre la dépression (mesurée par le CES-D, cf. FRPS 12) et les 3 sous-échelles françaises de *coping* [Cousson et al., 1996].

FIDÉLITÉ

• Fidélité test-retest

La version française à 27 items de la WCC a été administrée deux fois à 59 sujets, à une semaine d'intervalle. Lors des deux passations, il était demandé aux sujets de penser au même événement stressant. Le coefficient de corrélation est de 0,90 pour le « *coping centré sur le problème* », de 0,84 pour le « *coping centré sur l'émotion* » et de 0,75 pour « *la recherche de soutien social* » (Cousson et al., 1996). On peut donc considérer que la fidélité test-retest est satisfaisante.

• Consistance interne

Les coefficients alpha de Cronbach observés pour les huit échelles de la version originale révisée de Folkman et Lazarus (complétée par 108 étudiants) varient de 0,59 à 0,88 [Folkman et Lazarus, 1985]. Les coefficients alpha de Cronbach observés pour les huit échelles de la version originale révisée complétée par les 75 couples varient de 0,61 à 0,79 [Folkman et al., 1986].

Les coefficients alpha de Cronbach des cinq sous-échelles de la version courte de Vitaliano [1985] sont toujours supérieurs à 0,70 et globalement légèrement meilleurs que ceux de la version originale de Folkman et Lazarus [1980].

Les coefficients alpha de Cronbach ont été calculés afin de vérifier la consistance interne des trois échelles identifiées dans la version française à 27 items de Cousson et al. [1996] : 0,79 pour l'échelle « *coping centré*

sur le problème » ; 0,72 pour l'échelle « *coping centré sur l'émotion* » et 0,73 pour l'échelle « *recherche de soutien social* ». La bonne consistance interne de la version française à 21 items a également été retrouvée chez des patients cancéreux [Cousson-Gélié et al., 2010].

Sensibilité

Pas d'information disponible.

Étalonnage

• Version française à 29 items :

501 adultes salariés et étudiants (172 hommes et 329 femmes), âgés de 20 à 35 ans [Paulhan et al., 1994]. Pas de description des scores dans l'article.

• Version française à 27 items :

468 adultes salariés et étudiants (221 hommes et 247 femmes), âgés en moyenne de 27,5 ans [Cousson et al., 1996]. Moyenne et écart-type des scores observés pour les trois échelles identifiées.

Biais, critiques, limites

Hormis la validité de structure interne et la consistance interne qui ont été souvent étudiées (par les mêmes auteurs parfois), les autres propriétés psychométriques sont peu étudiées.

Il serait intéressant d'utiliser le « *Coping Inventory for Stressful Situations* » (CISS) adapté en français (cf. FRPS 29) ou même le *Brief COPE* [Muller et Spitz, 2003] comme critère de validité concurrente.

Observations particulières

Même si les grands types de stratégies d'ajustement sont retrouvés par les analyses en composantes principales, le nombre de dimensions ainsi que les items qui les constituent sont variables d'une étude à l'autre et parfois même chez les mêmes auteurs (Folkman et Lazarus qui passent de deux [1980]

à huit facteurs [1985], Paulhan et al. et Cousson et al. qui aboutissent à deux versions françaises dont le nombre d'items et de facteurs sont différents). Pour Folkman et Lazarus [1980], ces différences appuient la validité d'une approche transactionnelle du stress. Scherer et al. [1988] expliquent cette relative instabilité par le fait que les différentes études sont réalisées sur des échantillons différents (étudiants, malades...) et pour des événements différents. La stabilité factorielle doit être étudiée à « *personne / situation identique* ». Par ailleurs, Aldwin et Revenson [1987] soulignent le fait que les relations causales entre stratégies d'adaptation et santé mentale sont bidirectionnelles. La WCC est parfois dénommée WCQ (*Ways of Coping Questionnaire*).

BIBLIOGRAPHIE

- **ALDWIN CM, REVENSON TA** - Does coping help? A reexamination of the relation between coping and mental health. *J Pers Soc Psychol.* 1987 ; 53 (2) : 337-48.
- **COUSSON F, BRUCHON-SCHWEITZER M, QUINTARD B, NUISSIER J ET AL.** - Analyse multidimensionnelle d'une échelle de coping : validation française de la WCC. *Psychol Fr.* 1996 ; 41 (2) : 155-64.
- **COUSSON-GÉLIÉ F, COSNEFROY O, CHRISTOPHE V, SEGRESTAN-CROUZET C ET AL.** - The Ways of Coping Checklist (WCC): validation in French-speaking cancer patients. *J Health Psychol.* 2010 ; 15 (8) : 1246-56.
- **DEROGATIS LR** - The SCL-90-R: administration, scoring and procedures manual. Baltimore: Clinical Psychometric Research unit, Johns Hopkins University ; 1977.
- **FOLKMAN S, LAZARUS RS** - An analysis of coping in a middle-aged community sample. *J Health Soc Behav.* 1980 ; 21 (3) : 219-39.
- **FOLKMAN S, LAZARUS RS** - If it changes it must be a process: study of emotion and coping during three stages of a college examination. *J Pers Soc Psychol.* 1985 ; 48 (1) : 150-70.
- **FOLKMAN S, LAZARUS RS, DUNKEL-SCHETTER C, DELONGIS A ET AL.** - Dynamics of a stressful encounter: cognitive appraisal, coping, and encounter outcomes. *J Pers Soc Psychol.* 1986 ; 50 (5) : 992-1003.
- **FOLKMAN S, LAZARUS RS** - Manual for the ways of Coping Questionnaire. Palo Alto : Consulting Psychologists Press ; 1988 : 33 p.
- **LAZARUS RS, FOLKMAN S** - Stress, appraisal and coping. New York: Springer publishing company ; 1984 : 445 p.
- **MULLER L, SPITZ E** - Évaluation multidimensionnelle du coping : validation du Brief COPE sur une population française. *Encéphale.* 2003 ; 29 (6) : 507-18.
- **PAULHAN I, NUISSIER J, QUINTARD B, COUSSON F ET AL.** - La mesure du "coping". Traduction et validation françaises de l'échelle de Vitaliano (Vitaliano et al. 1985). *Ann Méd Psychol (Paris).* 1994 ; 152 (5) : 292-99.
- **SCHERER RF, WIEBE FA, LUTHER DC, ADAMS JS** - Dimensionality of coping: factor stability using the Ways of Coping Questionnaire. *Psychol Rep.* 1988 ; 62 (3) : 763-70.
- **VITALIANO PP, RUSSO J, CARR JE, MAIURO RD ET AL.** - The Ways of Coping Checklist : revision and psychometric properties. *Multivariate Behav Res.* 1985 ; 20 (1) : 3-26.

Risques psychosociaux : outils d'évaluation

Questionnaire Vécu du travail (VT)

CATÉGORIE QUESTIONNAIRES TRANSVERSAUX

RÉDACTEURS :

Langevin V., département Expertise et conseil technique, INRS

Boini S., département Épidémiologie en entreprise, INRS

François M., département Homme au travail, INRS

Riou A., département Expertise et conseil technique, INRS

Ce document appartient à une série publiée régulièrement dans la revue. Elle analyse les questionnaires utilisés dans les démarches de diagnostic et de prévention du stress et des risques psychosociaux au travail. L'article, par les mêmes auteurs, « Les questionnaires dans la démarche de prévention du stress au travail » (TC 134, *Doc Méd Trav.* 2011 ; 125 : 23-35), présente cette série et propose au préventeur une aide pour choisir l'outil d'évaluation le mieux adapté.

Noms des auteurs

Van Veldhoven M., Meijman T.

Objectifs

Évaluation de la charge psychosociale au travail et du stress professionnel.

Année de première publication

1994.

Cadre, définition, modèle

Le questionnaire « Vécu du travail » (VT) a été mis au point aux Pays-Bas par Van Veldhoven et Meijman [1994]. Il a été élaboré sur la base d'une analyse de cinquante questionnaires existants au niveau de la littérature internationale dans les domaines de la charge psychosociale du travail et du stress professionnel. Il est apparu que l'ensemble de ces questionnaires reposait sur une conception similaire du stress, issu d'un déséquilibre entre les exigences du travail et la capacité du salarié à y répondre.

Niveau d'investigation

Diagnostic.

Langue d'origine

Néerlandais (dans cette langue, le sigle du VT est le VBBA).

Traduction

Français (belge) [Vets, Notelaers et De Witte, 2009].

Vocabulaire

Pas de difficulté particulière.

Versions existantes

- Une version à 201 items répartis sur 27 échelles (VT version intégrale).
- Une version à 108 items répartis sur 14 échelles (VT version abrégée).

Structuration de l'outil

Les auteurs présentent deux structurations possibles du questionnaire. Une première structuration, plutôt francophone, répartit les échelles en cinq thèmes, les trois premiers se rapportant aux « causes » de stress en lien avec le travail (« caractéristiques du travail », « organisation du

travail et des relations », « conditions de travail ») et les deux derniers aux « conséquences » pour l'individu (« bien-être » et « tension mentale et émotionnelle »).

Une autre structuration est utilisée en Flandre, pour la version néerlandaise du VT. Elle comporte six thèmes : quatre pour les causes de stress en lien avec le travail, les deux derniers sur les « conséquences » étant identiques à la première classification.

Étant donné que les informations disponibles sur les qualités psychométriques du VT sont présentées selon cette seconde structuration, c'est celle-ci qui est détaillée page suivante (cf. tableau) pour les deux versions intégrale et courte du VT.

Dans la version intégrale, 19 échelles mesurent les caractéristiques du travail (« les causes ») et 8 mesurent les conséquences en termes de stress / bien-être et de tensions psychologiques. Au-delà de ses 27 échelles et de ses 201 items, le VT intégral comprend également 42 questions complémentaires isolées.

Thème	Échelle	Nb d'items	VT intégral	VT abrégé
CAUSES				
Contenu du travail	- Diversité dans le travail	6	X	X
	- Possibilités d'apprentissage	4	X	X
	- Autonomie dans votre travail	11	X	X
	- Participation	8	X	X
	- Manque de précision dans le travail	5	X	
	- Changement dans les tâches	5	X	
	- Information	7	X	
	- Problèmes avec le travail	6	X	
Conditions matérielles de travail	- Rythme et quantité de travail	11	X	X
	- Charge émotionnelle	7	X	X
	- Charge mentale	7	X	
	- Efforts physiques	7	X	X
Conditions de travail	- Incertitude quant à l'avenir	4	X	X
	- Rémunération	5	X	
	- Possibilités de carrière	4	X	
Relations de travail	- Relations avec les collègues	9	X	X
	- Relations avec votre chef direct	9	X	X
	- Possibilités de contact	4	X	
	- Communication	4	X	
CONSÉQUENCES				
Bien-être	- Plaisir au travail	9	X	X
	- Implication dans l'organisation	8	X	X
	- Changement d'emploi	4	X	
Tension mentale et émotionnelle	- Besoin de récupération	11	X	X
	- Ruminantion	4	X	X
	- Réactions émotionnelles au travail	12	X	
	- Fatigue au travail	16	X	
	- Qualité du sommeil	14	X	

Modalités de réponse et cotation

La plupart des échelles présente des modalités de réponse de type Likert en fréquence (4 modalités : « *jamais, parfois, souvent, toujours* »). Les modalités de réponse des trois échelles de la dimension « *bien-être* » sont de type binaire « *oui / non* » de même que celles des échelles « *besoin de récupération* », « *ruminantion* » et « *qualité du sommeil* ». L'échelle « *réactions émotionnelles au travail* » présente 4 modalités de réponse graduées (de « *pas du tout* » à « *tout à fait* »). Pour l'échelle « *fatigue au travail* », est proposée une échelle visuelle ana-

logique (exemple : 1 = « *difficultés de concentration* »... 5 = « *pas de difficultés de concentration* »).

Le questionnaire présente des items inversés.

Pour le calcul des scores, les modalités de réponse sont transformées sur une échelle de réponse de 0 à 10. Lorsque les concepts sont formulés positivement (ex. : diversité dans le travail), un score élevé indique une situation favorable. À l'inverse, lorsque les concepts sont formulés négativement (ex. : charge mentale), c'est un score faible qui indique une situation favorable.

Temps de passation

Une heure environ.

Disponibilités et conditions d'utilisation

Le questionnaire et le manuel de codage sont disponibles sur le site du ministère chargé du Travail belge, à l'adresse suivante, dans le paragraphe « *publications* » : [www.emploi.belgique.be moduleDefault.aspx?id=28990](http://www.emploi.belgique.be/moduleDefault.aspx?id=28990)

Pour toute demande d'information complémentaire relative au questionnaire VT ou à la banque de données constituée par le ministère chargé du Travail belge, il est indiqué de prendre contact avec la Direction de la recherche sur l'amélioration des conditions de travail (DiRACT), rue E. Blérot 1 - 1070 Bruxelles, Belgique : alain.piette@emploi.belgique.be

Qualités psychométriques

Les informations relatives aux qualités psychométriques du VT ont été recueillies en consultant des documents disponibles sur le site du ministère chargé du Travail belge : Vets, Notelaers et De Witte [2009]; Vets, De Witte et Notelaers [2009]. La banque de données constituée par ce ministère contient 44 531 réponses, dont 26 357 avec le VT intégral et 9 421 avec le VT abrégé (le reste étant constitué des données issues d'études ayant utilisé quelques échelles du VT).

VALIDITÉ

• Validité critériée concomitante

La validité critériée concomitante du VT a été établie à partir d'une série de régressions linéaires permettant d'établir dans quelle mesure les 19 échelles du VT portant sur les caractéristiques du travail permettent d'expliquer (de prédire, au sens statistique du terme) chacune des 8 échelles de stress / bien-être et

de tensions psychologiques du VT. Les caractéristiques du travail expliquent 31 % de la variance du plaisir du travail, 29 % de la variance de l'implication dans l'organisation et 16 % de la variance de la volonté de changer d'emploi. Les principales caractéristiques du travail qui expliquent ces trois dimensions du bien-être sont : les possibilités d'apprentissage, les conflits de rôle (problèmes avec le travail) et les relations avec la hiérarchie.

Les caractéristiques du travail expliquent 27 % de la variance du besoin de récupération, 17 % de la variance de la rumination, 16 % de la variance de la qualité du sommeil, 22 % de la variance des réactions émotionnelles et 13 % de la fatigue. Les principales caractéristiques du travail qui expliquent ces cinq dimensions des tensions psychologiques sont : le rythme et la quantité de travail, la charge émotionnelle et les changements dans le travail.

● Validité critériée prédictive

Vets, Notelaers et De Witte [2009] citent une étude [Van Veldhoven, 1996] montrant la validité prédictive du VT vis-à-vis de l'absentéisme (fréquence et durée des absences). Toutefois le détail des résultats n'est pas indiqué et la publication citée est difficilement accessible (thèse de doctorat en néerlandais).

● Validité de structure interne

Dans le manuel de codage du questionnaire VT [Vets, De Witte et Notelaers, 2009], des analyses factorielles avec rotation Varimax ont été effectuées sur la base de la structure alternative du VT (en six dimensions).

Pour la dimension « contenu du travail », l'analyse factorielle avec rotation Varimax fait apparaître 7 facteurs alors qu'il y a 8 échelles : les items de la diversité du travail et les possibilités d'apprentissage

sont sur un seul et même facteur. Les auteurs préfèrent néanmoins maintenir la distinction entre les deux. Les autres facteurs correspondent aux échelles prédéfinies. Néanmoins deux items de l'échelle « participation » saturent également le facteur « information » et un item de « changement dans les tâches » sature non pas le facteur attendu mais celui sur « l'information ».

Pour la dimension « conditions matérielles de travail », l'analyse factorielle avec rotation Varimax fait apparaître 4 facteurs, retrouvant la composition des quatre échelles de cette dimension. Seul un item de l'échelle « rythme et quantité de travail » présente un coefficient de saturation bas.

Pour la dimension « conditions de travail », trois facteurs sont dégagés conformément à la composition des trois échelles de cette dimension. Il en va de même pour la dimension « relations de travail » (4 facteurs dégagés pour 4 échelles).

Pour la dimension « bien-être », l'analyse factorielle fait apparaître trois facteurs (pour les trois échelles). Néanmoins deux items sont bifactoriels et un item de l'échelle « implication dans l'organisation » se retrouve de fait sur le facteur « changement d'emploi ».

Pour la dimension « tensions mentales et émotionnelles », cinq facteurs sont dégagés, retrouvant la composition des cinq échelles de cette dimension. Néanmoins trois items de l'échelle « qualité du sommeil » saturent également le facteur « besoin de récupération ».

Vets, Notelaers et De Witte [2009] mentionnent la réalisation d'analyses factorielles confirmatoires sur le VT, confirmant sa validité de structure ou de « construit », dans le cadre d'une thèse de doctorat aux Pays-Bas [Van Veldhoven, 1996].

● Validité discriminante

Des analyses de variance simples ou multiples font apparaître des différences dans les réponses aux échelles du VT selon la catégorie socioprofessionnelle, le niveau de qualification, l'âge, le travail de jour vs le travail posté, la langue (néerlandais ou français), le sexe, le secteur d'activité, le type de contrat de travail et le temps de travail (temps plein / temps partiel) [Vets, Notelaers et De Witte, 2009].

FIDÉLITÉ

● Consistance interne

Pour les échelles portant sur les caractéristiques du travail, les coefficients alpha de Cronbach varient entre 0,69 et 0,94. Pour les échelles portant sur les « conséquences », ces coefficients varient entre 0,75 et 0,95 [Vets, Notelaers et De Witte, 2009]. Pour les données spécifiquement françaises de la base de données belge, les auteurs indiquent que les coefficients alpha sont pour la plupart des échelles supérieurs à 0,80. Seules quatre échelles (« charge émotionnelle », « plaisir au travail », « implication dans l'organisation », « rumination ») présentent des coefficients alpha inférieurs à 0,80 mais toujours supérieurs à 0,65. La consistance interne des échelles du VT est donc satisfaisante.

Sensibilité

La dispersion des réponses aux 27 échelles est indiquée d'une part par des histogrammes et d'autre part par des boîtes à moustaches*. La sensibilité des échelles est très variable selon les échelles [Vets, Notelaers et De Witte, 2009].

Étalonnage

[Vets, Notelaers et De Witte, 2009] Dans le contexte de la loi belge de 1996 sur le bien-être au travail, la DiRACT (auparavant dénommée institut national de recherche sur les conditions de travail – INRCT) a

* La boîte à moustaches (aussi appelée diagramme en boîte, boîte de Tukey ou *boxplot*) est un graphique de données statistiques qui représente schématiquement une distribution.

lancé en avril 1999 la constitution d'une banque de données sur la charge psychosociale du travail et le stress au travail, en utilisant le questionnaire VT avec l'aide de deux cabinets conseil : *Quest Europe asbl* et *l'Instituut Persoonlijke KwaliteitsZorg (PKZ)*.

Entre 1999 et 2007, 44 531 questionnaires ont été renseignés. Ces données proviennent de 272 interventions en entreprise ou groupes d'entreprises. La répartition selon les secteurs d'activités est la suivante : 40 % des données sont issues du secteur industriel, 22 % des services commerciaux et 38 % des services non commerciaux. Le questionnaire VT a été complété par 79 % de néerlandophones et 21 % de francophones. L'échantillon se compose d'un nombre à peu près équivalent d'hommes (49,7 %) et de femmes (50,3 %). L'âge moyen des répondants se situe à 39,7 ans (écart-type = 9,9). Les ouvriers (30 %) et les employés (35 %) représentent l'essentiel de l'échantillon, complété par les professions intermédiaires de la santé et de l'enseignement (20 %), les cadres (10 %), les cadres supérieurs (4,5 %) et autres fonctions (0,5 %). Les paramètres de tendance centrale (moyenne, médiane) et de dispersion (quartiles inférieur et supérieur) pour chaque échelle sont indiqués.

Biais, critiques, limites

Le questionnaire VT comporte de nombreuses échelles et items, ce qui aboutit à un questionnaire assez long. Les 42 questions complémentaires isolées apparaissent, de ce fait, surabondantes. Dans le rapport [Vets, Notelaers et De Witte, 2009], il est indiqué que des utilisations partielles du VT ont été réalisées (par exemple, une sélection de

10 échelles). Les auteurs signalent également une version courte du VT à 36 questions réparties sur 11 échelles, le *Short Inventory to Monitor Psychosocial Hazards (SIMPH)*, dont les premières analyses de validité de structure interne sont encourageantes mais indiquent des améliorations possibles de cette version réduite [Notelaers et al., 2007].

Il peut paraître étonnant que les auteurs belges conservent la structure d'origine du questionnaire alors que les analyses factorielles qu'ils effectuent leur indiquent des voies d'amélioration possibles. En particulier, la fusion des deux échelles « *diversité du travail* » et « *possibilités d'apprentissage* » apparaît pertinente, ce que confirme également les analyses factorielles effectuées sur la version courte du VT [Notelaers et al., 2007].

Lors de la passation du questionnaire, les items des échelles sont regroupés entre eux et avec l'intitulé de l'échelle, ce qui peut créer un effet de halo.

La répartition des échelles du VT en deux classifications possibles introduit de la confusion. Il aurait été préférable que les auteurs n'en retiennent qu'une seule, par exemple sur la base d'une analyse factorielle confirmatoire de second degré, déterminant la classification qui reflète le mieux l'organisation des échelles entre elles.

Cette absence de choix entre l'une ou l'autre classification s'explique sans doute par un défaut de cadre théorique qui permettrait d'organiser les échelles en fonction d'un modèle de lecture et de compréhension des situations de travail.

Les intitulés des échelles et des dimensions (thèmes) ne sont pas toujours très explicites. Par exemple, l'échelle « *problèmes avec le travail* »

est en fait une échelle portant sur le concept de conflits de rôle. L'échelle « *changement d'emploi* » porte plus précisément sur l'intention de quitter son emploi.

La façon dont les scores sont convertis sur une échelle de 0 à 10 n'est pas expliquée très clairement.

Observations particulières

Le questionnaire VT est un questionnaire explorant à la fois un ensemble de sources de stress liées au travail et un ensemble de conséquences au niveau individuel. Il offre la possibilité d'utiliser une version intégrale, une version abrégée, voire une version courte. Dans sa conception, il est assez proche du COPSOQ (*Copenhagen Psychosocial Questionnaire*), autre questionnaire d'origine néerlandaise (*NDLR : qui fera l'objet d'une prochaine fiche FRPS*), qui propose trois versions possibles : version longue (141 questions, 30 échelles) ; version moyenne (95 questions, 26 échelles) ; version courte (44 questions, 8 échelles).

BIBLIOGRAPHIE

- **VETS C, NOTELAERS G, DE WITTE H** - Analyse de la charge psychosociale du travail en Belgique : résumé de 10 ans de recherche fondées sur la banque de données de la DiRACT. Mission du service Public Fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale, 2009 (www.emploi.belgique.be/moduleDefault.aspx?id=28990).
- **VETS C, DE WITTE H, NOTELAERS G** - Analyse de la charge psychosociale du travail en Belgique : manuel de codage des données de le DiRACT. Mission du service Public Fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale, 2009 (www.emploi.belgique.be/moduleDefault.aspx?id=28990).
- **NOTELAERS G, DE WITTE H, VAN VELHOVEN M, VERMUNT JK** - Construction and validation of the Short Inventory to Monitor Psychosocial Hazards. *Méd Trav Ergonomie*. 2007 ; 44 (1) : 11-18.
- **VAN VELDHOVEN M** - Psychosociale arbeidsbelasting en werkstress (these). Doctoraal Proefschrift. Rijksuniversiteit Groningen. Lisse : Swets & Zeitlinger ; 1996.
- **VAN VELDHOVEN M, MEIJMAN TF** - Het meten van psychosociale arbeidsbelasting met een vragenlijst : de vragenlijst beleving en beoordeling van de arbeid (VBBA). Amsterdam : NIA ; 1994.

RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL EST AUSSI SUR INTERNET



The screenshot shows the homepage of the website 'Références en Santé au Travail'. At the top, there is a navigation bar with links for 'Ma sélection', 'Flux RSS', 'Summaries in English', 'La revue en PDF', and 'Contactez la rédaction'. The main header features the 'inrs' logo and the title 'RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL' in large, bold letters. Below the header is a search bar with a 'Rechercher' button and a link to 'Index de la revue de A à Z'. A secondary navigation bar includes categories like 'Grand angle', 'Vu du terrain', 'Pratiques & métiers', 'Suivi pour vous', 'Mise au point', 'Outils repères', and 'Infos à retenir'. The main content area is divided into several sections: 'Accueil' with a featured article on 'Toxicité professionnelle des anticorps monoclonaux' (accompanied by a photo of a person in a lab coat); 'En bref' with a list of short articles on topics like immunization and biological surveillance; 'Fiches thématiques' with links to allergology, radioprotection, and psychosocial risks; 'Vos questions / nos réponses' with links to recent questions and popular ones; 'Agenda / Formations' with dates for colloquia and courses; and 'En pratique' with links to subscribe, view the PDF, and propose an article. The footer of the screenshot includes a 'Le numéro en cours' section and a 'Dermatite professionnelle dans le secteur de l'électronique' article link.

RETROUVEZ SUR LE SITE
rst-sante-travail.fr

TOUS LES ARTICLES PUBLIÉS DANS LA REVUE
RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL

Vos questions / nos réponses

Travailler sur un écran de moins de 13 pouces Quelles conséquences sur la santé ?

La réponse de Marie-Anne Gautier, département Études et assistance médicales, INRS et François Cail, département Homme au travail, INRS.

Les écrans de moins de 13 pouces équipent les mini-portables, certaines tablettes tactiles et les téléphones mobiles.

Leur utilisation peut entraîner des cervicalgies s'ils sont situés trop bas par rapport aux yeux. En effet, selon la norme ISO 11 226 [1], la flexion du cou ne devrait pas dépasser 25° en position statique, qui est caractéristique du travail informatisé. Le travail sur mini-portable a fait l'objet de très peu d'études, peut-être parce que leur utilisation est censée être ponctuelle du fait de la petite taille de l'écran. En revanche, un certain nombre d'études concerne l'emploi des portables. Quelques publications portent sur celui des tablettes tactiles et des téléphones mobiles. L'utilisation de tous ces matériels s'est fortement accrue durant ces dernières années, d'autant plus qu'ils peuvent être utilisés à la fois au bureau et en dehors de celui-ci, comme par exemple dans les transports.

L'utilisation des mini-portables génère la même contrainte posturale que celle des portables équipés d'écrans de plus grande taille. En effet, comme ces écrans font corps avec le clavier, ils sont généralement trop bas par rapport aux yeux. Ainsi, des études ont montré que le travail sur un micro-ordinateur portable posé directement sur la table entraîne une flexion importante du cou chez les opérateurs qui ne portent pas de verres progressifs. Si l'opérateur utilise de façon prolongée un micro-ordinateur portable, quel qu'il soit, le clavier doit être posé sur un rehausseur pour que le haut de l'écran soit environ à hauteur des yeux (sauf pour les porteurs de verres progressifs) et un clavier indépendant doit être connecté au portable. L'ajout de ce clavier permet également d'éloigner l'écran des yeux car, avec un micro-ordinateur portable, la distance œil-écran est inférieure à

50 cm, ce qui constitue un facteur de risque de fatigue visuelle [2]. Il est à signaler que la distance optimale entre l'œil et l'écran dépend de la taille des caractères, des chiffres ou des images affichés et non pas de celle de l'écran. Cette distance est donc à adapter en fonction de l'affichage [3]. Par ailleurs, certains écrans des mini-portables présentent des reflets de type miroir, comme ceux de la grande majorité des portables. Ces reflets constituent un important facteur de risque de fatigue visuelle. Le positionnement du clavier d'un portable sur un rehausseur réduit le risque de reflets dus à l'éclairage artificiel car l'écran est alors moins incliné que lorsque ce matériel est posé sur la table. Un affichage à fond clair diminue également ce risque.

En ce qui concerne les tablettes tactiles, une étude récente s'est intéressée à la variation des postures de la tête et du cou lors de l'utilisation de 2 d'entre elles dans 4 positions différentes : tablette posée sur les genoux et tenue dans une main (1), tablette posée sur les genoux (2), tablette posée sur une table avec une inclinaison de 15 ou 45° (3) et enfin tablette posée sur une table avec une inclinaison de 73 ou 63° (4). Les angles de flexion de la tête et du cou sont significativement plus importants, quelle que soit la position d'utilisation de la tablette numérique, que ceux observés lors de l'utilisation d'un ordinateur de bureau. En revanche, l'angle de flexion du cou et de la tête en position 4 (tablette posée sur une table avec une faible inclinaison) est inférieur à celui obtenu dans les 3 autres positions. Les auteurs préconisent donc de poser la tablette sur une table directement en face de l'utilisateur, sur un socle relevé à une hauteur et une distance suffisantes pour les tâches de « visionnage d'écran » afin de limiter les flexions de la



S. Boulet

tête et du cou, réduire les douleurs et avoir un confort visuel. Cependant, dans cette position, les poignets se trouvent en hyper extension lors de la frappe sur l'écran [4]. Le positionnement de la tablette doit donc être adapté en fonction de la tâche. Il est à signaler que la norme ISO 9241-410 [5] recommande, pour les écrans tactiles, de positionner les cibles de contact à une hauteur inférieure à celle des épaules, si les écrans sont orientés verticalement ou à une hauteur égale ou inférieure à celle des coudes, si les écrans sont orientés horizontalement.

L'utilisation des téléphones mobiles est en augmentation ces dernières années, notamment chez les adolescents. Malheureusement, elle génère quelques contraintes posturales. En effet, il a été montré que cette utilisation entraînait une flexion importante du cou et une position inadéquate du poignet [6]. Par rapport aux hommes, les femmes présentent une plus grande activité des muscles extenseurs des doigts lors de l'envoi des SMS ainsi qu'une tendance à une plus grande abduction du pouce et des mouvements plus rapides de celui-ci [7]. Un appui de l'avant-bras réduit la charge musculaire du trapèze (épaule) tandis qu'une entrée de texte avec un pouce au lieu de 2 augmente la fréquence de mouvement de ce doigt et sa vitesse de déplacement [8].

En conclusion, il convient de veiller au bon aménagement des postes de travail équipés de portables ou de tablettes. Avant toute modification, une étude de poste est indispensable afin d'identifier les contraintes et de proposer des solutions adéquates compte tenu des caractéristiques de l'opérateur et de sa tâche. Il convient également de favoriser la récupération des opérateurs en limitant la durée d'utilisation des matériels, en instaurant des pauses (au moins 5 minutes toutes les heures lorsque la tâche est intensive). D'autres mesures de prévention sont également à mettre en œuvre, comme quitter périodiquement l'écran des yeux, changer de temps en temps de posture au cours de la journée et bouger pendant les pauses [9]. Ces mesures sont d'autant plus faciles à prendre qu'elles n'induisent aucun coût supplémentaire. Quant à l'utilisation des téléphones mobiles, des études ultérieures devront déterminer si les contraintes posturales observées sont susceptibles de générer des TMS [6].

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | Ergonomie. Évaluation des postures de travail statiques. Norme internationale ISO 11226:2000 (F). + Rectificatif technique AC1. Mai 2006. La Plaine Saint-Denis : AFNOR ; 2000, 2006 : 25 p, 2 p.
- 2 | CAIL F, APTEL M – Écrans de visualisation. Santé et ergonomie. Édition INRS ED 924. Paris : INRS ; 2005 : 104 p.
- 3 | Le travail sur écran. Des ordinateurs... et des hommes. INRS, 2011 (www.inrs.fr/accueil/situations-travail/bureau/travail-ecran.html).
- 4 | YOUNG JG, TRUDEAU M, ODELL D, MARINELLI K ET AL. – Touch-screen tablet user configurations and case-supported tilt affect head and neck flexion angles. *Work*. 2012 ; 41 (1) : 81-91.
- 5 | Ergonomie de l'interaction homme-système – partie 410 : critères de conception des dispositifs d'entrée physiques. Norme française homologuée NF EN ISO 9241-410/A1. Août 2008. Indice de classement X 35-122-410/A1. La Plaine Saint-Denis : AFNOR ; 2008 : 107 p.
- 6 | GOLD JE, DRIBAN JB, THOMAS N, CHAKRAVARTY T ET AL. – Postures, typing strategies and gender differences in mobile device usage: an observational study. *Appl Ergon*. 2012 ; 43 (2) : 408-12.
- 7 | GUSTAFSSON E, JOHNSON PW, HAGBERG M – Thumb postures and physical loads during mobile phone use: a comparison of young adults with and without musculoskeletal symptoms. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010 ; 20 (1) : 127-35.
- 8 | GUSTAFSSON E, JOHNSON PW, LINDEGARD A, HAGBERG M – Technique, muscle activity and kinematic differences in young adults texting on mobile phones. *Ergonomics*. 2011 ; 54 (5) : 477-87.
- 9 | Mieux vivre avec votre écran. Édition INRS ED 922. Paris : INRS ; 2004 : 8 p.

Sauveteur secouriste du travail (SST) et hypoglycémie

Un SST peut-il injecter du glucagon à un salarié diabétique ?

La réponse de Sandy Basile, département Études, veille et assistance documentaire, INRS et Philippe Hache, département Études et assistance médicales, INRS.

Face à un salarié diabétique traité par insuline et en état d'hypoglycémie avec perte de connaissance, un sauveteur secouriste du travail peut-il injecter du glucagon par voie sous-cutanée ?

Un des risques importants chez les sujets diabétiques traités par insuline est la survenue d'une hypoglycémie. Lorsque cette dernière est sévère et ne permet pas au sujet de se resucrer *per os*, l'injection par voie sous-cutanée ou intramusculaire de glucagon (substance hyperglycémisante) peut être indiquée. À cet effet, certains patients se voient prescrire, par leur médecin traitant ou leur endocrinologue, un kit associant un flacon de glucagon en poudre et une seringue pré-remplie de solvant (Glucagen kit®). Ce kit est destiné à être utilisé par l'entourage du sujet diabétique lorsqu'il a perdu connaissance. Une reconstitution du produit est nécessaire avant injection. Les effets secondaires sont rares et sont essentiellement des nausées et des vomissements [1].

La Commission de la transparence de la Haute autorité de santé (HAS) a rendu en 2005 un avis relatif au Glucagen kit® faisant apparaître que « le service médical rendu est important » et que « le rapport efficacité / effets indésirables est important » [2].

Il est donc possible qu'un sauveteur secouriste du travail (SST) soit sollicité pour utiliser ce kit d'injection lors de la prise en charge d'un salarié ayant perdu connaissance. Cette situation est à aborder sous 3 aspects : réglementaire, opérationnel et préventif.

Aspect réglementaire

Rôle du SST

Face à un accidenté ou un malade, l'intervention du SST a pour objet de prévenir les complications immédiates des lésions corporelles résultant de l'accident ou du malaise mais non d'en réparer les conséquences,



S. Boulet

cette action étant de la compétence d'un infirmier ou d'un médecin.

Le SST doit s'en tenir aux gestes qui lui ont été enseignés au cours de sa formation.

Toutefois, le Code du travail (article R. 4224-14) indique que les lieux de travail doivent être équipés d'un matériel de premier secours adapté à la nature des risques et facilement accessible. Ce matériel peut être constitué par des brancards, trousse de secours ou armoire à pharmacie. Il appartient au médecin du travail de fixer le contenu de la trousse de secours et les modalités d'utilisation des produits. Dans la pratique, un protocole d'organisation est rédigé.

Si le secouriste administre d'autres médicaments ou produits, il pourra éventuellement engager sa responsabilité (cf. sous-paragraphe « Niveau de responsabilité du SST en cas de gestes inadaptes »).

Dans certains cas, le médecin régulateur du Service médical d'aide urgente (SAMU) peut communiquer au SST une prescription (la communication téléphonique est enregistrée et horodatée). Une telle prescription est alors licite. Elle peut même correspondre à un état de nécessité (cf. sous-paragraphe « Niveau de responsabilité du SST en cas de gestes inadaptes »).

Niveau de responsabilité du SST en cas de gestes inadaptes

La responsabilité civile d'un secouriste est-elle engagée lorsqu'il réalise des gestes incorrects ?

Le geste inadaptes ou incorrect d'un SST, provoquant une aggravation de l'état de santé de la victime (salarié), doit être considéré comme un accident du travail. Ainsi, le salarié qui a été victime d'un accident du travail voit son dommage réparé de manière forfaitaire par la Caisse primaire d'assurance maladie (CPAM) par le biais d'une indemnisation.

En raison de cette prise en charge par la CPAM, le salarié victime d'un mauvais geste d'un salarié SST ne peut engager la responsabilité civile de ce dernier. En effet, un tel recours n'est normalement pas possible lorsque la victime de l'accident et le secouriste sont tous les deux salariés de la même entreprise.

En revanche, lorsque la victime n'est pas salariée de l'entreprise et qu'elle est cliente ou visiteur de celle-ci (dans le cas d'un supermarché, par exemple), l'article 1384 alinéa 5 du Code civil dispose « *les maîtres et les commettants sont responsables du dommage causé par leurs domestiques et préposés dans les fonctions auxquelles ils les ont employés* ».

Cet article appliqué au monde de l'entreprise signifie que l'employeur (commettant) est responsable des dommages causés par ses salariés (préposés) dans les fonctions auxquelles ils les a employés, en l'occurrence dans les fonctions de secouriste.

La responsabilité pénale d'un secouriste est-elle engagée lorsqu'il réalise des gestes incorrects ?

Le fait de causer la mort ou une incapacité de travail plus ou moins importante, par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement, peut être puni d'amendes ou d'emprisonnement.

Pour que de telles infractions soient caractérisées, il faut la réunion de deux éléments : un élément matériel et un élément moral.

Il n'y a pas faute si l'auteur des faits a accompli les diligences normales compte tenu de la nature des missions ou des fonctions, des compétences, du pouvoir et des moyens dont il disposait. Le juge va apprécier si les différents éléments de l'infraction sont réunis en tenant compte des possibilités et des connaissances de la personne poursuivie.

C'est sous ces réserves que la responsabilité pénale du secouriste pourra être engagée. Cette responsabilité est personnelle, c'est-à-dire que le SST ne peut pas être couvert par son employeur pour des infractions pénales commises par lui.

La qualité de la victime, salariée ou non de l'entreprise, n'entre pas en ligne de compte.

Sauf erreur, il n'existe pas de jurisprudence applicable en pareille hypothèse.

Dans ce prolongement, on ne peut pas faire l'économie de l'analyse de l'article 122-7 du Code pénal

relatif à l'état de nécessité qui prévoit que ne peut être « (...) *pénalement responsable la personne qui, face à un danger actuel ou imminent qui menace elle-même, autrui ou un bien, accomplit un acte nécessaire à la sauvegarde de la personne ou du bien, sauf s'il y a disproportion entre les moyens employés et la gravité de la menace* ».

Dans le cas présent, le fait de réaliser une injection sur les prescriptions du médecin régulateur de la SAMU, et ce afin de sauver la victime, paraît correspondre aux éléments constitutifs de l'article 122-7 du Code pénal. En effet, même si le SST provoque, par son geste inadapté, l'aggravation de l'état de la victime, mais, dans le même temps, lui sauve la vie, il ne pourra voir sa responsabilité pénale engagée pour blessures involontaires. Le SST se trouvait dans un état de nécessité et devait accomplir ce geste.

On pourra toujours s'interroger sur l'hypothèse où le geste inadapté provoque le décès de la victime. Dans le cas présent, cette éventualité semble rare.

Aspect opérationnel

Face à un salarié qui ne répond pas aux appels, mais qui respire et dont l'antécédent de diabète insulino-dépendant est connu, la conduite à tenir par le SST peut être la suivante :

- Alerter ou faire alerter les secours suivant les consignes de l'entreprise.
- Placer la victime en position latérale de sécurité.
- Lors du contact avec le médecin régulateur de la SAMU :
 - décrire les circonstances de la perte de connaissance avec, notamment, l'existence ou non d'un traumatisme,
 - si la victime possède sur lui, ou à proximité, un Glucagen kit®, le signaler, communiquer la date de péremption et indiquer si le SST a bénéficié d'une formation pour l'injection.
 - En cas de prescription du médecin régulateur de la SAMU : répéter la prescription – pour vérifier sa bonne compréhension – et procéder à l'injection de la dose ordonnée sur le site prescrit.
 - Surveiller la victime.
 - Procéder à l'évacuation des déchets d'activité de soins à risque infectieux suivant la réglementation en cours.

L'équipe pluridisciplinaire de santé au travail a pour mission d'élaborer des actions de formation pour les secouristes (article R. 4624-1 du Code du travail). Dans ce cadre, le médecin du travail peut former le SST à l'injection du Glucagen kit® ; cette mission peut également être assurée par une infirmière du service de santé au travail dans le cadre d'un protocole. Enfin, cette formation peut être confiée à un service hospitalier (exemple : service d'endocrinologie), sous le contrôle du médecin du travail. Un des points devant être abordé est la prévention et la conduite à tenir vis-à-vis des accidents d'exposition au sang.

Aspect préventif

La survenue d'une hypoglycémie doit rester un événement rare et exceptionnel. Aussi, lors des examens médicaux, il est nécessaire de s'assurer que le salarié connaisse les signes d'hypoglycémie (faim, troubles visuels, troubles sensitifs, troubles moteurs...) et sache réagir promptement avec, notamment, un resucrage *per os*.

De même, afin de prévenir le risque d'hypoglycémie, il convient d'évaluer la sollicitation physique du poste de travail et de prévoir des pauses pour les collations et/ou les contrôles glycémiques.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | Glucagen Kit 1 mg/ml, poudre et solvant pour solution injectable en seringue préremplie. ANSM, 2011 (<http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/frames.php?specid=69301034&typedoc=N&ref=No201817.htm>).
- 2 | Glucagen. Avis 14 décembre 2005. Commission de la transparence HAS, 2005 (www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/cto32364.pdf).

POUR EN SAVOIR +

- **Références en Santé au Travail** (www.rst-sante-travail.fr/rst/header/sujets-az_parindex.html?rechercheIndexAZ=sauveteur+secouriste+du+travail__SAUVETEUR+SECOURISTE+DU+TRAVAIL).
- Hache P, Dulieu R, Deluz D, Cassan P et al. – Sauvetage-secourisme du travail : repères à l'usage du médecin du travail. *Pratiques et métiers TM* 23. *Réf Santé Trav.* 2012 ; 130 : 87-99.
- Ferreira M – Le sauvetage secourisme du travail. *Droit en pratique. Trav Sécur.* 2012 ; 733 : 42-44.

Massages professionnels aux huiles essentielles

Existe-t-il des risques reprotoxiques ?

La réponse de Dominique Lafon,
département Études et assistance médicales, INRS.



S. Boulet

Une esthéticienne utilise des huiles essentielles pour effectuer des massages, à raison de 3 heures par jour. Ces produits sont les suivants :

- huile essentielle de lavande (CAS 90063-37-9),
- huile essentielle de palmarosa (CAS 91722-54-2),
- huile essentielle de vétiver (CAS 84238-29-9).

Cette salariée est actuellement enceinte. Quels sont les risques reprotoxiques encourus ?

Il existe plusieurs définitions des huiles essentielles. Nous retiendrons celle adoptée par la Commission de la pharmacopée européenne : « *Produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition* » [1].

Les huiles essentielles constituent des mélanges complexes de composés organiques possédant des structures et des fonctions chimiques très diverses, c'est notamment le cas de l'huile de vétiver qui comporte plusieurs dizaines de substances tels que des hydrocarbures sesquiterpéniques, des alcools, des aldéhydes, des cétones et des esters.

L'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) – ex Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS) – a édité 2 rapports en 2008 à destination des producteurs ou des responsables de la mise sur le marché d'huiles essentielles utilisées comme ingrédients :

- l'un est relatif aux critères de qualité des huiles essentielles [1] ;

- l'autre propose des recommandations pour évaluer le risque des huiles essentielles en vue de leur utilisation dans les produits cosmétiques [2].

Il est nécessaire que l'évaluation du risque lié à l'utilisation d'une huile essentielle respecte la démarche d'évaluation des ingrédients cosmétiques recommandée par le Comité scientifique pour la sécurité des consommateurs (CSSC, instance européenne) et par l'ANSM.

L'évaluation comprend :

- une phase analytique au cours de laquelle la composition quantitative et qualitative de l'huile essentielle devra être recherchée ;
- une recherche bibliographique sur les différents composés chimiques déterminés ;
- une caractérisation du danger ;
- une évaluation de l'exposition ;
- une évaluation des risques.

Toutefois, pour une majorité des substances contenues dans les huiles essentielles, il n'existe pas d'étude de toxicité expérimentale en vue d'évaluer le risque pour la reproduction. De même, les données issues d'observations humaines sont quasi inexistantes.

C'est le cas notamment pour les 3 substances que votre salariée utilise. La recherche de données bibliographiques dans différentes bases de données n'a pas permis de trouver d'étude évaluant les risques vis-à-vis de la reproduction concernant ces 3 huiles, ni de donnée rapportant des effets chez l'homme.

Par ailleurs, toutes ces huiles sont extraites par des procédés aqueux (entraînement à la vapeur d'eau, expression à froid). Aussi, en plus de leur caractère

lipophile, ces produits présentent également une tendance hydrophile, ce qui laisse envisager un passage transcutané.

Vous vous retrouvez donc dans le cas d'une salariée enceinte, se servant de substances pour lesquelles il n'existe pas de donnée vis-à-vis de leur reprotoxicité, tandis que les conditions d'utilisation entraînent probablement une absorption par voie cutanée, voire par inhalation.

Par précaution, il est prudent d'éviter l'exposition, notamment pendant les 3 premiers mois de la grossesse. Les huiles essentielles ne doivent pas être considérées comme des ingrédients courants mais comme des substances particulières non dénuées d'effets secondaires [2].

L'utilisation de gants fins en nitrile lors des soins, sous réserve qu'elle soit techniquement possible et adaptée aux substances, peut éviter le contact cutané avec celles-ci. Ces gants sont à changer régulièrement. En revanche, il n'est actuellement pas possible d'exclure l'émission dans l'air d'un certain nombre de substances.

BIBLIOGRAPHIE

1 | DESMARES C, LAURENT A, DELERME C –

Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles. Contribution pour l'évaluation de la sécurité des produits cosmétiques contenant des huiles essentielles. AFSSAPS, 2008 (www.ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/657257784ff10b16654e1ac94b60e3fb.pdf).

2 | Recommandations relatives à l'évaluation du risque lié à l'utilisation des huiles essentielles dans les produits cosmétiques. AFSSAPS, 2010 (www.ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/599485607ae049abfac313b71943d612.pdf).

POUR EN SAVOIR +

- Femme enceinte. S'informer le plus tôt possible. INRS, 2012 (www.inrs.fr/accueil/situations-travail/travailleurs-particuliers/enceinte.html).
- Protection cutanée. Éviter l'exposition, en particulier des mains, à tout risque cutané. INRS, 2011 (www.inrs.fr/accueil/demarche/savoir-faire/protection-individuelle/cutane.html).



ABONNEZ-VOUS D'UN SIMPLE CLIC

www.rst-sante-travail.fr

**UN ABONNEMENT GRATUIT,
POUR UNE DURÉE DE 2 ANS**



À VOTRE SERVICE

P. 154 AGENDA/FORMATIONS

P. 167 À LIRE, À VOIR

P. 175 JURIDIQUE

11-12 OCTOBRE 2013

PARIS (France)

7^e colloque international de psychodynamique et psychopathologie du travail : « Suicide et travail »

Thème principal

→ Analyse des processus en cause dans la genèse des suicides au travail.

RENSEIGNEMENTS

Maison de la Chimie
28 bis rue Saint Dominique
75007 Paris
virginie.herve@cnam.fr
http://psychanalyse.cnam.fr

17-18 OCTOBRE 2013

STRASBOURG (France)

XXVII^e congrès de la Société d'hygiène et de médecine du travail dans les armées et industries d'armement (SHMTAIA) : « Pratiques professionnelles en santé au travail »

Parmi les thèmes

- Les risques psychosociaux
- Les pratiques spécifiques à certains milieux
- Les entretiens infirmiers

RENSEIGNEMENTS

SHMTAIA-HIA Val de Grâce
74 bd de Port-Royal
75230 Paris cedex 05
Contact : *Christine Gouret*
Tél. : 01 40 51 40 82
frank.riviere@gmail.com

22 OCTOBRE 2013

STRASBOURG (France)

Rythmes du travail et risques professionnels : la lumière sur le travail de nuit

Thèmes

→ Travail de nuit des salariés en France : les chiffres

→ Impact du travail de nuit sur les rythmes biologiques

→ Travail de nuit et cancer : données mécanistiques et épidémiologiques

→ La prévention organisationnelle et individuelle : synthèse du rapport HAS

→ La prévention organisationnelle et individuelle : synthèse du document CARSAT

→ L'assistance de l'INRS sur cette thématique : quelles interrogations des entreprises ?

(journée organisée par la CARSAT Alsace-Moselle et l'INRS)

RENSEIGNEMENTS

dominique.kessler@carsat-am.fr
Fax : 03 88 23 54 13
www.carsat-alsacemoselle.fr

22-23 OCTOBRE 2013

PARIS (France)

50^{es} journées santé travail du Centre interservices de santé et de médecine du travail en entreprise (CISME) : « La santé au travail en 2013 : quelles actions des services de santé au travail interentreprises (SSTI) auprès des entreprises ? »

Thèmes

- Transformation du diagnostic de besoin en actions prioritaires
- Actions de communication pour impliquer l'entreprise
- Actions de prévention en 2013
- Surveillances individuelle et collective de l'état de santé en 2013

RENSEIGNEMENTS

CISME
c.letheux@cisme.org
www.cisme.org

4-8 NOVEMBRE 2013

BAHIA (Brésil)

21^e Symposium international « Shiftwork and Working Time » (symposium sur le travail posté et le temps de travail)

Parmi les thèmes

→ Liens entre horaires, sommeil et métabolisme

→ Impact des désordres du sommeil sur la santé, la sécurité et l'efficacité des travailleurs

→ Nouvelles tendances en matière d'horaires décalés

→ Travail posté et influence de la lumière

→ Cancer et travail posté

→ Gestion de la fatigue

→ Nutrition, métabolisme et activité physique...

RENSEIGNEMENTS

Université de Sao Paulo
Institut Oswaldo Cruz de Rio de Janeiro
shiftwork2013@usp.br
www.fsp.usp.br/shiftwork2013

7-8 NOVEMBRE 2013

PARIS (France)

15^e colloque de l'Association pour le développement des études et recherches épidémiologiques en santé-travail (ADEREST)

Thèmes

- Économie de la prévention des risques professionnels
- Surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés à des manipulations de charges, une recommandation de bonne pratique

→ Résultats des travaux de prospective métiers (métiers 2020) et sectorielle (secteurs porteurs 2030).

Ateliers

- Surveillance des travailleurs de nuit : comment, avec quels outils ?
- Évaluer les risques psychosociaux. Quels outils, à quels moments ?
- Accès aux données de santé

RENSEIGNEMENTS

aderest-paris2013@invs.sante.fr
www.aderest-paris2013.org

7-8 NOVEMBRE 2013

NANTERRE (France)

Colloque international sur le confort au travail

Thèmes

- Le confort au travail. Regards croisés de la psychologie environnementale et des sciences de gestion

- Confort au travail, de quoi parle-t-on ?
- Dimensions physiques : normes, nuisances et « zones de confort », sécurité...
- Dimensions fonctionnelles : évaluation du confort, satisfaction des salariés sur leur environnement de travail...
- Dimensions psychologiques : appropriation de l'espace organisationnel, attachement au lieu de travail, contrôle de l'espace de travail...
- Existe-t-il un ou des comforts au travail ?
- Impact des différences sociodémographiques
- Impact des situations organisationnelles
- Quelles sont les conséquences individuelles et/ou organisationnelles de situations de travail marquées par la présence ou l'absence d'un

confort au travail ?

- Liens entre confort au travail et santé au travail (une réponse aux risques psychosociaux ?)
- Relations entre confort au travail et productivité d'une organisation (un indicateur de la performance au travail ?)

RENSEIGNEMENTS

confortautravail@gmail.com
http://confortautravail.weebly.com

15 NOVEMBRE 2013

PARIS (France)

Journée nationale 2013 des IPRP de services interentreprises de santé au travail « co-intervenir en santé au travail : pourquoi ? comment ? »

Thèmes

- Les contextes d'intervention nécessitent de plus en plus fréquemment la mobilisation de plusieurs disciplines autour d'un même projet de prévention ou plus globalement autour de questions de santé au travail. Cette journée portera sur la mise en place de différentes formes de co-interventions et questionnera les conditions de leur faisabilité, de leur réussite et de leur pérennité.

RENSEIGNEMENTS

Association Française des Intervenants en prévention des risques professionnels de Services interentreprises de Santé au Travail (AFISST)

contact@afisst.fr
www.afisst.fr



14-15 NOVEMBRE 2013

PARIS (France)

Congrès annuel de la Société française de toxicologie (SFT) « Les nouvelles approches en évaluation du risque : TTC¹, MOA², MOS³, MOF⁴, WOE⁵, QSAR⁶ et Read Across »

- 1) *Threshold of Toxicologic Concern*
- 2) *Mode Of Action*
- 3) *Margin Of Safety*
- 4) *Margin Of Exposure*
- 5) *Weight Of Evidence*
- 6) *Quantitative structure-activity relationship, Weight of evidence*

Parmi les thèmes

- Initiative Européenne e-tox médicament – futures approches
- Approches QSAR et médicaments
- L'utilisation du TTC en cosmétologie
- Application du TTC et WOE à l'évaluation du risque des emballages alimentaires
- Applications aux produits phytosanitaires et biocides
- Applications en évaluation du risque chimique
- Technique du *Read Across*
- Le *Read Across* en toxicologie alimentaire
- Le *Read Across* dans l'évaluation du risque des pesticides...

APPEL À PARTICIPATION JUSQU'AU 15 OCTOBRE 2013

RENSEIGNEMENTS

viviane.damboise@lrb.aphp.fr
www.sftox.com/congres/sft2013

21-23 NOVEMBRE 2013

MARSEILLE (France)

Le congrès du sommeil

Parmi les thèmes

- Syndrome d'apnée : potentiel des biomarqueurs en pratique clinique

- Du gras, du sucre et des apnées ?
- Dépression et sommeil, une interaction
- Insomnie : cas cliniques difficiles
- Conséquences cardio-vasculaires des pathologies du sommeil
- Vieillesse et sommeil...

RENSEIGNEMENTS

Tél : 05 56 32 82 29
 Fax : 05 56 32 79 53
contact@lecongresdusommeil.com
www.lecongresdusommeil.com

5-7 DÉCEMBRE 2013

PARIS (France)

Salon des services à la personne

Thèmes principaux

- Apprendre à reconnaître le danger, adopter les bons gestes au quotidien, sensibiliser les salariés aux risques en déplacement...

(Thèmes abordés par l'INRS sur le salon)

RENSEIGNEMENTS

Planète micro-entreprises
 72, avenue Victor Hugo
 92100 Boulogne Billancourt
 Tél : 01 47 61 49 31
 Fax : 01 47 61 49 32
contact@salon-services-personne.com
www.salon-services-personne.com

6-7 DÉCEMBRE 2013

MARSEILLE (France)

1^{er} congrès Santé-environnement : les pathologies environnementales émergentes

Parmi les thèmes

- Définition de la médecine environnementale : son intérêt, sa place dans la société
- Les pathologies infectieuses émergentes

- Le médecin généraliste de terrain et la veille sanitaire des pathologies émergentes
- Toxicologie et épidémiologie : deux sciences en mutation
- Les rayons ionisants
- Les rayons électromagnétiques
- Toxicologie de nanoparticules métalliques à de faibles concentrations
- Perturbateurs endocriniens environnementaux et obésité
- Pollution des lieux de vie et de travail
- Les pathologies environnementales, le rapport de l'homme à son environnement...

RENSEIGNEMENTS

Tél. : 04 96 20 60 80
contact@congres-sante-environnement-paca.org
www.congres-sante-environnement-paca.org

11-13 FÉVRIER 2014

ESPOO (Finlande)

Conférence internationale sur la prévention et la surveillance des maladies liées à l'amiante

Thèmes

- Surveillance des expositions
- Maladies liées à l'amiante
- Mécanismes et causes
- Épidémiologie et évolution des maladies liées à l'amiante
- Surveillance de la santé, biomarqueurs et outils de diagnostic
- Dépistage du cancer du poumon lié à l'amiante
- Exposition à l'amiante dans les travaux de désamiantage

RENSEIGNEMENTS

Finnish Institute of Occupational Health (FIOH) ; International Commission on Occupational Health (ICOH)
helsinkiasbestos2014@ttl.fi
www.ttl.fi/en/international/conferences/helsinki_asbestos_2014

25-28 MARS 2014

PARIS (France)

11^e Journée nationales d'études et de formation du Groupement des infirmier(e)s du travail (GIT)

Thème du pré-congrès (organisé par l'INRS)

→ La pénibilité : définition, prévention, plan d'actions, traçabilité des expositions professionnelles, compensation

Thèmes des journées

- Évolution des aspects réglementaires
- Code du travail
- Code de la Santé publique
- Formations et développement professionnel continu (DPC)
- Infirmier : Identité professionnelle - Prendre soin en santé au travail - Au delà des entretiens infirmiers
- Santé : La santé au travail ménage-t-elle la santé des infirmiers ? Définitions à travers l'histoire
- Souffrance et bien-être des soignants - Mécanismes de défense mis en jeu
- Travail : Les missions et l'activité des infirmiers en santé au travail - Restituer le travail infirmier : entre pairs, entre professionnels de santé, dans l'équipe pluridisciplinaire - Communiquer, accompagner, éduquer en santé au travail

RENSEIGNEMENTS

Groupement des infirmier(e)s du travail (GIT)
17 rue du Colisée - 75008 Paris
secretariat@git-france.org
www.git-france.org/infirmier.php

APPEL À COMMUNICATIONS JUSQU'AU 20 DÉCEMBRE 2013

15-19 JUIN 2014

MARSEILLE (France)

Airmon 2014. The 8th International Symposium on Modern Principles for Air Monitoring and Biomonitoring (Symposium sur le contrôle de l'air et le biomonitoring)

Parmi les thèmes

- Prélèvement atmosphérique et surveillance de l'air
- Évaluation de l'exposition (stratégies, pics d'expositions, multi-expositions)
- Exposition cumulée et épidémiologie
- Modélisation de l'exposition
- Échantillonnage actif et passif des gaz organiques et inorganiques
- Échantillonnage et mesure des aérosols et des bio-aérosols
- Échantillonnage et mesures des phases mixtes
- Échantillonnage et mesure des nano-aérosols

- Spéciation chimique
- Qualité des mesures, incertitudes
- Surveillance biologique / biomarqueurs de l'exposition...

APPEL À COMMUNICATIONS JUSQU'AU 15 DÉCEMBRE 2013

(L'INRS est l'un des co-organisateur du symposium)

RENSEIGNEMENTS

airmon2014@inrs.fr
www.inrs-airmon2014.fr

17-20 JUIN 2014

MILAN (Italie)

Conférence sur l'intimidation et le harcèlement au travail

Parmi les thèmes

- Identifier et mesurer l'intimidation
- Facteurs de risques

- Organisation du travail et intimidation
- Effets sur la santé et réhabilitation
- Psychophysiologie
- Adaptation à l'intimidation
- Difficulté avec le management
- Dénonciation
- Discrimination
- Incivilités
- Différences entre les sexes
- Violence physique
- Intimidation et résultats
- Prévention et intervention
- Rôle des acteurs sociaux
- Relations de travail
- Législation et indemnisation
- Aspects culturels
- Harcèlement sexuel
- Coûts de l'intimidation pour l'organisation, la société et l'individu

RENSEIGNEMENTS

Université de Milan
ergonomia@unimi.it
www.bullying2014.unimi.it/about-conference.html



Objectifs de ces journées :

● Faire le point des connaissances sur :

- Audition et travail
- Pathologies neurodégénératives et travail
- Traçabilité et service de santé au travail
- Les métiers de l'aide et de l'assistance à domicile
- L'évaluation des capacités cardiorespiratoires
- TIC (technologies d'information et de communication) et organisation du travail
- Pénibilité - prévention professionnelle ou compromis sociétal ?

● Échanger et dialoguer sur des actions en entreprise

● Connaître les solutions en santé travail disponibles pour les entreprises

APPEL À COMMUNICATIONS
JUSQU'AU 6 JANVIER 2014

RENSEIGNEMENTS

Claire Verfaillie

Tél. : 03 28 55 06 26

contact@santetravail-lille2014.fr

Les formations 2014 de l'INRS

Santé et sécurité au travail



L'INRS s'efforce chaque année d'adapter son offre de formation aux attentes de ses publics, aux préoccupations d'actualité en matière de prévention et aux besoins de compétences nouvelles. La formation est une des missions de l'Institut dont la compétence dans ce domaine est reconnue. C'est pourquoi, en 2013, l'INRS, précédemment agréé au titre de la formation médicale sur la période 2008-2012, a adressé un dossier à l'Organisme gestionnaire du développement professionnel continu (OGDPC) pour mettre en œuvre dans ce nouveau dispositif des programmes de développement professionnel continu pour les médecins du travail et les infirmier(e)s.

Préventeurs en entreprise, professionnels des services de santé au travail, décideurs d'entreprise, responsables des ressources humaines et formateurs d'organismes de formation pourront découvrir dans l'édition complète 2014 du catalogue des formations en santé et sécurité au travail onze offres nouvelles :

- un parcours de cinq formations accompagnées à distance, pour les préventeurs d'entreprise qui souhaitent consolider ou actualiser leur connaissance de la fonction prévention ;
- trois stages plus particulièrement destinés aux responsables des ressources humaines et aux managers qui ont à intégrer une politique senior dans le management et l'organisation de la santé et sécurité au travail de leur entreprise ou bien qui ont à piloter des démarches de prévention collective sur des sujets d'actualité comme les pratiques addictives et les risques psychosociaux ;
- une formation qui s'inscrit dans une dynamique d'action et dans une perspective de pluridisciplinarité, à destination des professionnels des services de santé au travail sollicités dans des actions de prévention des troubles musculosquelettiques ;

➤ deux formations pour les formateurs d'organismes de formation, qui travaillent dans les secteurs de la petite enfance et les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes.

Pour les services de santé au travail, l'édition 2014 est plus particulièrement marquée par :

- une offre diversifiée de formations sur des thématiques de prévention (thématiques transversales visant l'appropriation de concepts, démarches, méthodes et outils essentiels pour la prévention des risques professionnels ; risques particuliers, touchant les entreprises et des secteurs d'activité spécifiques, comme celui de la biotechnologie, en développement) ;
- des stages favorisant la pluridisciplinarité et visant à rendre plus efficaces les actions de prévention des risques professionnels menées en entreprise par les divers acteurs en santé et sécurité au travail.

Les pages qui suivent présentent de façon succincte l'offre de formation de l'INRS proposée aux professionnels de santé au travail. Elle est classée en quatre rubriques :

- **organisation et management de la prévention ;**
- **démarche, méthodes, outils ;**
- **risques spécifiques ;**
- **secteurs spécifiques.**

Certains stages sont spécifiques aux médecins du travail (code stage BB) et plus largement aux infirmier(ère)s et aux IPRP des services de santé au travail (code stages BI) ; d'autres s'adressent à tous les préventeurs en entreprise - y compris médecins du travail - (codes stages JJ et CJ) et à des responsables de services de santé au travail (code stage RR) ; d'autres encore sont proposés aux agents des services prévention des caisses de Sécurité sociale et aux médecins du travail (code stage AB).

Les formations proposées aux médecins des services de santé au travail s'inscrivent dans le cadre d'un perfectionnement médico-technique. Elles visent à développer les capacités des participants à utiliser les méthodes de détection et d'évaluation des risques en entreprise, à apprécier l'efficacité

des moyens de prévention, à assurer le suivi médical des travailleurs exposés aux risques et permettent un échange d'expériences sur leurs actions de prévention des risques professionnels.

Les stages ouverts à des publics mixtes, composés de préventeurs d'entreprise (fonctionnels sécurité,

médecins du travail,...) et d'agents des services prévention des caisses de Sécurité sociale (codes stages JA, N), encouragent la mise en synergie des compétences afin d'accroître l'efficacité de leur action dans le domaine de la santé et de la sécurité au travail et d'atteindre des objectifs communs de prévention.

Les stages dont le code est suivi d'un astérisque (*) dans le tableau ci-après sont ceux soumis à l'OGDPC pour le développement professionnel des médecins et/ou des infirmiers.

Organisation et management de la prévention

Code	Stage	Session	Durée	Date	Lieu	Coût net
AB1230	Décoder l'organisation et la stratégie de l'entreprise	1	4 jours	03/02/2014 au 07/02/2014	Neuves-Maisons	1 035 €
AB1231	Découvrir les principes et pratiques des systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail	1	6 jours	22/09/2014 au 26/09/2014 et 05/11/2014 au 07/11/2014	Vandœuvre-lès-Nancy	1 553 €
BB2230*	Mieux appréhender les relations entre vieillissement, santé et travail	1	3 jours	28/10/2014 au 30/10/2014	Paris	776 €
JJ2331	Développer la fonction prévention en entreprise	1	12 jours	10/03/2014 au 14/03/2014 et 07/04/2014 au 11/04/2014 et 12/05/2014 au 16/05/2014	Neuves-Maisons	3 106 €
RR2801	Assurer les conditions de réussite d'une formation-action PRAP en entreprise ou en établissement	2	1 jour	14/01/2014 ou 03/06/2104	Paris (hors site)	Coût pris en charge par l'INRS

Démarches, méthodes, outils

Code	Stage	Session	Durée	Date	Lieu	Coût net
Bl2330*	Mieux conduire une visite d'entreprise	1	2,5 jours	07/04/2014 au 09/04/2014	Paris	647 €
JJ2301	Intégrer les concepts et méthodes de l'ergonomie dans la démarche de prévention	2	8 jours	12/05/2014 au 16/05/2014 et 02/06/2014 au 06/06/2014 ou 17/11/2014 au 21/11/2014 et 08/12/2014 au 12/12/2014	À déterminer et Neuves-Maisons Paris (hors site) et Paris	2 071 €

Démarches, méthodes, outils

Code	Stage	Session	Durée	Date	Lieu	Coût net
JA2301	S'initier aux métrologies employées pour la caractérisation des expositions professionnelles	1	4 jours	20/01/2014 au 24/01/2014	Neuves Maisons	1 035€
JA2330	Expérimenter une méthode d'identification et de prévention des risques	1	4 jours	20/10/2014 au 24/10/2014	À déterminer	1 035 €
JA0130	Analyser les accidents et incidents par la méthode de l'arbre des causes	1	4 jours	17/02/2014 au 21/02/2014 ou 06/10/2014 au 10/10/2014	Neuves-Maisons Vandœuvre-lès-Nancy	1 035 €
JA1731	Analyser <i>a posteriori</i> des événements graves dus aux risques psychosociaux	1	4 jours	08/12/2014 au 12/12/2014	Vandœuvre-lès-Nancy	1 035 €
JA1770*	Mettre en œuvre un entretien et une observation dans le cadre d'une action de prévention des risques psychosociaux	1	4 jours	24/11/2014 au 28/11/2014	Paris	1 035 €
JA2331	Savoir travailler en pluridisciplinarité dans le champ de la santé et de la sécurité au travail	1	5 jours	14/01/2014 au 16/01/2014 et 25/03/2014 au 26/03/2014	Paris	1 294 €

Risques spécifiques

Code	Stage	Session	Durée	Date	Lieu	Coût net
Agents chimiques & biologiques						
BB1501*	Évaluer et prévenir les risques liés aux agents chimiques	1	4 jours	31/03/2014 au 04/04/2014	Paris	1 035 €
B1530*	Réaliser la surveillance biologique de l'exposition aux agents chimiques	1	2,5 jours	18/11/2014 au 20/11/2014	Paris	647 €

SUITE EN PAGE
SUIVANTE



Risques spécifiques						
Code	Stage	Session	Durée	Date	Lieu	Coût net
Agents chimiques & biologiques						
Cj1030	Caractériser et prévenir les risques liés aux nanomatériaux manufacturés	1	2,5 jours	16/09/2014 au 18/09/2014	Vandœuvre-lès-Nancy	647 €
Jl0730	Prévenir les cancers professionnels	1	4 jours	19/05/2014 au 23/05/2014	Paris	1 035 €
Cj0701	Mesurer la concentration en fibres d'amiante sur les lieux de travail	2	3 jours	13/01/2014 au 16/01/2014 ou 02/06/2014 au 05/06/2014	Paris	776 €
Jl1430	Repérer, évaluer et prévenir les risques biologiques en entreprise (hors milieu de soins)	1	2,5 jours	14/10/2014 au 16/10/2014	Paris	647 €
Agents physiques						
BB0531*	Évaluer et prévenir les risques liés aux champs électromagnétiques	1	2,5 jours	03/09/2013 au 05/09/2013	Paris	638 €
Jl0503	Évaluer et prévenir les nuisances sonores	1	4 jours	03/06/2013 au 07/06/2013	Neuves-Maisons	1 020 €
Jl0504	Évaluer et améliorer l'éclairage des lieux de travail	1	4 jours	30/09/2013 au 04/10/2013	Neuves-Maisons	1 020 €
Jl0505	Évaluer et prévenir les risques liés aux vibrations	1	4 jours	17/06/2013 au 21/06/2013	Vandœuvre-lès-Nancy	1 020 €
Troubles musculosquelettiques et risques liés aux manutentions manuelles						
Bl2131* NOUVEAU	Développer la pluridisciplinarité dans le cadre d'une démarche de prévention des troubles musculosquelettiques	1	5 jours	12/05/2014 au 15/05/2014 et 22/09/2014 au 24/09/2014	Paris	1 294 €
Facteurs psychosociaux						
Bl1132	Participer à la prévention des risques liés aux pratiques addictives en milieu professionnel	1	2,5 jours	08/04/2014 au 10/04/2014	Paris	647 €
Bl1131*	Maîtriser la technique de repérage précoce et d'intervention brève pour la prévention des pratiques addictives en milieu professionnel	1	2 jours	24/11/2014 au 26/11/2014	Paris	518 €
N12002*	Participer à une démarche de prévention des risques psychosociaux	1	3 jours	07/04/2014 au 10/04/2014	Neuves-Maisons	776 €
JA1730*	Mettre en œuvre une action de prévention des risques psychosociaux en pluridisciplinarité	1	8 jours	12/05/2014 au 16/05/2014 et 06/10/2014 au 10/10/2014	Neuves-Maisons et Vandœuvre-lès-Nancy	2 071 €

Secteurs spécifiques

Code	Stage	Session	Durée	Date	Lieu	Coût net
BB0470*	Évaluer et prévenir les risques dans les laboratoires de recherche et développement en biotechnologies	1	3,5 jours	29/09/2014 au 02/10/2014	Paris	893 €
JJ2030	Améliorer les situations de travail sur poste informatisé dans les activités de bureau	1	3,5 jours	02/06/2014 au 05/06/2014	Paris	893 €

INRS, département Formation

65, boulevard Richard Lenoir
75011 Paris

Pour les stages : **BB1501, JA2331, JJ0730**

Sylvie Braudel → Tél. : 01 40 44 30 42 - Fax : 01 40 44 14 19

E-mail : secretariat.forp@inrs.fr

Pour les stages : **JJ2030, BI2131**

Christine Hartmann → Tél. : 01 40 44 30 11 - Fax : 01 40 44 14 19

E-mail : secretariat.forp@inrs.fr

Pour les stages : **BB0531, BI1131, BI1132, BI1530, JJ0503, JJ0504, JJ0505, JJ1430**

Élisabeth Léal → Tél. : 01 40 44 14 11 - Fax : 01 40 44 14 19

E-mail : secretariat.forp@inrs.fr

Pour le stage : **BB0470**

→ Tél. : 01 40 44 31 58 - Fax : 01 40 44 14 19

E-mail : secretariat.forp@inrs.fr

INRS, département Formation

Rue du Morvan, CS 60027
54519 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex

Pour les stages : **BB2230, BI2330, JJ2301, JA2330, JJ2331**

Dominique Armand → Tél. : 03 83 50 21 69 - Fax : 03 83 50 21 88

E-mail : secretariat.forl@inrs.fr

Pour le stage : **AB1230**

Myriam Aymonin → Tél. : 03 83 50 22 98 - Fax : 03 83 50 21 88

E-mail : secretariat.prap@inrs.fr

Pour les stages : **AB1231, CI0701, CI1030, JA2301**

Nathalie Lalloué → Tél. : 03 83 50 21 70 - Fax : 03 83 50 21 88

E-mail : secretariat.forl@inrs.fr

Pour les stages : **JA1730, JA1770, N12002**

Agnès Matecki → Tél. : 03 83 50 21 72 - Fax : 03 83 50 21 88

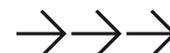
E-mail : secretariat.forl@inrs.fr

Pour le stage : **RR2801**

Chantal Sapinia → Tél. : 03 83 50 21 71 - Fax : 03 83 50 21 88

E-mail : secretariat.prap@inrs.fr

SUIVE EN PAGE
SUIVANTE



> SE PROCURER LE CATALOGUE COMPLET **FORMATION 2014**

La version complète du catalogue « Formation Santé et sécurité au travail 2014 » de l'INRS est téléchargeable sur le site Web de l'INRS (www.inrs.fr) et disponible dans sa version imprimée en contactant l'INRS par téléphone (**01 40 44 30 00**), mail (info@inrs.fr) ou en renvoyant le coupon joint ci-dessous.

L'ensemble des stages et formations à distance à destination des fonctionnels « sécurité et hygiène industrielle », concepteurs, ingénieurs, techniciens, membres de CHSCT, délégués du personnel, formateurs... sont, quant à eux, signalés dans les revues *Hygiène et sécurité du travail* et *Travail et sécurité*, publiées par l'INRS et consultables sur leurs sites respectifs : www.hst.fr et www.travail-et-securite.fr.

Pour obtenir le catalogue détaillé « Formation Santé et sécurité au travail 2014 », remplir et renvoyer le coupon réponse ci-dessous.

BON DE COMMANDE DU CATALOGUE « FORMATION 2014 »

RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL N° 135 - SEPTEMBRE 2013

Nom du destinataire :

Fonction :

Entreprise :

Adresse de l'entreprise :

Effectif de l'entreprise : Téléphone : Télécopie :

Date :

À RETOURNER À : **INRS département Formation, 65, boulevard Richard-Lenoir, 75011 Paris**

Formations

en Santé et sécurité au travail

Institut national de médecine du travail (INMA)

Diplôme de médecine agricole, année universitaire 2013-2014

PUBLIC ET OBJECTIF

→ Donner aux médecins des notions fondamentales sur les problèmes de santé liés aux conditions de vie et de travail en agriculture pour permettre d'exercer la médecine du travail en agriculture.

DÉROULEMENT

→ Cette formation repose sur l'enseignement de 10 modules distincts, articulés sur six semaines au total et à valider sur une durée de une ou deux années, au choix de l'étudiant : Connaissance du monde agricole et rural (1,5 j) - Risque chimique. De la toxicologie à l'évaluation du risque (3 j) - Risque chimique. Toxicité des produits chimiques (3 j) - Risque biologique. Spécificité des zoonoses (3,5 j) - Filières et activités de production agricole (2 j) - Ambiance de travail. La démarche ergonomique (3,5 j + 1,5 j) - Autres risques professionnels (2 j) - Réglementation du travail. La santé-sécurité au travail (5 j) - Santé au travail, Santé publique. Conduite de projet (3,5 j) - Risques physiques et psychosociaux (3 j).
L'étudiant doit soutenir un mémoire de fin d'études.

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS

Institut national de médecine agricole (INMA)
14 rue Auguste Comte, 37000 TOURS
Tél. : 02 47 66 62 32 - diplome@inma.fr
www.inma.fr

Formations de l'association Cœur et travail

Stages destinés aux médecins, infirmie(ère)s, assistant(e)s en santé au travail et aux IPRP

PARMI LES STAGES 2013-2014 :

- Nouvelles pratiques en cardiologie : perfectionner les connaissances et pratiques en cardiologie utiles en santé au travail...
- Reprise du travail après un accident cardiaque
- Lecture de l'électrocardiogramme (ECG)
- L'électrocardiogramme en médecine du travail
- Cardiofréquencemétrie
- Urgence cardiologique en milieu du travail
- Toutes les urgences en entreprise
- Conséquences cardiaques du stress au travail

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS

Association Cœur et travail
27, rue de La Bruyère, 75009 Paris
Tél. : 01.42.80.10.28 - Fax. : 01.42.80.36.97
contact@coeur-et-travail.com
www.coeur-et-travail.com

Actif / Santé Travail

Formation des professionnels de santé au travail

PARMI LES STAGES EN 2014 :

- Nanotechnologies /nanomatériaux : risques ou incertitudes ?
- Rayonnements ionisants : prévention des risques et surveillance médicale
- *Burn-out* et compétitivité : impulser une dynamique de prévention de l'épuisement professionnel en lien avec le management
- Pratique nouvelle de l'entretien infirmier en santé au travail
- Vieillesse – pénibilité et enjeux de santé au travail
- Le projet de service : avec et pour les équipes de santé au travail
- Risque chimique et CMR : évaluation – prévention – nouvelle réglementation
- Lombalgies/cervico-dorsalgies : nouvelles approches et prophylaxie face aux postes de travail
- Sommeil et travail à horaires atypiques (vigilance, travail posté, récupération...)
- Entretien efficace et approche relationnelle dans les situations difficiles
- Secrétaires/assistantes en santé au travail : renforcez la dimension communication de votre fonction
- Risques psychosociaux : prévention et prise en charge
- Urgences en milieu de travail
- Vision et dépistage en santé au travail
- Risques respiratoires et EFR en santé au travail: radiologie thoracique...
- Prévention des TMS : une autre approche rationnelle à travers l'ostéopathie

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS

M.H. Rabinovitch

BP 3, 34 280 La Grande Motte

Tél. : 04 67 29 04 67

Fax : 04 67 29 04 91

mhr@actif-online.com

www.actif-online.com

À lire, à voir



ZAWIEJA P., GUARNIERI F.
Épuisement professionnel.
Approches innovantes et pluridisciplinaires.

L'épuisement professionnel, ou *burn out*, est généralement défini comme un syndrome associant un état d'épuisement physique et psychique intense, un ensemble d'attitudes relevant du cynisme et de la déshumanisation, et un effondrement du sentiment d'efficacité personnelle. Il concernerait de 5 à 10 % des travailleurs et, dans certaines professions, jusqu'à 40 % des effectifs. Dans les cas les plus graves, il peut conduire à la dépression, voire à la tentative de suicide.

Si elle est particulièrement abondante, la littérature à laquelle il donne lieu repose toutefois sur un nombre finalement assez restreint de travaux théoriques considérés comme classiques. C'est pourquoi cet ouvrage, rédigé par de jeunes chercheurs en psychologie, en sociologie ou en sciences de gestion, entend ouvrir quelques pistes théoriques ou pratiques. Il s'intéresse à des professions aussi diverses que les

travailleurs sociaux, les aides-soignants, les chefs d'entreprise, les entrepreneurs de travaux forestiers ou les préparateurs de commandes de la grande distribution.

À partir de plusieurs expérimentations de terrain, des pistes d'actions sont proposées en matière de diagnostic, d'analyse et de prévention du *burn out*.

Armand Colin (21, rue du Montparnasse, 75006 Paris), 2013, 272 p.

SIMONEAU S., ST-VINCENT M., CHICOINE D.

Les TMS des membres supérieurs. Mieux les comprendre pour mieux les prévenir.
2^e édition.

Les troubles musculosquelettiques (TMS) affectant les membres supérieurs constituent une problématique complexe où s'entremêle l'influence de nombreux facteurs. Ce document dresse, dans un langage accessible à tous, un portrait complet de la question. On y clarifie ce que sont les TMS, comment on les reconnaît, quels sont les facteurs favorisant leur apparition et quels moyens on peut utiliser pour les prévenir.

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST, 505 boulevard de Maisonneuve Ouest, Montréal, Québec H3A 3C2, Canada), 2013, 49 p. www.irsst.qc.ca

Guide de prévention des troubles musculosquelettiques.

CC273-2/11-4F.

Ce document est un manuel de référence destiné à aider les employeurs et les salariés à repérer, à éliminer et à maîtriser les sources de troubles musculo-

squelettiques (TMS) en milieu de travail. Il explique de façon détaillée en quoi les tâches de manutention manuelle peuvent contribuer aux TMS, expose les techniques permettant de réduire les blessures et propose des lignes directrices en vue de l'élaboration d'un programme de prévention des TMS.

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST, 135 rue Hunter est, Hamilton, Ontario L8N 1M5, Canada), 2012, 118 p. www.cchst.ca

BARBET-DETRAYE R., CHRETIEN J.C., LEMERLE B.

Observatoire des troubles musculosquelettiques des actifs agricoles 2012. Synthèse nationale 2006-2010.

Les données de l'Observatoire des troubles musculosquelettiques (TMS) des actifs agricoles (salariés et exploitants) montrent l'importance considérable de ces maladies professionnelles : 92 % du nombre total de maladies sur la période de 2006 à 2010 (95 % pour les salariés agricoles et 85 % pour les non-salariés agricoles). Aucun secteur d'activité n'est épargné. Le nombre de cas et la fréquence des TMS sont caractéristiques des différents secteurs d'activité agricole. Le canal carpien est la localisation la plus fréquente avec plus du tiers des TMS avec et sans arrêt. Les TMS de l'épaule affectent plus d'une personne sur cinq et sont en augmentation chaque année. Pour les salariés, les secteurs les plus touchés en nombre de TMS sont la viticulture, le traitement de la viande des gros animaux et les cultures spécialisées ; en fréquence, le traitement de la viande de gros animaux et le traitement des viandes de

volailles. Pour les non-salariés, et plus précisément pour les exploitants agricoles, les secteurs les plus touchés en nombre de TMS sont l'élevage bovins-lait, les cultures et élevage non spécialisés, la viticulture et cultures céréalières et industrielles ; en fréquence l'élevage de volailles et lapins. Les TMS sont devenus un enjeu majeur de prévention pour les entreprises et pour les services de santé et sécurité au travail et plus largement un enjeu de santé publique. Ces éléments d'information permettent de déterminer les priorités d'actions selon les secteurs professionnels et les réalités de terrain. Ils constituent également un levier important pour initier ou renforcer des démarches de prévention en entreprise.

Mutualité sociale agricole (MSA, les Mercuriales, 40 rue Jean Jaurès, 93547 Bagnolet Cedex), 2013, 87 p.
<http://references-sante-securite.msa.fr>

IMBEAU D., CHIASSON M.E., JALLON R., FARBOS B. et al.

Interventions pour la prévention des TMS. Mesure de l'exposition aux facteurs de risque et aspects économiques.

Études et recherches. Rapport R-780.

Les troubles musculosquelettiques (TMS) du dos et des membres supérieurs constituent un problème majeur ayant des retombées du point de vue humain, social et économique. Ainsi, au cours des dernières années, plusieurs méthodes d'évaluation de l'exposition aux facteurs de risque (MEEFR) de TMS ont été proposées par la communauté scientifique afin de soutenir les

efforts de prévention. Toutefois, relativement peu d'information existe sur l'utilisation pratique de ces différentes méthodes en milieu de travail. Celles-ci sont nombreuses, ce qui complique pour le praticien le choix d'une méthode appropriée au contexte de l'intervention. Aussi, l'évaluation économique d'une intervention est un aspect jugé stratégique par les intervenants pour encourager les entreprises à prévenir les TMS. Pourtant, les méthodes existantes ne sont pas ou peu utilisées dans les entreprises pour procéder à une telle évaluation. Cette étude s'est déroulée sur une période de plus de six ans dans le secteur manufacturier et dans celui des pépinières forestières publiques. Elle visait trois objectifs principaux : 1) effectuer le suivi des interventions menées en milieux de travail ; 2) utiliser et comparer différentes méthodes d'évaluation des facteurs de risque de TMS ; 3) évaluer différents aspects économiques associés aux TMS et aux interventions. Cette étude est la première à comparer autant de MEEFR de TMS à partir d'un échantillon aussi large de situations de travail, provenant d'entreprises de différentes tailles, de secteurs manufacturiers aussi variés et impliquant un aussi grand nombre de travailleurs. La taille de cet échantillon et la diversité des secteurs d'activité donnent à l'étude un caractère général puisqu'elle couvre un large éventail de situations de travail et de contextes industriels.

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST, 505 boulevard de Maisonneuve Ouest, Montréal, Québec H3A 3C2, Canada), 2013, 54 p. www.irsst.qc.ca

MAILLARD L.

Mettre en place une démarche globale de prévention des TMS.

Livre blanc.

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) constituent la première cause de maladie liée au travail, maladie de surcroît largement sous-estimée par les statistiques des maladies professionnelles, du fait notamment de la non-déclaration de certains TMS. L'augmentation continue de la fréquence des TMS en milieu de travail doit être considérée comme un signal fort de dysfonctionnement et de pénibilité au travail. Ce livre blanc propose une méthodologie à adopter pour mettre en place une démarche globale de prévention des TMS et favoriser le maintien dans l'emploi des travailleurs. Un projet de prévention des TMS et sa mise en oeuvre opérationnelle auprès de 150 agents d'une collectivité sont présentés à titre d'exemple.

Éditions Tissot (9 rue du Pré Paillard, CS 80109, 74941 Annecy-le-Vieux Cedex), 2013, 41 p.
www.editions-tissot.fr

CORBEIL P., PLAMONDON A., TEASDALE N., HANDRIGAN G. et al.

Impacts biomécaniques et ergonomiques de la manutention chez les travailleurs obèses.

Études et recherches. Rapport R-781.

L'obésité est un problème émergent qui semble s'immiscer dans les problématiques de santé et sécurité du travail. La prévalence de blessures musculo-squelettiques chez les individus obèses et les coûts indirects (non médicaux) sont plus élevés que

ceux des travailleurs ayant un poids normal. Sachant qu'une hausse soutenue du taux d'obésité chez les travailleurs est observée au Canada, cette étude s'est intéressée à la problématique obésité-travail. Les risques de blessures au dos lors d'activités au travail restent aujourd'hui très élevés et la profession qui génère le plus d'affections demeure encore celle de manutentionnaire. Peu de preuves existent sur l'impact de l'obésité dans les façons d'effectuer les tâches de manutention. L'objectif de cette étude est d'analyser les stratégies de travail des manutentionnaires obèses et de les comparer à celles des manutentionnaires ayant un poids normal. Les impacts biomécaniques et ergonomiques de 17 manutentionnaires obèses et de 20 manutentionnaires avec un poids normal ont été évalués en laboratoire. Les tâches étudiées consistaient en des transferts de caisses d'un convoyeur à un diable et *vice versa*. Le poids de la charge, la hauteur de saisie et de dépôt, de même que la configuration de l'aire de travail ont été modifiés pour examiner les façons de faire des participants. Plusieurs mesures biomécaniques, incluant notamment les moments de force au dos, la posture et le déplacement des caisses, ont été prises afin de juger de l'aspect sécuritaire et efficient des méthodes de manutention observées. Les résultats démontrent clairement que les facteurs anthropométriques des manutentionnaires obèses induisent un chargement lombaire maximal nettement plus important (> 23 %) lors du levage et lors du dépôt de caisses sur un diable ou sur un convoyeur. Peu

de différences ont été observées au niveau des attitudes posturales à cause d'une variabilité inter-individu très présente au sein des deux groupes de participants. Le poids des manutentionnaires a permis d'expliquer 57 % de la variation du moment de force maximal transverse au dos lors du soulèvement de caisse du sol. Ces résultats suggèrent que la surcharge pondérale d'un travailleur obèse entraîne indubitablement un effet additif significatif sur les structures musculosquelettiques du dos. Cet impact biomécanique expose ainsi les manutentionnaires obèses à un risque plus important de développer un trouble musculosquelettique lors de la manutention de charges.

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST, 505 boulevard Maisonneuve Ouest, Montréal, Québec H3A 3C2, Canada), 2013, 48 p. www.irsst.qc.ca

BROWN T., HARDING A.H., FROST G. *The pesticide users health study. An analysis of mortality (1987-2005).* (Enquête sur la santé des utilisateurs de pesticides. Analyse de la mortalité [1987-2005]).

Research Report RR958. (En anglais)

Le registre PUHS (*Pesticide Users' Health Study*) a été exploité pour étudier la santé des agriculteurs britanniques, ayant obtenu le certificat d'épandage selon la réglementation sur le Contrôle des Pesticides (*Control of Pesticides Regulations CORP 1986*). Ce rapport présente les données de mortalité chez ces agriculteurs, entre 1987 et 2005. Durant cette

période, parmi les 59 085 hommes et 3 875 femmes inscrits à PUHS, 1 628 décès ont été enregistrés. Par rapport à la population générale au Royaume-Uni, les utilisateurs de pesticides ont une mortalité plus faible toutes causes confondues, et en particulier tous cancers confondus, les maladies non malignes du système nerveux, des organes sensitifs, de l'appareil circulatoire, respiratoire et digestif. Cette faible mortalité pourrait être expliquée par l'activité physique pratiquée par la population étudiée et le faible taux de tabagisme. Une surmortalité par myélome multiple chez les hommes et les femmes a été mise en évidence. Parmi les hommes et les femmes, le nombre de décès toutes causes externes (accidents et blessures) combinées était plus faible que celui de la population générale. Chez les hommes, le nombre de décès par blessure par des machines était plus élevé que dans la population générale.

Health and Safety Executive (HSE, PO Box 1999, Sudbury, Suffolk CO10 2WA, Royaume-Uni), 2013, 59 p. www.hse.gov.uk

FROST G., BROWN T. *The pesticide users health study - An analysis of cancer incidence (1987-2004).* (Enquête sur la santé des utilisateurs de pesticides. Analyse de l'incidence des cancers [1987-2004]).

Research Report RR956. (En anglais)

Le registre PUHS (*Pesticide Users' Health Study*) a été exploité pour étudier la santé des utilisateurs britanniques de pesticides ayant obtenu un certificat d'épandage

selon la réglementation sur le Contrôle des Pesticides (*Control of Pesticides Regulations CORP 1986*). Ce rapport présente les données sur l'incidence des cancers chez les agriculteurs inscrits à ce registre, entre 1987 et 2004. Durant cette période, parmi les 62 960 inscrits, 1 720 cas de cancers ont été enregistrés. L'incidence des cancers était plus faible par rapport à la population générale. Les incidences des cancers de la lèvre, de la cavité buccale et du pharynx, des appareils digestif et respiratoire et les cancers du système urinaire étaient nettement inférieures aux chiffres nationaux. Ceci est révélateur d'un mode de vie sain par rapport à la population générale, notamment en termes de tabagisme et d'activité physique. L'incidence du cancer du testicule et du myélome multiple était élevée chez les hommes, en particulier parmi ceux pratiquant la pulvérisation des cultures au sol. En outre, les hommes pulvérisant des pesticides sur cultures au sol depuis 10 à 14 ans présentaient un excès de myélome multiple. L'incidence du cancer de la peau non-mélanome était élevée à la fois chez les hommes et les femmes, en particulier chez les hommes ayant un certificat d'exploitation manuelle et ayant obtenu un certificat depuis 15 ans ou plus. Cependant, l'exposition au soleil, facteur de risque de cancer cutané non-mélanome, doit également être prise en compte en tant que facteur de confusion, pour mieux évaluer les effets d'une exposition aux pesticides.

Health and Safety Executive (HSE, PO Box 1999, Sudbury, Suffolk CO10 2WA, Royaume-Uni), 2013, 23 p.
www.hse.gov.uk

BRUN E. (Ed), IRASTORZA X. (Ed), BRADBROOK S., DUCKWORTH M. et al.

Green jobs and occupational safety and health : foresight on new and emerging risks associated with new technologies by 2020. (Emplois verts et sécurité et santé au travail : étude prospective des risques nouveaux et émergents liés aux nouvelles technologies dans les années 2020).

TE-RO-12-003-EN-C.

(En anglais)

Au vu du rythme de croissance attendu de l'économie verte, il est important d'anticiper les risques nouveaux ou émergents que posent les emplois verts en termes de sécurité au travail avant même qu'ils n'apparaissent. C'est la raison de cette étude de l'Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail (EU-OSHA) dont l'objectif est d'attirer l'attention sur les risques potentiels dans ce domaine et de fournir aux décideurs de l'Union européenne en particulier, des outils qui leur permettront de modéliser les lieux de travail de demain et de garantir la santé et la sécurité des travailleurs. Après avoir identifié un certain nombre de scénarios possibles, tenant compte du développement des technologies vertes et des conditions économiques et sociales, le rapport traite de différents secteurs : énergie éolienne ; construction verte ; bioénergie et aspects énergétiques des biotechnologies ; gestion et recyclage des déchets ; transports verts ; fabrication verte, robotique et automatisation ; systèmes d'énergie domestique et à petite échelle ; batteries et stockage de l'énergie ; transport et distribution

de l'énergie ; problèmes de santé et de sécurité communs aux divers secteurs.

European Agency for Safety and Health at Work (Gran Via 33, E-48009 Bilbao, Espagne), Office des publications de l'Union européenne (2 rue Mercier, L-2985 Luxembourg), 2013, 209 p.
<http://osha.europa.eu>

Perturbateurs endocriniens. Synthèse et étude des auditions. Rapport d'appui scientifique et technique.

Dans le cadre du travail qu'elle mène sur les perturbateurs endocriniens et le bisphénol A, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a créé un sous-groupe de travail « incertitudes et société », au sein du groupe de travail sur les perturbateurs endocriniens. Ce sous-groupe a été chargé de traiter la question des représentations sociales et scientifiques autour des incertitudes liées à la problématique des perturbateurs endocriniens. Dans ce cadre, une douzaine d'auditions a été menée dans le but de prendre en compte et d'éclairer les interrogations de la société sur les perturbateurs endocriniens. Ce rapport en rend compte. Cette démarche originale d'ouverture aux parties prenantes et de synthèse des positions des divers acteurs de la controverse, avait comme objectif de permettre une caractérisation des diverses formulations des certitudes et des incertitudes qui entourent les perturbateurs endocriniens et, de cette façon, mieux identifier certains déterminants de la controverse. Deux autres objectifs étaient également poursuivis :

caractériser le spectre d'actions considérées pertinentes en réponse à la problématique des perturbateurs endocriniens et comprendre les trajectoires personnelles qui ont contribué ou contribuent à la définition publique des perturbateurs endocriniens comme risque. En définitive, la question de l'incertitude autour des perturbateurs endocriniens traverse divers courants de pensées, mettant en avant des considérations et/ou des positionnements personnels et/ou professionnels, qui recourent aux questionnements/débats sociaux et politiques actuels sur ce sujet. Ainsi, l'intérêt majeur de ces auditions aura été de montrer que le champ des perturbateurs endocriniens débordait aujourd'hui largement le champ scientifique propre, s'inscrivant dans un positionnement social, idéologique et politique.

ANSES (27-31 avenue du Général Leclerc, 94701 Maisons-Alfort Cedex), 2013, 102 p. www.anses.fr

PITT J.I. (Ed), WILD C.P. (Ed), BAAN R.A. (Ed), GELDERBLUM W.C.A. et al. *Improving public health through mycotoxin control. (Améliorer la santé publique grâce au contrôle des mycotoxines).*

IARC Scientific Publication 158. (En anglais)

Les mycotoxines sont des toxines fongiques qui contaminent la plupart des produits pour l'alimentation humaine et animale à travers le monde, y compris les aliments de base des populations les plus pauvres et les plus vulnérables. Par conséquent, l'exposition humaine et animale à l'un ou plusieurs de ce vaste

groupe de toxines est très répandue. Les mycotoxines ont le potentiel de contribuer à divers effets indésirables sur la santé humaine, y compris les cancers, même à de faibles concentrations. Compte tenu de l'omniprésence de l'exposition dans de nombreux pays, il existe un besoin urgent d'une réponse internationale coordonnée au problème de la contamination des aliments par les mycotoxines. Ce livre a pour but de sensibiliser la communauté internationale sur le problème des mycotoxines dans un format accessible à un large public et utile aux décideurs dans un large éventail de disciplines, y compris l'agriculture, la santé publique, la santé au travail, le marketing et l'économie. Il devrait servir aux gouvernements, organisations non gouvernementales et internationales et au secteur privé à prendre des mesures visant à minimiser l'exposition aux mycotoxines dans les populations à haut risque. Le livre fournit non seulement une description scientifique de la présence et des effets des mycotoxines, mais va plus loin en soulignant les approches visant à réduire l'exposition aux mycotoxines dans le but d'améliorer la santé publique dans les pays à faible revenu.

International Agency for Research on Cancer (IARC, 150 cours Albert Thomas, 69372 Lyon Cedex 08), 2012, 151 p.

PANOFF J.M. (Ed), BASTIDE J.C., BAUDIN-MAURIN M.P., BELLENGER P., LE BACLE C. et al. *Le risque biologique. Une approche transdisciplinaire. Sociologie et environnement.* L'approche anthropocentrique historique du risque biologique

s'est longtemps limitée à l'étude des micro-organismes pathogènes, d'abord pour l'espèce humaine et ensuite pour les plantes et animaux domestiqués. Cette vision, toujours très actuelle, est devenue clairement réductionniste avec les développements de la génétique moléculaire et de la biologie synthétique. De nombreux universitaires et professionnels d'origines très diverses tentent de sortir de la voie réductionniste et déterministe qu'on leur impose en empruntant des chemins transdisciplinaires qui les conduisent à la construction d'une pensée complexe autour de la question du risque biologique, question qui nécessite urgemment d'être collectivement posée. Au sommaire : le savoir en biologie ; aspects politiques, juridiques et économiques (dont un chapitre sur les risques en milieu de travail) ; approches historiques, sociales et philosophiques.

L'Harmattan (5-7 rue de l'École polytechnique, 75005 Paris), 2013, 189 p.

MAUGERI S. *Théories de la motivation au travail.*

2^e édition. Les topos.

Cet ouvrage s'intéresse aux modèles théoriques élaborés par les différents courants scientifiques traitant de la motivation au travail. Il offre une analyse critique des apports de chacun et montre en quoi elle représente une avancée pour la pensée managériale. Au sommaire : un essai de définition de la motivation au travail ; la motivation chez les classiques ; la motivation au sein de l'école des

relations humaines ; la motivation chez les psychosociologues ; la motivation chez les psychologues et cognitivistes ; et les théories de la motivation dans les entreprises post-tayloriennes.

Dunod (5 rue Laromiguière, 75005 Paris), 2013, 128 p.

ARNAUD D.

Le harcèlement moral dans l'enseignement. Services publics. Questions contemporaines.

Le harcèlement moral au travail est généralement associé au monde de l'entreprise privée, lorsque la course au profit conduit à l'intensification des pressions sur les salariés. Pourtant, il cause également de multiples dégâts dans les services publics. Cet ouvrage est un recueil de témoignages de personnels de l'Éducation nationale victimes de pratiques abusives et de harcèlement moral.

L'Harmattan (5-7 rue de l'École Polytechnique, 75005 Paris), 2013, 170 p.

LEROUGE I. (Ed), AUBERT-MONPEYSEN T., BLATMAN M., CALAFA L. et al.

Les risques psychosociaux en Europe. Analyse jurisprudentielle.

Droit communautaire, Allemagne, Belgique, Espagne, France, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède.

Cet ouvrage propose d'étudier les risques psychosociaux (RPS) sous l'angle juridique et plus précisément de la jurisprudence dans les principaux pays européens et sur le plan du droit de l'Union européenne. La position du droit communautaire et des systèmes allemand, belge, britannique, espagnol, française,

italien, néerlandais et suédois montre les différentes approches, les avancées et les initiatives prises en matière de risques psychosociaux au travail au sein des différentes jurisprudences nationales. Cette comparaison met en lumière les systèmes qui offrent les outils pour appréhender les risques psychosociaux et ceux qui peuvent être déficients dans ce domaine. Une analyse préalable des risques psychosociaux à travers la Directive-cadre 89/391/CE du 12 juin 1989 et la jurisprudence de la Cour de Justice de l'Union Européenne (chapitre 1) précède une présentation des régimes jurisprudentiels de pays ayant des législations relativement anciennes en matière de RPS (chapitre 2). Le dernier chapitre est une analyse des pays disposant d'une législation en rapport avec les RPS, mais encore de manière récente et limitée.

L'Harmattan (5-7 rue de l'École Polytechnique, 75005 Paris), 2013, 205 p.

UHALDE M. (Ed), BUFFIER-MOREL M., GAYRAL C., GRANIER F. et al.

Les salariés de l'incertitude. Solidarité, reconnaissance et équilibre de vie au travail. Collection Travail et activité humaine.

Le travail est devenu, dans nombre de secteurs d'activité, de métiers et de fonctions, un lieu de tensions pouvant se révéler néfastes pour les salariés en étant à l'origine de stress, de souffrance au travail, ou d'épuisement professionnel. Cet ouvrage rassemble des enquêtes de terrain s'intéressant aux salariés qui parviennent à tenir malgré ces troubles du travail, à maintenir leurs repères et parfois même à inventer de nouvelles manières

de travailler. Cet ouvrage est structuré autour des 3 grands types d'incertitudes liées au travail qui se sont dégagés lors des enquêtes : l'incertitude liée au changement permanent ; l'incertitude liée à la reconnaissance au travail ; et l'incertitude liée à la conciliation vie professionnelle – vie hors travail. Les différentes contributions s'accordent autour d'un constat et d'une thèse unifiée : les salariés parviennent à tenir dans les désordres du travail et des organisations en s'appuyant sur des collectifs non institués, de nature, de périmètre et d'orientation variés. Les différents chapitres illustrent chacun une forme singulière de collectif visant à répondre à ces incertitudes.

Octarès Éditions (24 rue Nazareth, 31000 Toulouse), 2013, 200 p.

Capsecur Conseil

Manager santé et sécurité au travail. Pour une approche humaine de la prévention des risques.

Cet ouvrage apporte un éclairage sur certaines notions fondamentales pour le management de la santé et de la sécurité (SST) dans les entreprises. Le premier chapitre s'intéresse à la SST en tant qu'enjeu pour l'entreprise et la société. Il rappelle quelques définitions, les grandes dates de la SST et les conséquences pénales et économiques des accidents du travail. Le deuxième chapitre place la SST au cœur de la stratégie de l'entreprise. Il traite de l'engagement de la direction, de l'évaluation des risques, de la communication et du management pour influencer sur les comportements individuels. Le dernier chapitre invite à anticiper les évolutions de la SST. Il aborde l'organisation du travail en lien

avec les RPS, le bien être au travail et les risques émergents.

Dunod (5 rue Laromiguière, 75005 Paris), 2013, 120 p.

RAOULT N., GUERIN F.
Prévenir la pénibilité. Des engagements aux plans d'actions.

Liaisons sociales.

Une nouvelle obligation légale incite les entreprises à agir pour diminuer ou supprimer les facteurs définis comme constitutifs de la pénibilité au travail. A ce titre, il est demandé aux entreprises de conduire un diagnostic des situations de travail et de détecter celles qui sont caractérisées par les facteurs de pénibilité. Cet ouvrage propose une analyse de la problématique dans son ensemble : des différentes facettes de la pénibilité et de l'évolution de la santé au travail, à la négociation en entreprise en vue de la mise en place d'un plan d'actions, en passant par la gestion des fins de carrières. De nombreux exemples de diagnostics et d'accords sont présentés à titre d'illustration.

Éditions Liaisons (1 rue Eugène et Armand Peugeot, 92586 Rueil-Malmaison Cedex), 2013, 333 p.

LEROYER A.
Les métiers de la santé et de l'action sociale.

Une exploration à partir des données 2010-2011 du dispositif Evrest.

Les métiers de la santé et de l'action sociale représentent plus de 1,8 million d'emplois (soit près de 7 % de l'emploi en France). Ils peuvent être regroupés en 5 familles professionnelles : les aides-soignants, les infirmiers et sages-femmes,

les médecins et assimilés, les professions paramédicales et les professionnels de l'action sociale et de l'orientation. À partir des données de l'observatoire Evrest 2010-2011, ce document fournit un certain nombre d'indications sur le travail et la santé des salariés de ces métiers (en dehors des médecins, insuffisamment représentés dans l'échantillon). Les résultats montrent que les aides-soignantes et infirmières rapportent plus souvent des horaires décalés ou irréguliers, devoir traiter trop vite une opération qui demanderait davantage de soin et des contraintes physiques marquées, par rapport aux femmes de l'échantillon Evrest ; elles bénéficient en revanche plus souvent d'une entraide suffisante et considèrent que leur métier leur permet d'apprendre. Les aides-soignantes, présentent, plus que les autres femmes, des douleurs ostéo-articulaires gênantes dans le travail.

Groupement d'intérêt scientifique, évolutions et relations en santé au travail (GIS Evrest, c/o ISTNE, 235 avenue de la recherche, CS 50086, 59373 Loos Cedex), 2013, 4 p.
<http://evrest.istn.fr>

DELEUZE G., IPPERTI P.
L'analyse des risques. Concepts, outils, gestion, maîtrise.

Collection Pratiques d'entreprises.

Les risques font partie intégrante de la vie des entreprises et leurs acteurs doivent prendre des décisions et mener des activités à risque, créatrices de valeur. Comment gérer la contradiction apparente entre une activité à risque non nul et un environnement sociétal peu propice à accepter le

risque ? Cet ouvrage prend en compte les dimensions sociales, organisationnelles et humaines du travail et propose des pistes de réflexion permettant d'appréhender des situations complexes par le moyen de l'analyse des risques, puis donne des points de repères pour aider à comprendre et analyser les risques. Les exemples décrits dans l'ouvrage sont ceux d'organisations industrielles, mais de nombreux éléments sont aisément déclinables à une organisation financière, une société de service, un service public, une collectivité locale, un service de santé. Un premier chapitre aborde la notion de risque à travers son histoire, sa culture, ses enjeux et sa représentation par l'environnement sociétal. Le second chapitre présente des outils et méthodes sollicités dans le cadre de l'analyse de situations et de projets à risques. Les deux derniers chapitres décrivent le lien entre l'analyse des risques, la gestion et la maîtrise des risques. Cet ouvrage se conclut par une présentation de ce que peut être l'apport de l'analyse des risques à la maîtrise des risques.

Éditions Management et Société (EMS, 17 rue des Métiers, 14123 Cormelles-Le-Royal), 2013, 338 p.

GAUVIN C., LARA J.
Gants résistant aux piqûres d'aiguilles. Évaluation de la dextérité manuelle, de la sensibilité tactile et du confort pour les travailleurs. Étude exploratoire.

Études et recherches. Rapport R-783.

Les policiers, les éboueurs et les horticulteurs sont très préoccupés par les risques de piqûre avec des aiguilles hypodermiques. Ces

piqûres les exposent à du sang potentiellement contaminé et au risque de contracter des maladies transmissibles par le sang telles que le VIH et les hépatites B et C. Les travailleurs de ces milieux ont besoin de porter des gants résistant aux piqûres d'aiguilles tout en conservant une dextérité manuelle et une sensibilité tactile adéquates. Le choix de gants de protection pour ces travailleurs est limité puisqu'il y a relativement peu de modèles de gants disponibles sur le marché qui offrent une résistance aux piqûres d'aiguilles. L'objectif de cette étude est d'évaluer, de manière exploratoire, la dextérité manuelle, la sensibilité tactile et le confort lorsque des gants résistant aux piqûres d'aiguilles sont portés dans un contexte de travail. Des modèles de gants ont été testés chez trois groupes de travailleurs, soit les policiers, les éboueurs et les horticulteurs. Pour chaque groupe, des sujets volontaires ont réalisé des tâches liées à leur travail et ont répondu à un questionnaire de perception pour faire connaître leur opinion sur la dextérité, la sensibilité tactile et le confort ressentis lorsqu'ils portaient ces modèles de gants. Six sujets policiers (trois pour le tir au pistolet et trois pour la défense et le contrôle d'individus) ont testé cinq modèles de gants, deux sujets éboueurs ont testé quatre modèles de gants et deux sujets horticulteurs ont testé trois modèles de gants. La portée de cette étude est relativement limitée étant donné le nombre restreint de sujets y ayant participé. De manière générale, ce sont les modèles les plus souples qui ont été les plus appréciés et perçus comme étant ceux offrant le meilleur confort et permettant la meilleure dextérité manuelle et la meilleure sensibilité tactile. En contrepartie, ces modèles sont également ceux qui offrent une résistance moins élevée aux

piqûres d'aiguilles. De plus, la majorité des modèles de gants testés forment des replis dans la paume lorsqu'on referme les mains. Ces replis, en plus de nuire à la réalisation de tâches manuelles, causent une irritation de la peau et un inconfort. Par ailleurs, les coutures des gants sont très inconfortables et diminuent la sensibilité tactile.

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST, 505 boulevard de Maisonneuve Ouest, Montréal, Québec H3A 3C2, Canada), 2013, 58 p.
www.irsst.qc.ca

JAUREGUIBERRY S., CAUMES E.

Conseils médicaux aux voyageurs.

Encyclopédie médico-chirurgicale. Maladies infectieuses 8-006-P-10.

Les conseils médicaux aux voyageurs permettent de diminuer la fréquence de la pathologie du voyageur. Les maladies exotiques emblématiques du voyageur sont dominées par les maladies transmises par les arthropodes (arboviroses, paludisme...) ou par voie féco-orale (hépatites virales A et E, typhoïde, diarrhée du voyageur...). Mais les maladies infectieuses les plus fréquentes sont cosmopolites et les problèmes de santé non infectieux (coup de soleil, piqûres d'insectes, blessures accidentelles) sont courants. Les principales règles de prévention portent sur les vaccinations contre certaines maladies (tétanos, poliomyélite, diphtérie, fièvre jaune, hépatite A, hépatite B, typhoïde, méningocoques, rage, encéphalite japonaise, encéphalite vernoestivale à tiques, grippe), les mesures d'hygiène (alimentaire, hydrique, corporelle, sexuelle...) et les chimioprophylaxies (paludisme). Un effort particulier doit maintenant viser à diminuer

la mortalité liée aux accidents de la voie publique et aux noyades qui sont les principales causes évitables de mortalité du voyageur.

Elsevier Masson (62 rue Camille Desmoulins, 92130 Issy-les-Moulineaux), 2013, 12 p.

Mission prévention en animalerie. Les aventures de Léo, Tara et Paul.

Le but de ce document est de faire découvrir les moyens de prévention pour lutter contre le risque de transmission de zoonoses dans les animaleries. Dans cette bande dessinée, 4 petites histoires illustrent des situations réelles de travail en animalerie qui présentent un risque de contamination ; elles donnent les clés pour prévenir ce risque. La MSA (Mutualité sociale agricole) donne quelques conseils pratiques pour évaluer ce risque, adapter son comportement et ses protections en conséquence.

Mutualité sociale agricole (MSA, les Mercuriales, 40 rue Jean Jaurès, 93547 Bagnolet Cedex), 2013, 9 p.
<http://referencessante-securite.msa.fr>

Attention les yeux.

Réf. 8654-13.

Ce livret présente les moyens de prévention pour préserver ses yeux en bonne santé. Il illustre les bons gestes à appliquer devant des situations de travail présentant des risques pour l'oeil. Il met l'accent sur l'organisation du poste de travail et les moyens de protection. Il aborde aussi les soins à appliquer en cas d'accident et la surveillance régulière de la vue.

Caisse centrale de la MSA (40 rue Jean Jaurès, 93547 Bagnolet Cedex), 2013, 15 p.
<http://referencessante-securite.msa.fr>

Juridique

Textes officiels relatifs à la santé et la sécurité au travail

parus du 1^{er} avril au 15 juillet 2013

PRÉVENTION - GÉNÉRALITÉS

SITUATIONS PARTICULIÈRES DE TRAVAIL

ARMÉE

● Décret n° 2013-513 du 18 juin 2013 relatif à la surveillance médicale post-professionnelle des militaires exposés à des agents cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction.

Ministère chargé de la Défense. Journal officiel du 20 juin 2013 (www.legifrance.gouv.fr, 3p.).

Ce décret organise une surveillance médicale post-professionnelle, à destination des anciens militaires de la gendarmerie nationale et des anciens militaires relevant du ministère chargé de la Défense, ayant été exposés durant leur service, à un agent cancérigène, mutagène ou toxique pour la reproduction. Sont concernés les personnels inactifs, demandeurs d'emploi ou retraités qui ne perçoivent pas une pension militaire d'invalidité pour une infirmité causée par un de ces agents. Ce droit est ouvert sur présentation de l'attestation d'exposition ou de tout document en tenant lieu, ayant été délivré par l'organisme d'emploi du ministère de la Défense ou, pour la Gendarmerie nationale, du ministère de l'Intérieur, dès la cessation des fonctions de l'agent en son sein.

Les honoraires et frais médicaux résultant de la surveillance médicale post-professionnelle réalisée sont intégralement pris en charge par les ministères concernés à l'exclusion des frais de transport de l'intéressé.

● Arrêté du 18 juin 2013 pris en application du décret n° 2013-513 du 18 juin 2013 relatif à la surveillance médicale post-professionnelle des militaires exposés à des agents cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction.

Ministère chargé de la Défense. Journal officiel du 20 juin 2013 (www.legifrance.gouv.fr, 2p.).

En application de l'article 5 du décret du 18 juin 2013, cet arrêté fixe la nature de la surveillance médicale post-professionnelle afférente à chaque catégorie d'agents militaires ayant été exposés à un ou plusieurs agents cancérigènes ainsi que ses conditions de mise en œuvre.

Il précise que la demande adressée par l'intéressé au service chargé de sa mise en œuvre au sein du ministère de la Défense ou, pour les militaires de la Gendarmerie nationale, du ministère de l'Intérieur, doit être accompagnée de l'attestation d'exposition à l'un des agents mentionnés à l'article D. 461-25 du Code de la Sécurité sociale comportant les informations requises par l'arrêté du 28 février 1995 ou des éléments de preuve afférents à cette exposition (fiche d'exposition à des agents chimiques dangereux qui était prévue à l'article R. 4412-41 du Code du travail, attestation du médecin de l'organisme d'emploi dont l'ancien militaire dépendait, témoignages...).

Lorsque le droit à la surveillance médicale professionnelle est ouvert, le service ministériel concerné détermine le protocole médical pour chacun des agents cancérigènes faisant l'objet de ce droit, tel qu'il est décrit dans les annexes II et III de l'arrêté susvisé du 28 février 1995 pris en application de l'article D. 461-25 du Code de la Sécurité sociale.

Lorsque la demande de surveillance concerne une exposition à un agent cancérigène ne figurant pas en annexe II de l'arrêté du 28 février 1995, la décision de prise en charge est rendue par le service ministériel concerné, sur avis de son médecin chargé des pensions militaires d'invalidité. Celui-ci s'assure que la substance incriminée est bien un agent cancérigène et précise, dans sa décision d'acceptation, le protocole de surveillance médicale à mettre en œuvre.

Les examens pris en charge sont ceux prévus par le protocole médical de surveillance.

ORGANISATION - SANTÉ AU TRAVAIL

CHSCT

● Loi n° 2013-316 du 16 avril 2013 relative à l'indépendance de l'expertise en matière de santé et d'environnement et à la protection des lanceurs d'alerte.

Parlement. Journal officiel du 17 avril 2013 - pp. 6 465-6 467. Cette loi crée, au profit des salariés et des représentants du personnel au comité d'hygiène, de sécurité et des

Textes officiels relatifs à la santé et la sécurité au travail

parus du 1^{er} avril au 15 juillet 2013

conditions de travail (CHSCT), un droit d'alerte de leur employeur en matière de santé publique et d'environnement.

Le nouvel article L. 4133-1 du Code du travail prévoit ainsi que le droit d'alerte est ouvert au salarié qui estime, de bonne foi, que les produits ou procédés de fabrication utilisés ou mis en œuvre par l'établissement font peser un risque grave sur la santé publique ou l'environnement. Un décret viendra préciser les modalités de consignation par écrit de cette alerte. De son côté, l'employeur informe le travailleur qui lui a transmis l'alerte, de la suite qu'il réserve à celle-ci.

Aux termes du nouvel article L. 4133-2 du Code du travail, ce droit d'alerte est ouvert également au représentant du personnel au CHSCT qui constate, notamment par l'intermédiaire d'un travailleur, qu'il existe un risque grave pour la santé publique ou l'environnement. L'alerte est également consignée par écrit dans des conditions qui seront déterminées par voie réglementaire.

En cas de désaccord avec l'employeur sur les suites à donner à l'alerte ou en l'absence de suite dans un délai d'un mois, le travailleur ou le représentant du personnel au CHSCT peut saisir le préfet du département.

La loi étend, par ailleurs, l'obligation générale d'information des travailleurs qui doit être dispensée par l'employeur, aux risques que peuvent faire peser sur la santé publique ou l'environnement, les produits ou procédés de fabrication utilisés ou mis en œuvre par l'établissement ainsi que sur les mesures prises pour y remédier. L'article L. 4141-1 du Code du travail s'en trouve modifié.

Enfin, la loi élargit les cas de réunions exceptionnelles du CHSCT aux événements graves liés à l'activité de l'établissement ayant porté atteinte ou ayant pu porter atteinte à la santé publique ou à l'environnement (article L. 4614-10).

● Loi n° 2013-504 du 14 juin 2013 relative à la sécurisation de l'emploi.

Journal officiel du 16 juin 2013 - pp. 9 958-9 975.

Cette loi crée, dans le Code du travail, un article L. 4616-1 qui permet à l'employeur de mettre en place une instance temporaire de coordination, lorsqu'il est amené à consulter les CHSCT de plusieurs établissements sur un projet qui les concerne.

Cette instance temporaire a alors pour mission de donner son avis sur les projets communs à ces établissements : projets d'aménagement important modifiant les conditions de santé et de sécurité ou les conditions de travail, de modification importante des postes de travail, d'introduction de nouvelles technologies, plans d'adaptation établis lors de la mise en œuvre de mutations technologiques importantes et rapides.

Cette instance peut, de plus, être mise en place lorsque les CHSCT de plusieurs établissements sont saisis pour avis par l'employeur, le CE ou les délégués du personnel d'une question relevant de leur compétence.

L'instance temporaire de coordination pourra également organiser le recours à une expertise unique par un expert agréé lorsque les CHSCT sont consultés avant une décision d'aménagement important intéressant plusieurs établissements et modifiant les conditions de santé et de sécurité ou les conditions de travail (transformation importante des postes de travail découlant de la modification de l'outillage, d'un changement de produit ou de l'organisation du travail, modification des cadences et des normes de productivité liées ou non à la rémunération du travail notamment).

La loi détaille la composition de cette nouvelle instance (employeur, représentants de chaque CHSCT, médecin du travail, inspecteur du travail, agents des organismes de prévention de la Sécurité sociale, responsable du service sécurité...), les modalités de désignation de l'expert et le rendu de l'avis après la remise par l'expert de son rapport.

● Décret n° 2013-552 du 26 juin 2013 relatif au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail et à l'instance de coordination.

Ministère chargé du Travail. Journal officiel du 28 juin 2013 - pp. 10 723-10 724.

Ce décret apporte des précisions en ce qui concerne la composition de l'instance temporaire de coordination des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail, qui peut être mise en place lorsqu'un employeur est tenu de consulter plusieurs CHSCT sur un projet commun à plusieurs établissements. Cette instance, dont la création est prévue par la loi n° 2013-504 du 14 juin 2013, a pour mission notamment d'organiser le recours à une expertise unique par un expert agréé et peut

également rendre un avis. La désignation des membres de l'instance et ses modalités de fonctionnement sont détaillées : choix de 3 représentants parmi la délégation du personnel siégeant au CHSCT lors de la première réunion suivant les élections, délais de transmission de l'ordre du jour, conservation des procès verbaux des réunions, délai de l'avis après remise du rapport d'expertise, délai de l'expertise...

Par ailleurs le décret modifie l'article R. 4614-3 du Code du travail et prévoit désormais que l'ordre du jour des réunions du CHSCT, et des documents s'y rapportant, qui interviendraient dans le cadre d'un projet de restructuration et de compression des effectifs, doit être transmis trois jours au moins avant la date fixée pour la réunion du comité, au lieu de quinze jours pour les autres sujets.

SERVICES DE SANTÉ AU TRAVAIL

- Décret n° 2013-413 du 21 mai 2013 portant approbation de la charte de l'expertise sanitaire prévue à l'article L. 1452-2 du Code de la santé publique.

Ministère chargé de la Santé. Journal officiel du 22 mai 2013 - pp. 8 405-8 408.

Ce décret porte approbation de la charte de l'expertise sanitaire, qui s'applique aux expertises réalisées dans les domaines de la santé et de la sécurité sanitaire par les commissions, conseils, autorités ou organismes mentionnés au I de l'article L. 1451-1 du Code de la Santé publique, le cas échéant à la demande du ministre chargé de la Santé. La charte précise les modalités de choix des experts, le processus d'expertise et ses rapports avec le pouvoir de décision, la notion de lien d'intérêts, les cas de conflit d'intérêts et les modalités de gestion d'éventuels conflits ainsi que les cas exceptionnels dans lesquels il peut être tenu compte des travaux réalisés par des experts en situation de conflit d'intérêts.

- **TO** Arrêté du 6 mai 2013 relatif aux travaux agricoles nécessitant une surveillance médicale renforcée.

Ministère chargé de l'Agriculture. Journal officiel du 12 mai 2013 - pp. 7 973-7 974.

L'article R. 717-16 du Code rural détermine les catégories

de travailleurs qui bénéficient d'une surveillance médicale renforcée. Il prévoit en outre, la possibilité de fixer par arrêté une liste de travaux effectués dans les entreprises agricoles comportant des exigences ou des risques particuliers et qui donnent lieu également à un suivi médical particulier.

Dans ce contexte, cet arrêté vient préciser les travaux concernés : travaux en hauteur au moyen de cordes, travaux exposant aux agents chimiques dangereux, conduite d'équipements destinés au levage de charges ou de personnes notamment.

Pour ces travaux, le médecin du travail est juge de la nature et de la fréquence des examens et entretiens que comporte cette surveillance renforcée en tenant compte des recommandations de bonnes pratiques existantes (sous réserve d'un examen périodique tous les 30 mois ou tous les 48 mois lorsque sont mis en place des entretiens infirmiers intermédiaires).

Le médecin du travail met en place, chaque année avec l'équipe pluridisciplinaire les actions en milieu de travail appropriées.

- Arrêté du 11 juin 2013 déterminant la liste des tests, recueils et traitements de signaux biologiques qui ne constituent pas un examen de biologie médicale, les catégories de personnes pouvant les réaliser et les conditions de réalisation de certains de ces tests, recueils et traitements de signaux biologiques.

Ministère chargé de la Santé. Journal officiel du 15 juin 2013, pp. 9 914-9 917.

- **TO** Arrêté du 20 juin 2013 fixant le modèle de fiche d'aptitude.

Ministère chargé du Travail. Journal officiel du 3 juillet 2013, pp. 11 109-11 111.

La modification de ce modèle est consécutive à la réforme de la médecine du travail qui a renforcé le suivi individuel de l'état de santé des travailleurs. Ainsi, la fiche d'aptitude est unifiée quel que soit le type d'examen réalisé (examen d'embauche, examen périodique, examen de reprise, ou examen à la demande) ; elle permet de préciser les conclusions relatives à l'aptitude ou l'inaptitude du salarié au poste de travail que seul le médecin du travail peut constater. L'avis médical d'aptitude ou d'inaptitude définitif doit en outre mentionner les délais

Textes officiels relatifs à la santé et la sécurité au travail

parus du 1^{er} avril au 15 juillet 2013

et voies de recours devant l'inspecteur du travail, en cas de contestation de cet avis médical par le salarié ou l'employeur. Ce modèle de fiche est un modèle commun aux services de santé au travail du régime général et à ceux du régime agricole.

RISQUES CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES

RISQUE CHIMIQUE

AMIANTE

● Décret n° 2013-365 du 29 avril 2013 relatif au suivi médical post-professionnel des agents de la Fonction publique territoriale exposés à l'amiante.

Ministère chargé de l'Intérieur. Journal officiel du 2 mai 2013 (www.legifrance.gouv.fr, 2 p.).

Ce décret met en place un suivi médical post-professionnel au profit des agents de la Fonction publique territoriale ayant été exposés à l'amiante au cours de leur activité professionnelle. Sont concernées d'une part les activités ayant donné lieu à fabrication et transformation de matériaux contenant de l'amiante et, d'autre part, les travaux de retrait ou d'encapsulation d'amiante et de matériaux, d'équipements et de matériels ou d'articles en contenant, y compris dans les cas de démolition et les interventions sur des matériaux, des équipements, des matériels ou des articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiante, accomplis dans l'exercice des fonctions.

Le bénéfice de ce suivi médical post-professionnel est subordonné à la délivrance, sur demande des agents, d'une attestation d'exposition à l'amiante par la collectivité ou l'établissement dont relève l'agent intéressé, au moment de la cessation définitive de ses fonctions, établie conformément au modèle défini par l'arrêté du 28 février 1995 modifié.

● Décret n° 2013-435 du 27 mai 2013 relatif à l'attribution d'une allocation spécifique de cessation anticipée d'activité à certains fonctionnaires et agents non titulaires relevant du ministère chargé de la Mer.

Ministère chargé de l'Environnement. Journal officiel du 29 mai 2013 (www.legifrance.gouv.fr, 5 p.).

Ce décret prévoit les conditions d'attribution, pour les fonctionnaires et agents non titulaires relevant du ministère chargé de la Mer ayant été exposés à l'amiante,

d'une allocation spécifique de cessation d'activité.

L'allocation, versée sur demande des intéressés, est réservée aux agents qui sont ou ont été employés, dans certaines conditions, dans des établissements de construction ou de réparation navales du ministère chargé de la Mer.

● Décret n° 2013-594 du 5 juillet 2013 relatif aux risques d'exposition à l'amiante.

Ministère chargé du Travail. Journal officiel du 7 juillet 2013, pp. 11 350-11 351.

Outre la correction d'erreurs de références, le décret modifie l'article 6 du décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante afin de reporter :

- au 1^{er} janvier 2014, l'obligation de certification, selon le nouveau référentiel, des entreprises intervenant dans le domaine du retrait et de l'encapsulation de l'amiante ;

- au 1^{er} juillet 2014, l'obligation de certification des entreprises effectuant le retrait de l'enveloppe extérieure des bâtiments ;

- au 1^{er} juillet 2014, l'obligation d'accréditation, pour l'ensemble du processus d'analyse, des organismes effectuant les mesures de l'empoussièrement.

● Arrêté du 8 avril 2013 relatif aux règles techniques, aux mesures de prévention et aux moyens de protection collective à mettre en œuvre par les entreprises lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante.

Ministère chargé du Travail. Journal officiel du 17 avril 2013, pp. 6 704-6 706.

En application des articles R. 4412-111 et R. 4412-113 du Code du travail, cet arrêté détermine les conditions de choix et d'entretien des moyens de protection collective à mettre en œuvre par les entreprises, lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante, ainsi que les règles techniques à respecter en fonction des niveaux d'empoussièrement estimés et des processus mis en œuvre.

Il définit, dans un premier temps, les dispositions qui s'appliquent à la fois aux travaux de retrait ou d'encapsulation d'amiante et de matériaux, d'équipements et de matériels ou d'articles en contenant (y compris dans les cas de démolition) et aux interventions sur des matériaux, des équipements, des matériels ou des articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiante.

Ces règles concernent la préparation de l'opération (repérage et consignation des réseaux susceptibles de présenter des risques, marquage de tous les équipements contenant de l'amiante, évacuation du lieu), l'utilisation et l'entretien des équipements de travail (installations électriques, installations d'aération et d'aspiration des poussières équipées de filtres de type HEPA à minima H13, installations de distribution d'air respirable...), la mise en place de confinements en fonction des niveaux d'empoussièrement générés et la traçabilité des contrôles (consignation dans le registre de sécurité des résultats des mesurages d'empoussièrement, dates de changement des filtres des équipements de protection collective, paramètres de surveillance du chantier...).

L'arrêté détaille ensuite les prescriptions supplémentaires à respecter lors des opérations de retrait et d'encapsulation d'amiante ou de matériaux en contenant.

À ce titre, il précise les règles relatives notamment aux installations de décontamination. Concernant les installations de décontamination des travailleurs, le texte prévoit la mise en place d'installations comportant (sauf exception) trois compartiments dont deux douches permettant d'assurer successivement la décontamination et une douche d'hygiène, un vestiaire d'approche dans le prolongement immédiat de l'installation de décontamination équipé en sièges et patères et éclairé et, une zone de récupération aérée et éclairée comprenant des sièges, tables et moyens permettant la prise d'une boisson.

Lorsque l'empoussièrement attendu est de deuxième niveau (c'est-à-dire supérieur ou égal à la valeur limite d'exposition professionnelle et inférieur à 60 fois la valeur limite d'exposition professionnelle) ou de troisième niveau (c'est à dire supérieur ou égal à 60 fois la valeur limite d'exposition professionnelle et inférieur à 250 fois la valeur limite d'exposition professionnelle), l'arrêté prévoit la mise en œuvre d'une série de contrôles à effectuer en cours de travaux : mise en place d'un dispositif mesurant et enregistrant en permanence le niveau de dépression et équipé d'un système d'alerte, test à l'aide d'un générateur de fumée effectué avant le début des travaux et périodiquement, mise en place d'un bilan aérodynamique prévisionnel validé par des mesures de vitesse d'air à l'anémomètre...

Enfin, l'arrêté détaille les modalités de réalisation de la mesure du niveau d'empoussièrement en fin de travaux, avant toute restitution de la zone.

● Arrêté du 11 avril 2013 modifiant et complétant la liste des établissements de fabrication, flocage et calorifugeage à l'amiante susceptibles d'ouvrir droit à l'allocation de cessation anticipée d'activité des travailleurs de l'amiante.

Ministère chargé du Travail. Journal officiel du 24 avril 2013 - pp. 7 146-7 147.

● Arrêté du 10 mai 2013 modifiant et complétant la liste des établissements de fabrication, flocage et calorifugeage à l'amiante susceptibles d'ouvrir droit à l'allocation de cessation anticipée d'activité des travailleurs de l'amiante.

Ministère chargé du Travail. Journal officiel du 23 mai 2013 - pp. 8 487-8 488.

● Arrêté du 10 mai 2013 modifiant et complétant la liste des établissements de fabrication, flocage et calorifugeage à l'amiante susceptibles d'ouvrir droit à l'allocation de cessation anticipée d'activité des travailleurs de l'amiante.

Ministère chargé du Travail. Journal officiel du 23 mai 2013 - p. 8 488.

● Arrêté du 10 mai 2013 modifiant et complétant la liste des établissements de fabrication, flocage et calorifugeage à l'amiante susceptibles d'ouvrir droit à l'allocation de cessation anticipée d'activité des travailleurs de l'amiante.

Ministère chargé du Travail. Journal officiel du 23 mai 2013 - pp. 8 488-8 489.

RISQUE BIOLOGIQUE

● **TO** Décret n°2013-607 du 9 juillet 2013 relatif à la protection contre les risques biologiques auxquels sont soumis certains travailleurs susceptibles d'être en contact avec des objets perforants et modifiant les dispositions relatives à la protection des travailleurs intervenants en milieu hyperbare.

Ministère chargé du Travail. Journal officiel du 11 juillet 2013, pp. 11 543-11 544.

Ce décret a pour objet de prévoir des mesures spécifiques de protection aux risques biologiques liés aux objets perforants par transposition de la directive 2010/32/UE

Textes officiels relatifs à la santé et la sécurité au travail

parus du 1^{er} avril au 15 juillet 2013

portant application de l'accord-cadre relatif à la prévention des blessures par objets tranchants dans le secteur hospitalier et sanitaire conclu par l'HOSPEEM (Association européenne des employeurs hospitaliers) et la FSESP (Fédération syndicale européenne des services publics). Il corrige également à cette occasion des erreurs de codification de dispositions du Code du travail relatives et aux risques électriques et au risque hyperbare.

● Arrêté du 11 juin 2013 modifiant l'arrêté du 23 janvier 2013 relatif aux règles de bonnes pratiques tendant à garantir la sécurité et la sûreté biologiques mentionnées à l'article R. 5139-18 du Code de la Santé publique. **Ministère chargé de la Santé. Journal officiel du 26 juin 2013 - pp. 10531-10546.**

Ce texte apporte des modifications à l'arrêté du 23 janvier 2013 qui définit les règles de bonnes pratiques de sécurité biologique applicables aux opérations de production, fabrication, transport, importation, exportation, détention, offre, cession, acquisition et emploi de certains micro-organismes ou toxines dont l'emploi serait de nature à présenter un risque pour la santé publique ainsi que les produits qui en contiennent (la liste de ces micro-organismes est fixée par un arrêté du 30 avril 2012).

Les modifications apportées concernent, notamment, le recours à des prestataires extérieurs sous traitants pour l'exécution d'une opération préalablement autorisée, la procédure de fonctionnement dégradé en cas d'indisponibilité d'un équipement (et non plus seulement en cas de panne) et la sécurisation des données.

RISQUES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

RISQUES PHYSIQUES

CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

● Directive 2013/35/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 juin 2013 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) (vingtième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE) et abrogeant la directive 2004/40/CE.

Commission européenne. Journal officiel de l'Union européenne n° L 179 du 29 juin 2013 - pp. 1-21.

Cette directive remplace la directive 2004/40/CE et fixe les prescriptions minimales de sécurité et de santé applicables aux travailleurs exposés à des champs électromagnétiques (champs électriques statiques, champs magnétiques statiques et champs électriques magnétiques et électromagnétiques variant dans le temps dont les fréquences vont jusqu'à 300 GHz). Elle couvre tous les effets biophysiques directs et indirects connus provoqués par des champs électromagnétiques (effets thermiques, effets non thermiques, courants induits dans les membres, interférence avec des équipements et dispositifs médicaux électroniques, risque de projection d'objets ferromagnétiques dans des champs magnétiques statiques...).

La directive ne traite pas, toutefois, des effets à long terme potentiels de l'exposition à des champs électromagnétiques à partir du moment où il n'existe actuellement pas d'éléments scientifiques probants bien établis qui permettent d'établir un lien de causalité. Toutefois, la directive prévoit la prise en compte par la Commission de l'évolution des connaissances scientifiques en la matière. Le texte ne porte pas non plus sur les risques découlant d'un contact avec des conducteurs sous tension.

Les mesures de prévention décrites par la directive passent par :

- la réalisation d'une évaluation des risques (évaluation par l'employeur de tous les risques pour les travailleurs dus aux champs électromagnétiques sur le lieu de travail et, si nécessaire, mesure ou calcul des niveaux des champs électromagnétiques auxquels les travailleurs sont exposés);

- la mise en œuvre d'un plan d'action incluant des mesures techniques et organisationnelles visant à empêcher le dépassement des valeurs limites (choix de méthodes de travail nécessitant une exposition moindre à des champs électromagnétiques, choix d'équipements émettant des champs électromagnétiques moins intenses, formation des travailleurs, limitations de la durée et de l'intensité de l'exposition, disponibilité d'équipements appropriés de protection individuelle, mesures techniques visant à réduire l'émission de champs électromagnétiques, y compris, lorsque c'est nécessaire, le recours à des mécanismes de verrouillage, de blindage mesures appropriées en matière de délimitation et d'accès);

- l'information et la formation des travailleurs (information notamment sur les résultats de l'évaluation, sur

la mesure ou les calculs des niveaux d'exposition aux champs électromagnétiques; sur la manière de dépister les effets nocifs d'une exposition sur la santé et de les signaler, sur les pratiques professionnelles sûres permettant de réduire les risques résultant d'une exposition et enfin, information des travailleurs à risques particuliers notamment ceux portant des dispositifs médicaux implantés, actifs ou passifs tels que des stimulateurs cardiaques, les travailleurs portant à même le corps des dispositifs médicaux, tels que les pompes à insuline, et les femmes enceintes);

- une surveillance appropriée de la santé des travailleurs.

La directive fixe des valeurs limites d'exposition (VLE) qui couvrent les liens scientifiquement bien établis entre les effets biophysiques directs à court terme et l'exposition aux champs électromagnétiques. Ces limites d'exposition sont liées au niveau d'exposition et à la fréquence des champs électromagnétiques et sont fondées sur les recommandations de la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (CIPRNI).

Les VLE relatives aux effets sensoriels, les VLE relatives aux effets sur la santé et des valeurs déclenchant l'action sont établies à l'annexe II en ce qui concerne les effets non thermiques (champs entrant dans la gamme de fréquences comprises entre 0 Hz et 10 Mhz) et en annexe III pour les effets thermiques (champs entrant dans la gamme de fréquences comprises entre 100 kHz et 300 GHz).

Des dérogations à l'application des dispositions de la directive sont prévues, dans certaines conditions, pour les activités liées à l'installation, l'essai, l'utilisation, au développement ou à l'entretien d'équipements d'imagerie par résonance magnétique (IRM) destinés aux soins aux patients dans le secteur de la santé ou liés à la recherche dans ce domaine.

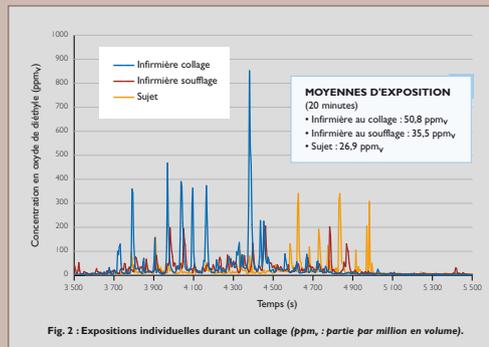


Fig. 2 : Expositions individuelles durant un collage (ppm, partie par million en volume).



DANS LE CADRE DE VOS MISSIONS DANS UN SERVICE DE SANTÉ AU TRAVAIL

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

La rubrique **"VU DU TERRAIN"** vous est ouverte.

Contactez-nous sur le site www.rst-sante-travail.fr, "Proposer un article"



Annexe I
Questionnaire n° _____

Fait le _____ de _____ à _____ h _____

Votre médecin du travail, le docteur _____, nous a dit que vous étiez d'accord pour participer à l'étude épidémiologique menée par le ministère, chargé du Travail et l'Institut universitaire de médecine du travail de Lyon. Ceci pourquoi, je vous téléphone aujourd'hui. Avez-vous un moment (environ 20 min) à me consacrer ?

SI NON date de nouveau RV téléphonique : _____

Comme votre médecin du travail vous a équipé, cette étude s'intéresse à un certain nombre de situations de travail et de produits utilisés. les travailleurs en France peuvent être amenés à être exposés, je vais donc vous demander de bien vouloir me décrire à nouveau de quel vous avez été à votre travail durant la semaine que vous avez été affecté à votre médecin.

TOUT D'ABORD, QUELQUES RENSEIGNEMENTS SUR VOTRE ENTREPRISE

1. Quelle est l'activité exacte de votre entreprise (que produit-elle, que vend-elle, etc.) ? _____

2. Combien votre entreprise a-t-elle environ d'employés dans le site où vous travaillez ? _____

MAINTENANT, VENONS EN À VOTRE EMPLOI ET PLUS PARTICULIÈREMENT À CE QUE VOUS AVEZ FAIT PENDANT LA SEMAINE QUE VOUS AVEZ DÉCRITE À VOTRE MÉDECIN

1. Quel est le nom exact de votre métier ? _____

2. Combien d'heures avez-vous travaillé durant cette semaine ? _____

3. Durant cette semaine, quels ont été les divers lieux où vous avez travaillé et combien de temps y avez-vous passé ? y'en a plusieurs ?

Lieu	Où	Non	Quelle
commune	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Quelle
usine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Quelle
laboratoire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Quelle
Autres lieux, lesquels ?			

4. Pour chaque me décrire les différentes tâches que vous avez effectuées durant cette semaine, et combien de temps vous y avez passé ?

Tâche	Description	Durée
Autre tâche	Description	Durée



RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

LA REVUE

La revue *Références en Santé au Travail* a pour objet d'apporter aux équipes des services de santé au travail des informations médicales, techniques et juridiques utiles à l'accomplissement de leurs missions.

Cette revue périodique trimestrielle est publiée par l'INRS, Institut national de recherche et de sécurité.

La rédaction se réserve le droit de soumettre l'article au comité de rédaction de la revue ou à un expert de son choix pour avis avant acceptation.

LE TEXTE

Le texte rédigé en français est adressé à la rédaction sous la forme d'un fichier Word, envoyé par mail (ou fourni sur une clé USB).

Les règles élémentaires de frappe dactylographique sont respectées ; le formatage est le plus simple possible, sur une colonne, sans tabulation ni saut de pages. La frappe ne se fait jamais en tout majuscules : Titre, intertitre ou noms d'auteurs sont saisis en minuscules.

La bibliographie est placée en fin de texte par ordre alphabétique de préférence, suivie des tableaux et illustrations, et enfin des annexes.

Tout sigle ou abréviation est développé lors de sa première apparition dans le texte.

Les sous-titres de même niveau sont signalés de façon identique tout au long du texte.

Un résumé en français (maximum 10 lignes) accompagne l'article, ainsi que des points à retenir : il s'agit, en quelques phrases brèves, de pointer les éléments essentiels que le ou les auteurs souhaitent que l'on retienne de leur article.

La liste des auteurs (noms, initiales des prénoms) est suivie des références du service et de l'organisme, ainsi que la ville, où ils exercent leur fonction.

Des remerciements aux différents contributeurs autres que les auteurs peuvent être ajoutés.

LES ILLUSTRATIONS ET LES TABLEAUX

Les figures, photos, schémas ou graphiques... sont numérotés et appelées dans le texte.

Tous les éléments visuels sont clairement identifiés et légendés.

Les photographies sont fournies sous format numérique (PDF, EPS, TIFF OU JPG...), compressés (zippés) et envoyés par mail. Leur résolution est obligatoirement de qualité haute définition (300 dpi).

Ces recommandations aux auteurs s'inspirent des exigences uniformes éditées par le groupe de Vancouver. Ce groupe de rédacteurs de revues biomédicales, réuni en 1978 afin d'établir des lignes directrices sur le format des manuscrits, est devenu depuis le Comité international des rédacteurs de revues médicales (CIRRM) et a produit une cinquième édition des exigences uniformes. Le style Vancouver de ces exigences est inspiré en grande partie d'une norme ANSI (*American National Standards Institute*) que la NLM (*National Library of Medicine*) a adoptée pour ses bases de données (ex. *Medline*).

Les énoncés ont été publiés dans le numéro du 15 février 1997 du *JAMC, Journal de l'Association Médicale Canadienne*.

Les directives aux auteurs sont également disponibles en français sur le site Internet de la CMA, *Canadian Medical Association*, à l'adresse suivante : www.cma.ca

LES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les références bibliographiques sont destinées :

- à conforter la crédibilité scientifique du texte,
- à permettre au lecteur de retrouver facilement le document cité.

La bibliographie, placée en fin d'article, de préférence par ordre alphabétique, est toujours saisie en minuscules. Dans le texte, les éléments bibliographiques sont indiqués entre crochets (auteurs, année de publication, et lettre alphabétique lorsque plusieurs articles du ou des mêmes auteurs ont été publiés la même année).

Si la bibliographie est numérotée, elle suit l'ordre d'apparition des références dans le texte.

Lorsqu'il y a plus de quatre auteurs, ajouter la mention : « et al. »

Les titres des revues sont abrégés selon la liste de l'*Index Medicus* : www.nlm.nih.gov

Forme générale pour un article :

Nom(s) prénom(s) (initiales) – Titre de l'article. Titre de la revue abrégé. année ; volume (numéro, supplément ou partie*) : première - dernière pages de l'article.

* Si données disponibles.

Pour les auteurs anonymes, la référence bibliographique commence par le titre de l'article ou de l'ouvrage.

Pour un article ou un ouvrage non encore publié mais déjà accepté par l'éditeur, joindre la mention « à paraître ».

Si volume avec supplément : 59 suppl 3 - Si numéro avec supplément : 59 (5 suppl 3) - Si volume et partie : 59 (Pt 4)

Exemple article de revue : Souques M, Magne I, Lambrozo J - Implantable cardioverter defibrillator and 50-Hz electric and magnetic fields exposure in the workplace. *Int Arch Occup Environ Health*. 2011 ; 84 (1) : 1-6.

Forme générale pour un ouvrage :

Nom(s) prénom(s) (initiales) – Titre de l'ouvrage. Numéro d'édition*. Collection*. Ville d'édition : éditeur ; année : nombre total de pages*.

* Si données disponibles.

Exemple ouvrage : Gresy JE, Perez Nuckel R, Emont P - Gérer les risques psychosociaux. Performance et bien-être au travail. Entreprise. Issy-les-Moulineaux : ESF Editeur ; 2012 : 223 p.

Exemple chapitre dans un ouvrage : Coqueluche. In: Launay O, Piroth L, Yazdanpanah Y. (Eds*) - E. Pilly 2012. Maladies infectieuses et tropicales. ECN. Pilly 2012. Maladies infectieuses et tropicales. 23^e édition. Paris : Vivactis Plus ; 2011 : 288-90, 607 p.

* On entend ici par « Ed(s) » le ou les auteurs principaux d'un ouvrage qui coordonnent les contributions d'un ensemble d'auteurs, à ne pas confondre avec la maison d'édition.

Exemple extrait de congrès : Bayeux-Dunglas MC, Abiteboul D, Le Bâcle C - Guide EFICATT : exposition fortuite à un agent infectieux et conduite à tenir en milieu de travail. Extrait de : 31^e Congrès national de médecine et santé au travail. Toulouse, 1-4 juin 2010. *Arch Mal Prof Environ*. 2010 ; 71 (3) : 508-09.

Exemple thèse : Derock C – Étude sur la capillaroscopie multiparamétrique sous unguéale des expositions chroniques professionnelles en radiologie interventionnelle. Thèse pour le doctorat en médecine. Bobigny : Université Paris 13. Faculté de médecine de Bobigny « Léonard de Vinci » : 177 p.

Forme générale pour un document électronique :

Auteur - Titre du document. Organisme émetteur, date du document (adresse Internet)

Exemple : Ménard C, Demortière G, Durand E, Verger P (Eds) et al. - Médecins du travail / médecins généralistes : regards croisés. INPES, 2011 (www.inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1384.pdf).

Forme générale pour une base de données

Nom de la base de données. Organisme émetteur, année de mise à jour de la base (adresse Internet)

Exemple : BIOTOX. Guide biotoxicologique pour les médecins du travail. Inventaire des dosages biologiques disponibles pour la surveillance des sujets exposés à des produits chimiques. INRS, 2012 (www.inrs.fr/biotox).

Forme générale pour un CD-Rom ou un DVD

Auteurs Nom(s) prénom(s) (initiales) – Titre du CD-Rom. Numéro d'édition*. Collection*. Ville d'édition : éditeur ; année : 1 CD-ROM.

* Si données disponibles.

Exemple : TLVs and BEIs with 7th edition documentation. CD-ROM 2011. Cincinnati : ACGIH ; 2011 : 1 CD-Rom.