

# RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL

> Revue trimestrielle de l'INRS

**SÉCHERESSE OCULAIRE  
ET TRAVAIL SUR ÉCRAN**

→ Mise au point

**USAGE DE SUBSTANCES  
PSYCHOACTIVES AU TRAVAIL**

→ Recommandations de bonne  
pratique

**ALLERGOLOGIE  
PROFESSIONNELLE**

→ Asthme et rhinite allergiques

## DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

STÉPHANE PIMBERT

## COMITÉ DE RÉDACTION

Rédactrice en chef : ANNE DELÉPINE

Rédactrice en chef adjointe : EMMANUELLE PERIS

Secrétaire de rédaction, maquettiste : ANNE SCHALLER

Chargée d'études bibliographiques et de veille : ANNIE BJAOUI

Correctrice et assistante de gestion : CYNDIE JACQUIN-BRISBART

Chargée de la rubrique Allergologie professionnelle :  
NADIA NIKOLOVA-PAVAGEAU

Chargée de la rubrique Radioprotection professionnelle :  
ANNE BOURDIEU

Chargée de la rubrique Risques psychosociaux :  
VALÉRIE LANGEVIN

Relecteurs et conseillers médicaux : MARIE-CÉCILE BAYEUX-DUNGLAS,  
ANNE BOURDIEU ET STÉPHANE MALARD

## COMITÉ SCIENTIFIQUE

ÈVE BOURGKARD, *département Épidémiologie en entreprise, INRS*

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

MARIA GONZALEZ, *Centre régional de pathologies professionnelles et environnementales,  
hôpital civil de Strasbourg*

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

FAHIMA LEKHCHINE, *département Information et communication, INRS*

GÉRARD MOUTCHE, *département Formation, INRS*

SOPHIE NDAW, *département Toxicologie et biométrie, INRS*

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

CHRISTOPHE PARIS, *Centre régional de pathologies professionnelles et environnementales,  
Centre hospitalier de Rennes*

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

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

## ONT PARTICIPÉ À CE NUMÉRO

JEAN-PIERRE ARZ, ÉTIENNE LECOMTE, FRANK RIVIÈRE ET NATHALIE FLORCZAK

## Abonnez-vous en ligne

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

**+ D'INFOS**  
[www.inrs.fr/rst](http://www.inrs.fr/rst)

## ACTUALITÉS

RÉF. PAGE

**AC 196 P. 5** **INFOS À RETENIR**  
Perturbateurs endocriniens: un nouvel outil pour les repérer en milieu de travail

**AC 197 P. 7** Intelligence artificielle et santé et sécurité au travail

**P. 9** **PRODUCTIONS DE L'INRS**  
Brochures, dépliants, documents en ligne...

**P. 12** **PARTICIPEZ À LA RECHERCHE**  
Exposition professionnelle aux mycotoxines et effets sur la santé

**P. 13** Évaluation des effets respiratoires et cardiovasculaires de l'exposition des travailleurs aux particules ultrafines métalliques en fabrication additive

**P. 14** Étude de la vitesse de récupération de la fatigue auditive

RÉF. PAGE

**TC 185 P. 17** **GRAND ANGLE**  
Les aides auditives en milieu professionnel

**TF 329 P. 29** **VU DU TERRAIN**  
Évaluation par mesures atmosphériques, surfaciques et biologiques de l'exposition professionnelle au chrome VI *via* une équipe référente en toxicologie en SPST

**TM 86 P. 37** **PRATIQUES ET MÉTIERS**  
La place des services de prévention et de santé au travail dans la prévention de la désinsertion professionnelle. Retours d'un atelier de recherche

**TM 87 P. 43** Usage des substances psychoactives: prévention en milieu professionnel. Recommandations de bonne pratique. Juin 2025

**TD 329 P. 59** **SUIVI POUR VOUS**  
Conduite et travail: principaux risques, prévention, maintien dans l'emploi. 30<sup>e</sup> journée Recherche de l'IIMTPIF. Paris, 19 mars 2025

**TD 330 P. 69** Réchauffement climatique et travail: ça chauffe dans le BTP! 37<sup>es</sup> journées nationales de santé au travail dans le BTP. Tours, 4-6 juin 2025

**TP 58 P. 83** **MISE AU POINT**  
Sécheresse oculaire et travail sur écran

## OUTILS REPÈRES

RÉF. PAGE

### VOS QUESTIONS/ NOS RÉPONSES

QR 188 P. 93 Travail à la chaleur et fertilité masculine : quels risques ?

QR 189 P. 95 Exposition aux poussières de cuir : quelle surveillance médicale mettre en place ?

### FICHE D'ALLERGOLOGIE PROFESSIONNELLE

TR 64 P. 99 Asthme et rhinite allergiques professionnels

## À VOTRE SERVICE

PAGE

### AGENDA

P. 111 D'octobre 2025 à juin 2026

### À LIRE/À VOIR

P. 113 Se tenir debout. Un siècle de luttes contre les souffrances au travail

### FORMATIONS

P. 114 Conduire une démarche de prévention des TMS

P. 115 Mettre en place une surveillance biologique de l'exposition aux agents chimiques

P. 116 Accompagner les mutations du travail et des organisations du point de vue de la SST

P. 117 Identifier les étapes clés d'une démarche de prévention des risques liés aux machines

## RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL

[www.inrs.fr/rst](http://www.inrs.fr/rst)

ABONNEZ-VOUS  
GRATUITEMENT  
À LA REVUE

EN UN CLIC

[www.inrs.fr/rst](http://www.inrs.fr/rst)

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

[www.inrs.fr/header/actualites-juridiques.html](http://www.inrs.fr/header/actualites-juridiques.html)

ABONNEZ-VOUS  
AU SOMMAIRE  
ÉLECTRONIQUE DE LA  
REVUE

RUBRIQUE EN PRATIQUE

[www.inrs.fr/rst](http://www.inrs.fr/rst)

Sommaire

1

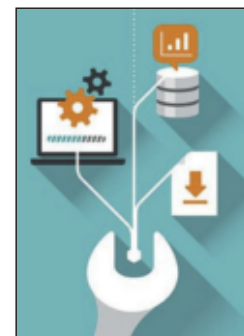
# ACTUALITÉS

P. 5 **INFOS À RETENIR**

P. 9 **PRODUCTIONS DE L'INRS**

P. 12 **PARTICIPEZ À LA RECHERCHE**

# Perturbateurs endocriniens : un nouvel outil pour les repérer en milieu de travail



## AUTEURS :

F. Ghezzi-Tournade et M. Ricaud, départements Études et assistance médicales et Expertise et conseil technique, INRS

**L'** INRS met à disposition un nouvel outil de repérage des perturbateurs endocriniens ([www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil16](http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil16)) et actualise son dossier web sur le sujet ([www.inrs.fr/risques/perturbateurs-endocriniens/ce-qu-il-faut-retenir.html](http://www.inrs.fr/risques/perturbateurs-endocriniens/ce-qu-il-faut-retenir.html)).

Les perturbateurs endocriniens (PE) sont des substances ou des mélanges qui, en altérant le système hormonal, ont des effets néfastes sur l'individu exposé ou sur sa descendance. Ils sont ainsi suspectés d'avoir chez l'homme des effets sur la reproduction, le développement, le métabolisme et de favoriser la survenue de cancers hormonodépendants (sein, prostate...). Or, les situations d'exposition en entreprise sont multiples et variées, et les secteurs d'activité concernés nombreux (chimie, commerce, cosmétique, entretien des espaces verts...).

Il convient donc de mettre en place une démarche de prévention des risques associés aux PE en milieu de travail. Cette démarche est intégrée à la démarche globale de prévention des risques chimiques et analogue à celle déployée pour les agents cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques (CMR), c'est-à-dire qu'elle vise à supprimer les risques, ou, à défaut, à limiter l'exposition des travailleurs à un niveau aussi bas que possible. La première étape de la démarche de prévention est le repérage des PE ou des produits qui en contiennent, or cette étape reste complexe. En effet, il est prévu que les outils de repérage habituels que sont l'étiquetage et la fiche de données de sécurité comportent des informations quant au caractère PE d'une substance, mais cela est le résultat d'évolutions réglementaires récentes, encore en cours de mise en œuvre. Le repérage repose

donc sur la consultation de listes de PE, telles que celles du site institutionnel communautaire EDlists (<https://edlists.org/>) pour *endocrine disruptor lists* (actualisées 2 fois par an, c'est le résultat d'une collaboration entre les agences sanitaires de ces 6 pays : Belgique, Danemark, Espagne, France, Pays-Bas, Suède), la liste des substances d'intérêt en raison de leur activité endocrine potentielle de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) (<https://www.anses.fr/fr/content/annexe-de-lavis-et-rapport-de-lanses-relatif-lelaboration-dune-liste-de-substances-chimiques>) et la base de données DEDuCT (<https://cb.imsc.res.in/deduct/>), pour *Database of endocrine disrupting chemicals and their toxicity profiles* (Base de données des perturbateurs endocriniens et de leurs profils de toxicité), fruit du travail d'une équipe universitaire.

Aussi, afin de faciliter l'étape de repérage des PE, un outil d'aide a été créé, s'appuyant sur la liste établie par l'ANSES, laquelle contient les travaux de DEDuCT publiés en 2019, et les EDlists. Dans la liste de l'ANSES ont été sélectionnées les substances de niveau de preuve le plus élevé quant à des effets de perturbation endocrinienne sur la santé, ainsi que celles mises sur le marché à un fort tonnage. Dans les EDlists ont été choisies les substances PE avérées pour la santé humaine et celles considérées comme telles par un des pays du consortium à l'origine des EDlists (respectivement listes I et III).

Les détails de la méthode d'élaboration de cet outil sont accessibles dans le dossier web INRS. L'outil se présente sous la forme d'un tableau Excel à télécharger, accessible dans la rubrique « Repérage et inventaire » du

dossier web dédié aux PE ([www.inrs.fr/risques/perturbateurs-endocriniens/ce-qu-il-faut-retenir.html](http://www.inrs.fr/risques/perturbateurs-endocriniens/ce-qu-il-faut-retenir.html)). Il comprend 344 substances à ce jour. Pour chaque substance, identifiée par son numéro CAS, sont indiqués :

- la catégorie de perturbation endocrinienne sur la santé (avérée/présumée ou suspectée) ;
- les principaux secteurs industriels\* et usages (passés et actuels) concernés.

Le cas échéant sont aussi renseignés :

- la classification CMR (règlement européen relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, dit règlement CLP, pour *Classification, Labelling and Packaging*) ;
- le ou les tableaux de maladies professionnelles ;
- la fiche toxicologique.

---

*\* Il est à noter que cette rubrique n'est pas renseignée pour les polychlorobiphényles (PCB) interdits en France depuis 1987, ni pour certains métabolites (sous-produits). Par ailleurs, les secteurs du traitement des déchets, des eaux usées, de la gestion des sites et sols pollués et de l'entretien et de la maintenance n'ont pas été investigués dans cet outil, compte tenu de la diversité des polluants rencontrés.*

# Intelligence artificielle et santé et sécurité au travail

## AUTEURS:

A. Bijaoui, E. Peris, département Études et assistance médicales, INRS

**L'**Organisation internationale du travail (OIT) a mis à disposition un rapport sur l'intelligence artificielle (IA), la numérisation au travail, la robotique et l'automatisation avancée [1]. Destiné aux gouvernements, employeurs, travailleurs et professionnels de la santé et sécurité au travail (SST), il vise dans un premier temps à décrire les opportunités en matière de SST de l'automatisation et la robotique de pointe, des outils et systèmes de surveillance intelligents, de la réalité étendue et la réalité virtuelle, de la gestion algorithmique du travail et de l'évolution des modalités de travail liée à la numérisation. Des exemples d'utilisation de l'IA sont cités: la possibilité de confier des tâches dangereuses, sales ou répétitives à des robots (travail dans des conditions de températures ou humidité extrêmes, port de charges très lourdes, gestion des déchets radioactifs...); l'utilisation de drones pour des travaux en hauteur ou encore dans l'agriculture pour l'application de pesticides, réduisant l'exposition des opérateurs; la surveillance numérique en continu des dangers sur le lieu de travail, permettant des alertes en temps réel (niveaux de bruit, qualité de l'air, températures extrêmes, paramètres physiologiques des travailleurs) dans les secteurs de l'exploitation minière, la construction, l'agriculture ou encore l'industrie chimique; la réalité virtuelle comme outil de formation; la numérisation qui favorise le travail à distance, améliorant la flexibilité et ainsi la santé mentale...

Le rapport s'attache aussi à décrire les risques potentiels associés à ces technologies et mis en évidence par les travaux de recherche. Ils concernent notamment la sécurité (interactions homme-robot, défaillances des systèmes d'alerte, risque de trébuchement et de chute lors de l'utilisation de la réalité virtuelle), les troubles musculosquelettiques – TMS – (tâches répétitives avec les robots, posture lors du port d'exosquelette), les risques psychosociaux (organisation

du travail, cadences, insécurité du travail, acceptation par les utilisateurs, perte du contrôle du travail, isolement social), la question de la vie privée et des problèmes éthiques (surveillance en continu, notamment de paramètres physiologiques).

Le rapport fait ensuite le point sur les initiatives, à des échelles internationales, nationales ou régionales, pour assurer un travail sûr et sain dans ce contexte. Enfin, le rapport analyse les politiques mondiales, régionales et nationales pour concilier innovation et SST.

L'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) du Québec met également à disposition un rapport de veille scientifique sur l'impact de l'IA sur la SST [2]. Le rapport repose sur une analyse bibliographique récente (2022-2025) et sur des documents, rapports ou études publiés par des organismes dédiés à la SST ou au monde du travail, par exemple: l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS), l'Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail (EU-OSHA), l'Institut syndical européen (ETUI), le Conseil de l'innovation du Québec ou encore l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

Les auteurs distinguent l'IA traditionnelle, couramment utilisée dans des domaines tels que la reconnaissance vocale, la vision par ordinateur, les diagnostics médicaux (automatisation des tâches spécifiques et prise de décisions basées sur des données préexistantes), et l'IA générative (création de nouveaux contenus: textes, images, musiques, vidéos à partir de données d'entraînement...).

Les activités professionnelles utilisant l'IA sont nombreuses et requièrent une transformation des compétences des utilisateurs. Plusieurs exemples d'utilisation dans les secteurs de la construction,

de l'industrie manufacturière et des mines souterraines sont décrits pour illustrer les effets positifs possibles sur la SST (automatisation de tâches dangereuses ou répétitives, détection des dangers en temps réel, surveillance de la conformité du port des équipements de protection individuelle (EPI) et de l'état des équipements, évaluation ergonomique et prévention des TMS, réadaptation et retour au travail...). Les effets négatifs possibles sur la SST concernent notamment le déséquilibre entre les compétences actuelles et les exigences professionnelles liées à l'utilisation de l'IA, les risques psychosociaux (intensification du travail, diminution de l'autonomie, isolement social et manque de soutien, incertitude de l'emploi et peur de la perte d'emploi, manque de confiance dans la technologie).

L'IRSST s'attache aussi à décrire les usages possibles de l'IA en amont des situations de travail : pour anticiper des dangers et préparer des plans de gestion de la sécurité grâce à des analyses prédictives de vastes ensembles de données, pour permettre un recrutement plus efficace de personnel, favorisant alors une meilleure adéquation des candidats aux postes, pour créer des environnements immersifs, réalistes et sécuritaires pour la formation du personnel, ou encore, pour faciliter la recherche et développement afin d'accélérer les découvertes scientifiques ou d'améliorer l'efficacité des processus d'évaluation des projets et des résultats qui en découlent...

Outre les risques professionnels, d'autres enjeux sont décrits dans le rapport, notamment des considérations éthiques (surveillance du personnel), de confidentialité et protection des données, de résistance au changement, d'exacerbation des inégalités (les travailleurs les plus vulnérables, les moins qualifiés risquant d'être davantage touchés par l'IA) ou encore de responsabilité.

Enfin, l'IRSST propose de nombreuses pistes de recherche sur l'IA (effets sur la santé, évaluation des risques liés à l'utilisation de l'IA...) et enjoint les scientifiques œuvrant dans le domaine de la SST à participer à l'établissement de normes pour la conception, l'implantation et l'utilisation de l'IA afin d'assurer la santé et la sécurité des travailleurs.

Deux veilles sont disponibles sur le sujet :

- veille systématique de l'IRSST sur les publications scientifiques en lien avec l'intelligence artificielle (IA) et son impact sur la SST (<https://www.irsst.qc.ca/actualites/id/3269/nouvelle-veille-dediee-a-lintelligence-artificielle-en-sst>);
- veille de l'INRS sur les outils utilisant l'intelligence artificielle et leurs impacts sur les métiers de la documentation et de l'information (<https://portaildocumentaire.inrs.fr/Default/blog/68/veille-intelligence-artificielle/blog.aspx>).

#### BIBLIOGRAPHIE

- [1] Révolutionner la santé et la sécurité. Le rôle de l'IA et de la numérisation du travail. Organisation internationale du travail (OIT), 2025 (<https://www.ilo.org/fr/resource/news/lia-et-la-numerisation-transforment-la-securite-et-la-sante-au-travail>).
- [2] DE SERRES S, MARCHAND A - Travail et IA : état de la question. Rapport QR-1220-fr. IRSST, 2025 (<https://www.irsst.qc.ca/actualites/id/3335/travail-et-intelligence-artificielle-lirsst-publie-un-etat-de-la-question>).

# Brochures, dépliants, documents en ligne...



## Laboratoires de prélèvements et d'analyses d'amiante

### Évaluation et prévention des risques chimiques

Les activités d'évaluation de la concentration en fibres d'amiante dans les prélèvements d'air et d'identification de l'amiante dans les matériaux sont réalisées par des laboratoires accrédités. Elles relèvent des interventions exposant à l'amiante dites de « sous-section 4 ». Cette brochure décrit les principes de conception de ces laboratoires. Elle donne aussi des conseils de prévention et des bonnes pratiques en vue de réduire les risques d'exposition du personnel à l'amiante et aux autres produits chimiques lors des prélèvements d'air, de la préparation et de l'analyse des échantillons. Elle s'adresse aux responsables et au personnel de ces laboratoires ainsi qu'aux préven-

**Réf. ED 6549, 56 p.**



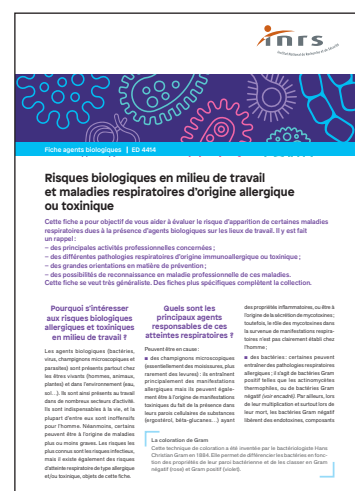
## Radon en milieu de travail : tous concernés

### Des moyens simples pour prévenir le risque

Ce dépliant de sensibilisation rappelle les risques liés au radon, gaz radioactif d'origine naturelle, et vise à aider les entreprises concernées à mettre en place les mesures de prévention adaptées :

- origine du risque,
- rappel des obligations de l'employeur,
- actions simples pouvant être mises en place en vue de réduire l'exposition au radon...

**Réf. ED 6373, dépliant 6 volets.**



## Risques biologiques en milieu de travail et maladies respiratoires d'origine allergique ou toxique

### Fiche agents biologiques

Cette fiche a pour objectif d'aider à évaluer le risque d'apparition de certaines maladies respiratoires dues à la présence d'agents biologiques sur les lieux de travail. Il y est fait un rappel des principales activités professionnelles concernées, des différentes pathologies respiratoires d'origine immunoallergique ou toxinique, des grandes orientations en matière de prévention, et des possibilités de reconnaissance en maladie professionnelle de ces maladies. Cette fiche se veut très généraliste. Des fiches plus spécifiques complètent la collection.

Cette fiche se veut très généraliste. Des fiches plus spécifiques complètent la collection.

**Réf. ED 4414, 6 p.**



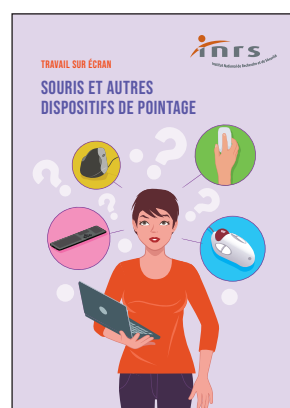
### Déchets dangereux dans l'entreprise

#### Pensez sécurité!

Les déchets dangereux sont présents dans toutes les activités industrielles.

Ce dépliant présente succinctement la conduite à tenir pour identifier les dangers, organiser la collecte, le conditionnement, le stockage, le traitement et l'enlèvement des déchets dangereux, dans le respect de la sécurité et de la réglementation.

Réf. ED 824, dépliant 3 volets.



### Souris et autres dispositifs de pointage

#### Travail sur écran

De nombreuses alternatives à la souris traditionnelle existent. Choisir un dispositif de pointage adapté et savoir l'utiliser correctement peuvent éviter l'apparition de troubles musculosquelettiques (TMS) au niveau du membre supérieur.

Réf. ED 6420, dépliant 4 volets.

# Abonnez-vous à HYGIÈNE & SÉCURITÉ DU TRAVAIL

LA REVUE TRIMESTRIELLE  
TECHNIQUE DE L'INRS



## Dossier DU NOUVEAU DANS LA PRÉVENTION DES RISQUES CHIMIQUES

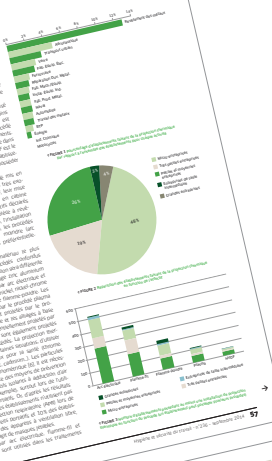
- Les produits chimiques au travail: 7-12
- Chromium VI: des enjeux nouveaux (lois et réglementations) 7-12
- Chromium VI: des enjeux nouveaux (lois et réglementations) 7-12
- Chromium VI: des enjeux nouveaux (lois et réglementations) 7-12
- Chromium VI: des enjeux nouveaux (lois et réglementations) 7-12

En 2015, nous actualisons régulièrement la prévention des risques chimiques, qui concerne surtout les 16 secteurs d'activité. Au niveau européen, la directive CLP (classification, étiquetage et emballage) est mise à jour et complétée par des règlements européens. En France, le décret relatif aux produits chimiques est également mis à jour. Les entreprises à travailler leurs risques, à mieux connaître leurs obligations et à mieux les gérer. Les entreprises à travailler leurs risques, à mieux connaître leurs obligations et à mieux les gérer.

### ETUDES & SOLUTIONS

Activité	Prévalence	Incidence	Coût
Industrie	20,1%	10,5%	100%
Commerce	18,5%	9,2%	95%
Services	15,2%	7,8%	80%
Transport	12,8%	6,5%	75%
Construction	10,5%	5,2%	70%
Agriculture	8,2%	4,1%	65%
Santé	6,8%	3,5%	60%
Éducation	5,1%	2,8%	55%
Recherche	4,5%	2,5%	50%
Artisanat	3,8%	2,2%	45%
Administration	3,2%	1,9%	40%
Autres	2,5%	1,5%	35%

### Notes techniques



Des articles  
d'analyse et de synthèse

Des actualités  
juridiques et normatives

Des outils  
pratiques et des méthodes

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

### Les fiches HST

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

En milieu professionnel, comment évaluer les risques de multi-expositions aux agents chimiques? Cette fiche vous propose des outils et des méthodes pour mieux les gérer.

**Utiliser Méta France pour améliorer la prévention du risque chimique**

Méta France est un outil en ligne qui permet d'évaluer les risques de multi-expositions aux agents chimiques. Il est basé sur une base de données de produits chimiques et de leurs effets. Il permet de calculer le risque de multi-exposition en fonction de la durée et de la fréquence d'exposition à différents agents.

Pour vous  
abonner  
hst.fr



# Participez à la recherche



## Risques biologiques

### → Exposition professionnelle aux mycotoxines et effets sur la santé

#### Votre entreprise...

- utilise des produits potentiellement contaminés par des champignons microscopiques : céréales, épices, fruits à coques, fruits et légumes (cueillette, stockage, déstockage), café, thé...

**L'INRS a besoin de vous** pour participer à une étude épidémiologique afin d'évaluer les expositions professionnelles à différentes toxines produites par ces champignons (on parle de mycotoxines<sup>1</sup>) et d'analyser leurs effets potentiels sur la santé.

#### > Quels sont les objectifs de cette étude ?

Sur une campagne de trois jours en entreprise, il s'agit de collecter trois types de données et de faire le lien entre elles :

- les expositions atmosphériques à sept mycotoxines, aux poussières, aux moisissures et à d'autres agents biologiques et chimiques ;
- l'imprégnation des travailleurs déterminée par la mesure de différentes substances indicatrices d'une exposition dans le sang, l'urine et sur les mains ;
- les effets sur la santé à partir de la recherche d'éventuels symptômes respiratoires et cutanés, ainsi que de différents dosages biologiques.

#### > Comment se déroulera l'étude ?

Les campagnes de prélèvement, assurées par une équipe de l'INRS, se dérouleront sur les trois premiers jours de la semaine de travail après deux jours de repos.

Les travailleurs qui donneront leur consentement répondront à des questionnaires sur leurs activités professionnelles, leurs symptômes respiratoires et cutanés, et sur leur mode de vie. Des recueils d'urine et de condensat d'air exhalé seront effectués, ainsi qu'une unique prise de sang et un prélèvement de cellules buccales (par passage d'une brosse dentaire sur l'intérieur des joues).

Ils seront par ailleurs équipés d'appareils individuels de mesures atmosphériques au cours des deux premiers jours. Des essuyages des mains par lingettes seront également réalisés.

Les résultats des prélèvements atmosphériques seront restitués à chaque entreprise et des conseils de prévention pourront être donnés. Le nom des entreprises et des participants volontaires sont strictement confidentiels.

L'équipe de l'INRS est disponible pour vous présenter le détail de cette étude et discuter des modalités pratiques.

1. Voir : Fiche INRS ED 4411 – Mycotoxines en milieu de travail.  
Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?ref=INRS-ED%204411>



### Vous souhaitez participer ?

Contactez Valérie Demange : 03 83 50 98 05  
[valerie.demange@inrs.fr](mailto:valerie.demange@inrs.fr)  
ou Ève Bourgkard : 03 83 50 21 65  
[eve.bourgkard@inrs.fr](mailto:eve.bourgkard@inrs.fr)

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

# Participez à la recherche



## Risques chimiques

### → Évaluation des effets respiratoires et cardiovasculaires de l'exposition des travailleurs aux particules ultrafines métalliques en fabrication additive

#### Votre entreprise...

- a une activité de fabrication additive métallique ;
- appartient aux secteurs aéronautique (construction, équipements), automobile (construction, équipements), médical...

**L'INRS a besoin de vous** pour participer à une étude épidémiologique qui évalue les effets respiratoires et cardiovasculaires de l'exposition des travailleurs aux particules ultrafines (PUF) métalliques en fabrication additive.

#### > Quels sont les objectifs de cette étude ?

L'objectif de cette étude est d'évaluer, chez des travailleurs en entreprise, l'impact sur l'organisme de l'exposition professionnelle aux PUF métalliques contenues dans les aérosols générés ou émis lors de la fabrication additive métallique.

Il s'agira plus particulièrement :

- d'évaluer l'exposition des travailleurs aux PUF métalliques par métrologie et biométrie ;
- de renseigner les effets aux niveaux respiratoire, cardiovasculaire et systémique par des biomarqueurs d'effets précoces ;
- et d'étudier l'association entre exposition professionnelle et effets sur l'organisme.

#### > Comment se déroulera l'étude ?

Les campagnes de prélèvement, assurées par une équipe de l'INRS, se dérouleront sur les trois premiers jours de la semaine de travail après deux jours consécutifs de repos (week-end).

Les salarié(e)s volontaires répondront à un questionnaire sur leurs activités professionnelles, leurs symptômes respiratoires et cutanés et leur mode de vie. Des recueils d'urine et de l'air expiré seront effectués, ainsi qu'un

prélèvement unique de sang et de cellules buccales (cellules de l'intérieur de la joue par une brosse dentaire). Ces salarié(e)s volontaires seront équipé(e)s d'appareils de mesures atmosphériques individuels au cours des trois jours.

Les résultats des prélèvements atmosphériques seront restitués à chaque entreprise.

L'équipe de l'INRS est disponible pour vous présenter le détail de cette étude et discuter des modalités pratiques.

Les noms des entreprises et des participants volontaires sont strictement confidentiels.



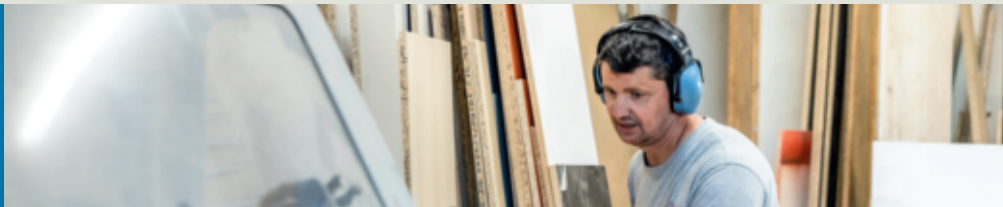
### Vous souhaitez participer ?

Contactez Valérie Demange : 03 83 50 98 05  
valerie.demange@inrs.fr

ou Harielle Samba : 03 83 50 20 17  
harielle.samba@inrs.fr

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

# Participez à la recherche



## Bruit

### → Étude de la vitesse de récupération de la fatigue auditive

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

#### > Objectifs de l'étude

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

#### > Profils de salariés et d'entreprises recherchés

Entreprises et leurs salariés travaillant en atelier, quel que soit le secteur d'activité, et ayant une activité susceptible de les exposer à des niveaux de bruits supérieurs à 80 dB(A) pendant au moins deux heures.

#### > Méthodologie

Cette étude s'inscrit dans un protocole de recherche. La contribution des salariés sera basée sur le volontariat.

Les salariés participeront, après information préalable sur le déroulement de l'étude, à une phase d'inclusion (15 à 20 minutes), au cours de laquelle ils donneront par écrit leur consentement libre et éclairé puis rempliront un questionnaire, avec l'assistance d'un représentant de l'INRS.

Des mesures auditives seront ensuite réalisées sur une seule journée : une première mesure avant la prise de poste (20 minutes), puis quatre mesures pendant les deux heures suivant la fin de l'exposition sonore (10 minutes par mesure). Pendant la période de récupération, les volontaires ne devront pas être exposés à du bruit. L'exposition sonore individuelle sera précisément mesurée durant la journée de travail grâce à un exposimètre.



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

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



## Vous souhaitez participer ?

Pour toute question, contactez les responsables de l'étude :

Thomas Venet ou Benoit Pouyatos

Tél. : 03 83 50 85 08 ou 03 83 50 21 02

thomas.venet@inrs.fr • benoit.pouyatos@inrs.fr

Département Toxicologie et biométrie, INRS

1, rue du Morvan, CS 60027,

54519 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex

# L'INRS RECRUTE



DES MÉDECINS CONSEILLERS  
EN SANTÉ AU TRAVAIL

# REJOIGNEZ- NOUS !



VOIR L'OFFRE

SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

# 2

## CONNAISSANCES ET RÉFÉRENCES

P. 17 GRAND ANGLE

P. 29 VU DU TERRAIN

P. 37 PRATIQUES ET MÉTIERS

P. 59 SUIVI POUR VOUS

P. 83 MISE AU POINT

# Les aides auditives en milieu professionnel

## AUTEURS :

**P. Chevret**, département Ingénierie des équipements de travail, INRS

**J. Ducourneau**, Faculté de pharmacie de Nancy, laboratoire énergies et mécanique théorique et appliquée, CNRS UMR 7563

**Remerciements :** **R. Decolin**, audioprothésiste à Nancy, **F. Dejean**, audioprothésiste à Montpellier, **A. Faiz et B. Maillou**, maîtres de conférences à l'Université de Lorraine, et **M. Potier**, audioprothésiste à Narbonne

## EN RÉSUMÉ

Une déficience auditive ou un mauvais réglage des aides auditives peuvent conduire à des risques supplémentaires dans des environnements bruyants : surexposition sonore, accidents si une consigne ou une alarme sont mal perçues ou comprises, fatigue liée à une mauvaise intelligibilité. Cet article propose de décrire l'appareil auditif, les différents types de surdité et d'appareillages existants. Enfin, il présente un questionnaire, élaboré par l'INRS et des spécialistes de la surdité et des appareillages auditifs, dont l'objectif est d'aider les professionnels de santé des services de prévention et de santé au travail (SPST) et les audioprothésistes à accompagner les salariés malentendants vers un choix audioprothétique adapté et un réglage optimisé des appareils en fonction de leur situation de travail.

## MOTS CLÉS

Bruit / Appareil auditif / Audition / Fatigue auditive / Surdité / Questionnaire / Équipement de protection individuelle – EPI / Protection individuelle / Surveillance médicale / Suivi médical

**E**n France, en 2022, 10 % des personnes avaient des problèmes auditifs [1]; 5 % des 20 à 29 ans, 20 % des 50-59 ans et 30 % des 60-69 ans présentent des pertes auditives légères [2]. Aujourd'hui, environ 2,5 millions de travailleurs seraient ainsi concernés par des problèmes d'audition. Leur maintien en activité en toute sécurité passe par l'appareillage auditif. Le déploiement de la mesure 100 % Santé (ou réforme du reste à charge zéro) initiée en France en 2019 a permis de réduire le coût des aides auditives de classe 1 (entrée de gamme) qui est intégralement pris en charge par les caisses d'assurance maladie obligatoires et les organismes complémentaires, sans reste à charge pour les patients (pour les appareils auditifs de classe 2, qui possèdent plus de fonctionnalités, le remboursement est délimi-

té par le contrat de la mutuelle). Le nombre de personnes ayant acheté des prothèses auditives a significativement augmenté, près de 40 % des bénéficiaires ayant choisi un produit du panier 100 % Santé en 2021. Environ 0,8 million de personnes ont acheté au moins une prothèse auditive en 2022 et 39 % d'entre elles ont opté pour des appareils de classe 1 [3]. Le choix de l'équipement le mieux adapté et un réglage adéquat participent à la prévention des risques professionnels. Cet article a pour objectif de présenter l'appareil auditif, les surdités et les audioprothèses, et de proposer un questionnaire (à remplir par le salarié appareillé) destiné aux professionnels des services de prévention et de santé au travail (SPST) et aux audioprothésistes, notamment pour optimiser les réglages des appareils.

## Les aides auditives en milieu professionnel

### L'APPAREIL AUDITIF

L'oreille humaine est un organe structuré en trois parties : l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne (figure 1) [4, 5].

La gamme des fréquences audibles s'étend de 20 Hz à 20 000 Hz. Au cours de leur passage par les différentes parties de l'organe auditif, les signaux acoustiques sont amplifiés, transformés et codés en potentiels d'action électriques dans les fibres nerveuses afin d'être analysés par le cerveau.

L'oreille externe est composée du pavillon et du conduit auditif. Le pavillon capte, amplifie et dirige les signaux acoustiques vers le conduit auditif. Sa forme complexe sert également à la reconnaissance spatiale, c'est-à-dire à la localisation de sons dans l'espace. Le conduit auditif amplifie les sons d'environ 10 dB autour de la fréquence 2 500 Hz et conduit les ondes acoustiques vers le tympan.

L'oreille moyenne est composée du tympan et de la chaîne des trois

osselets : le marteau, l'enclume et l'étrier. L'onde acoustique, après avoir traversé le conduit auditif, met en vibration la membrane tympanique qui à son tour vient mettre en mouvement la chaîne des osselets. Les mouvements transmis par celle-ci permettent une amplification des sons de l'ordre de 20 à 30 dB entre 1 000 et 10 000 Hz avec un maximum autour de 4 000 Hz. L'étrier, le dernier osselet, est en contact avec la fenêtre ovale de la cochlée qui amortit et achemine l'onde acoustique vers les milieux liquidiens de l'oreille interne. L'oreille moyenne réalise ainsi une adaptation d'impédance de l'onde acoustique entre le milieu aérien et l'oreille interne.

Les sons forts (dès 70 à 80 dB) entraînent une action réflexe réalisée par les 2 muscles de l'oreille moyenne : le muscle du marteau tend le tympan en le tirant vers l'intérieur et le muscle de l'étrier atténue les vibrations de la chaîne des osselets et les mouvements de l'étrier dans la fenêtre ovale. Ce réflexe tympanique, ou réflexe sta-

pédien, diminue la transmission de la vibration sonore vers l'oreille interne et a ainsi un rôle de protection de l'oreille interne. Il se produit toutefois après une période de latence de 40 ms et ne protège donc pas des bruits soudains tels que les déflagrations ou les bruits de choc. Par ailleurs, la protection apportée est de l'ordre de 5 à 10 dB et varie selon la fréquence du son. Enfin, les capacités de ces muscles peuvent être rapidement dépassées.

L'oreille interne comprend deux organes : le vestibule, chargé de l'équilibre, et la cochlée, dédiée à l'audition (figure 2). La cochlée est une spirale composée de trois canaux : rampe vestibulaire, rampe tympanique et canal cochléaire. Les deux rampes contiennent de la périlymphe, tandis que le canal cochléaire contient de l'endolymphe. Les vibrations transmises par l'étrier via la fenêtre ovale traversent ces canaux. La membrane basilaire vibre selon la fréquence des sons, assurant la tonotopie<sup>1</sup> cochléaire. L'organe de Corti, situé dans le canal cochléaire, contient

1. Capacité du système auditif (oreille interne et système neurosensoriel) à distinguer les fréquences sonores.

Figure 1: Structure globale de l'oreille humaine

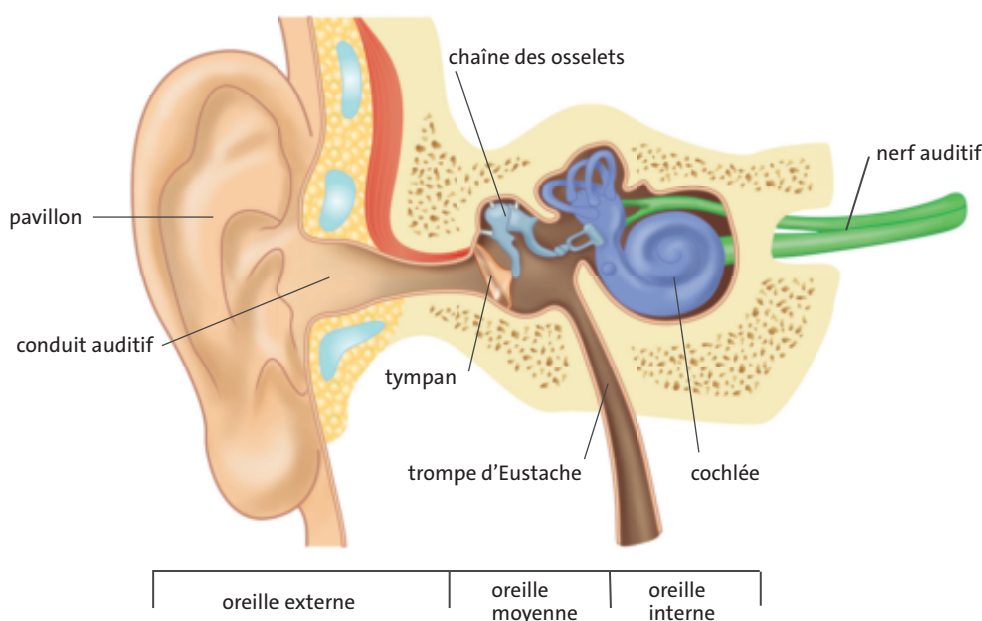
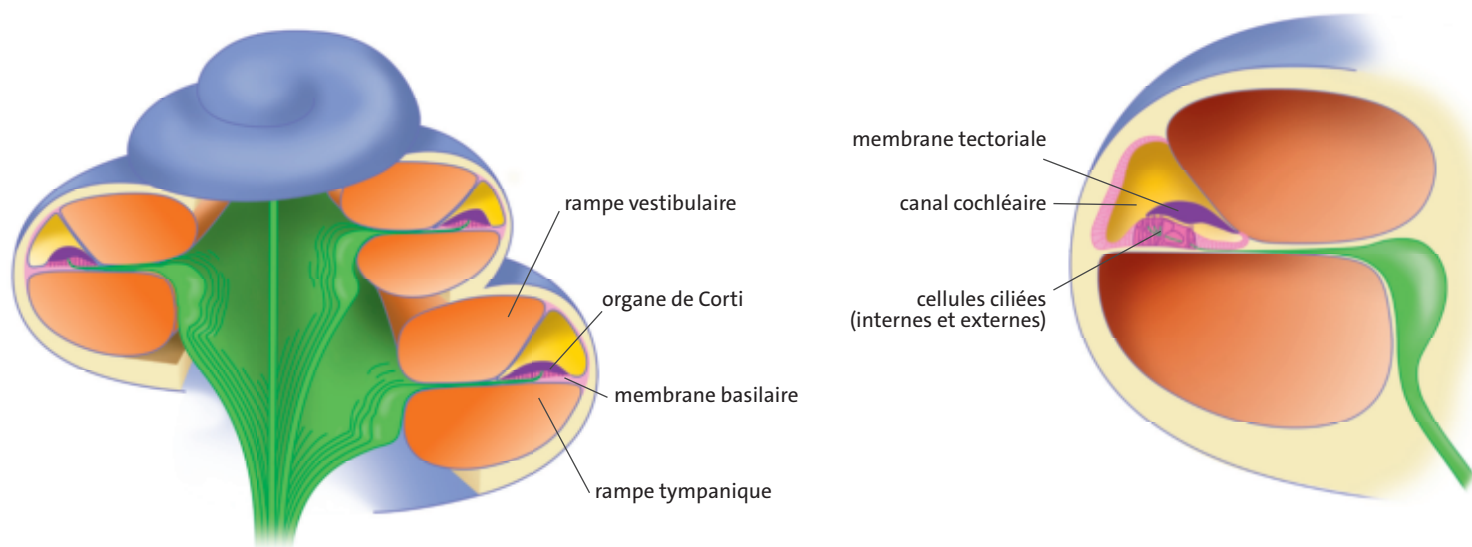


Figure 2: Coupe transversale de la cochlée (gauche) et de l'organe de Corti (droite)



environ 16 000 cellules ciliées. Les cellules ciliées externes, organisées en trois rangées en forme de W, servent à l'amplification des vibrations issues de l'excitation de la membrane basilaire ainsi qu'à une sélectivité fréquentielle accrue par rapport à celle réalisée par la membrane basilaire. Les cellules ciliées internes, organisées en ligne, servent à convertir l'énergie mécanique en énergie électrique et assurent le transfert de l'information vers les fibres nerveuses reliées au cerveau.

La cochlée est le plus complexe et le plus fragile des éléments de l'oreille. Une fois endommagées, les cellules ciliées ne se régénèrent pas, créant ainsi une perte auditive irréversible.

## LES SURDITÉS

L'oreille humaine est un organe complexe aussi fragile que performant [4, 5]. Au fil du temps, du fait du vieillissement naturel des tissus, cette performance se dégrade de façon inévitable et irréversible. Par ailleurs, d'autres causes (génétiques, infectieuses, toxiques...) ou une exposition à des sons de niveaux élevés peuvent altérer le capital auditif.

Les surdités sont de trois types [6]:

- la surdité de transmission correspond à une atteinte de l'oreille externe ou moyenne (conduit auditif, tympan ou chaîne des osselets). Ce type de surdité peut, par exemple, être dû à des bouchons de cérumen ou une otite. La surdité de transmission se manifeste par une atténuation de l'onde acoustique allant de 20 à 60 dB;
- la surdité de perception, ou neurosensorielle, correspond à une atteinte de l'oreille interne. Cette surdité concerne particulièrement les cellules ciliées ou les nerfs auditifs. Les messages nerveux perdent donc en intensité ou peuvent être moins bien analysés par le cerveau. Ce type de surdité peut par exemple être causé par le vieillissement naturel des cellules ciliées (presbyacousie) ou une surexposition à des bruits de forts niveaux;
- la surdité mixte associe une surdité de transmission et une surdité de perception.

## ÉVALUATION ET CLASSIFICATION DE LA SURDITÉ

L'audiométrie évalue le type de surdité, mesure le niveau de perte auditive ou encore teste l'intelligibilité de la parole [7].

L'audiométrie tonale liminaire évalue les seuils auditifs exprimés en

dB HL<sup>2</sup> (*Hearing Level*) à l'aide de stimuli de type sons purs pouvant être wobulés et/ou pulsés<sup>3</sup> dans la gamme de fréquences allant de 125 Hz à 8 000 Hz. L'audiométrie en conduction aérienne évalue l'audition en générant ces sons à travers l'air, *via* un casque, des inserts ou des haut-parleurs (condition de champ libre). Elle permet de mesurer la capacité de l'oreille externe, moyenne et interne à transmettre les sons. L'audiométrie à conduction osseuse mesure l'audition en stimulant directement l'oreille interne *via* un vibreur osseux placé sur le crâne, contournant ainsi l'oreille externe et moyenne. Ces deux audiométries permettent de différencier les surdités de transmission des surdités de perception.

L'audiométrie tonale supraliminaire permet d'étudier la dynamique ainsi que la sélectivité fréquentielle et temporelle de l'oreille grâce à l'utilisation de sons purs générés à un niveau supérieur au seuil d'audition. Les surdités sont classées en fonction de la perte tonale moyenne (PTM). Celle-ci est calculée à partir de l'audiogramme tonal et correspond à la moyenne arithmétique de la perte en dB HL à 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz [8]:

- une surdité légère correspond à une PTM comprise entre 21 à 40 dB HL;

2. dB HL: niveau sonore référencé par rapport au seuil d'audition d'un normo-entendant.

3. Son wobulé: stimulus sonore continu, modulé en fréquence.

Son pulsé: stimulus sonore court, répété périodiquement.

## Les aides auditives en milieu professionnel

- une surdité moyenne correspond à une PTM entre 41 et 70 dB HL;
- une surdité sévère correspond à une PTM entre 71 et 90 dB HL;
- une surdité profonde correspond à une PTM entre 91 et 119 dB HL;
- une déficience auditive totale, dite cophose, correspond à une PTM dépassant 120 dB HL.

L'audiométrie vocale vise à évaluer la capacité du patient à comprendre des mots à une intensité sonore donnée. Cet examen non invasif dure une quinzaine de minutes et se déroule dans une cabine silencieuse. Muni d'un casque ou dans des conditions de champ libre avec un système de multidiffusion sonore, le patient écoute des mots ou des phrases à différentes intensités sonores et doit les répéter au médecin ou au technicien audiométrique. Les résultats de cet examen sont cotés en pourcentage de réponses correctes : un score de 100 % à un niveau d'intensité inférieur à 20 dB HL est considéré comme normal. Le seuil d'intelligibi-

lité est le niveau auquel 50 % des items sont compris.

### CONSÉQUENCE DE LA PERTE AUDITIVE

La surdité, en plus d'entraîner une élévation des seuils de perception, abaisse les seuils d'inconfort (seuil de douleur) : lorsque le niveau acoustique augmente, l'intensité sonore perçue par un malentendant est plus élevée que pour un normo-entendant.

Par ailleurs, la perte auditive entraîne l'élargissement des filtres cochléaires, qui permettent à l'oreille de subdiviser le spectre sonore, rendant le phénomène de masquage plus marqué (phénomène où la perception d'un son est altérée par la présence d'un autre son) [4]. La discrimination fréquentielle est également détériorée par la surdité lorsque celle-ci est due à des lésions cochléaires. Ces conséquences provoquent de la confusion fréquentielle, phonétique, gênant la compréhension de ce qui est entendu.

## LA SOLUTION AUDIOPROTHÉTIQUE

### LES DIFFÉRENTS TYPES D'AIDES AUDITIVES

#### PROTHÈSES AUDITIVES CONVENTIONNELLES

Les contours d'oreille ou *Behind The Ear* (BTE) se placent derrière l'oreille (figure 3). Ils sont adaptés à des surdités sévères voire profondes. Les prothèses qui se placent derrière l'oreille avec l'écouteur dans l'oreille, les *Receiver-In-The-Ear* (RITE), représentaient 83 % des ventes en 2024 et sont adaptées à des surdités légères à moyennes (figure 4). Les prothèses auditives intra-auriculaires, ou intra, s'insèrent dans le conduit auditif (figure 5). Elles sont adaptées à une PTM ne dépassant pas 60 dB HL.

#### PROTHÈSES AUDITIVES IMPLANTABLES

Les prothèses auditives à ancrage osseux sont adaptées pour les sur-

Figure 3: Appareil auditif de type BTE



Figure 4: Appareil auditif de type RITE



Figure 5: Plusieurs appareils auditifs de type intra



photos © J. Ducourneau

dités totales unilatérales, surdités mixtes ou de transmission non opérables (figure 6). Les implants auditifs à ancrage osseux captent les ondes sonores et les transmettent à l'oreille interne par vibration osseuse. Il existe les implants percutanés (composés d'une vis en titane implantée dans l'os en arrière de l'oreille et d'un pilier percutané qui dépasse au niveau de la peau) et sous-cutanés (la partie implantée dans l'os est complètement sous-cutanée et le processeur externe est maintenu par un aimant). Les prothèses auditives d'oreille moyenne sont une alternative aux appareils conventionnels ou aux implants à conduction osseuse pour les surdités neurosensorielles légères à moyennes, surdités mixtes ou de transmission (figure 7). Les implants cochléaires sont indiqués pour les surdités totales congénitales bilatérales chez les nouveau-nés mais sont également destinés aux surdités profondes acquises chez les personnes qui ne

peuvent obtenir un gain suffisant avec les aides auditives classiques (figure 8).

Les implants du tronc cérébral transmettent une stimulation électrique directement au tronc cérébral. Leur indication est relativement rare. Ils sont proposés aux personnes sourdes lorsque l'oreille interne n'est pas accessible pour installer un implant cochléaire ou lorsque le nerf auditif n'est pas fonctionnel. Ces implants se composent d'une partie externe (microphone et microprocesseur réunis dans un contour d'oreille) et d'une partie implantée soit dans la cochlée, soit dans le noyau cochléaire du tronc cérébral.

### LES OUTILS D'AIDE À LA COMMUNICATION

Les appareils auditifs de dernière génération sont équipés de la technologie sans fil Bluetooth. Ainsi, il est possible de connecter l'appareil auditif à un téléphone, une télévision ou une autre source sonore afin

de recevoir le son directement dans ses prothèses auditives. Il existe des accessoires comme les microphones sans fil (microphones déportés ou «micro-cravate») ou des boîtiers utilisés comme microphone de table qui se focalisent automatiquement sur la personne en train de parler et qui permettent ainsi de profiter de conversations provenant de différentes directions. Ces outils améliorent l'intelligibilité en situation de réunion ou de conversation de groupe.

### LES OPTIONS DE TRAITEMENT IMPLÉMENTÉES DANS LES AIDES AUDITIVES

En plus de compenser la surdité, les aides auditives possèdent des fonctionnalités dont le but est d'améliorer l'intelligibilité de la parole et le confort sonore du malentendant [9]:

- la réduction de bruit est une fonctionnalité très fréquemment utilisée dans les aides auditives. En effet, comme l'appareil amplifie

Figure 6 : Illustration d'un implant à ancrage osseux

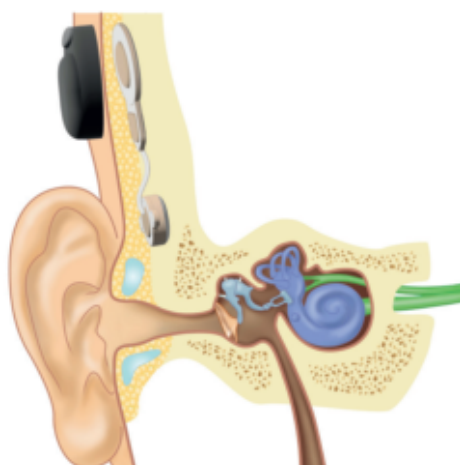


Figure 7 : Illustration d'une prothèse d'oreille moyenne

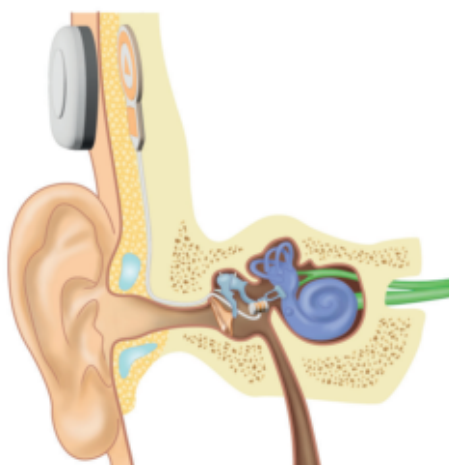
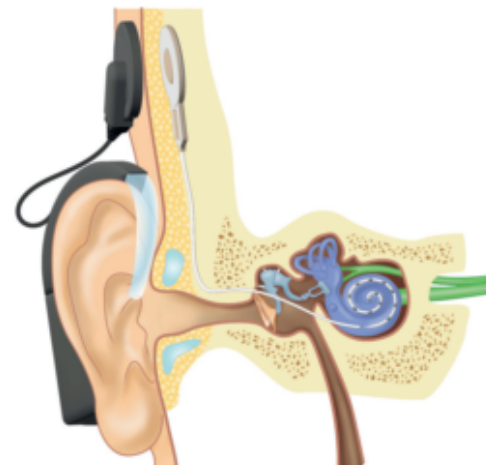


Figure 8 : Illustration d'un implant cochléaire



## Les aides auditives en milieu professionnel

les signaux reçus afin de compenser les pertes auditives, le bruit est par défaut lui aussi amplifié. Il est donc essentiel d'essayer de réduire le bruit au profit d'autres signaux comme la parole par exemple. Pour ce faire, il existe différentes techniques de réduction de bruit, basées sur la soustraction spectrale ou le filtrage de Wiener [10], qui permettent une meilleure compréhension de la parole dans le bruit ;

- la directivité microphonique adaptative a pour but de filtrer spatialement les sources de bruit pouvant être gênantes et d'isoler celles qui sont utiles (signaux de parole). La directivité s'adapte ainsi à la provenance spatiale des signaux. Par exemple, si l'aide auditive détecte un signal de parole dans une direction donnée, elle va alors créer un diagramme de directivité dont le lobe principal sera orienté vers la provenance de ce signal de parole afin de le privilégier ;

- la compression a pour principal objectif d'empêcher le phénomène de recrutement auditif. En effet, le champ auditif du malentendant est réduit en raison de l'élévation des seuils de perception mais également par l'abaissement des seuils d'inconfort. C'est pourquoi la compression bride l'amplification des sons forts afin de conserver un signal en sortie d'aide auditive dans la zone de confort du malentendant. Il y a toujours de la compression dans le fonctionnement d'une aide auditive. Celle-ci adapte le gain en fonction du niveau acoustique capté en entrée. Il est aussi possible que cette fonctionnalité soit implémentée avec une plus grande finesse et une plus grande résolution dans chaque bande de fréquence (canaux fréquentiels) ;

- le niveau maximal de sortie de l'aide auditive (*maximal power output* (MPO)) a pour but de limiter le niveau de sortie de l'aide auditive

pour ne pas dépasser une certaine valeur cible. Cette fonctionnalité vient donc réaliser un écrêtage du signal ;

- l'anti Larsen est une méthode fonctionnant sur le principe d'opposition de phase qui permet d'éviter l'effet Larsen dans les aides auditives. Celui-ci est dû à une boucle d'amplification sonore entre le microphone et l'écouteur de l'appareil. L'opposition de phase consiste à émettre par l'écouteur une onde en opposition de phase qui permet d'annuler le retour acoustique jusqu'au microphone.

### BRUIT AU TRAVAIL

La démarche de prévention du risque bruit en entreprise repose notamment sur la mise en place d'actions de réduction du bruit des machines, l'aménagement acoustique des locaux et, lorsque la prévention collective échoue, le port des protections individuelles contre le bruit (PICB). Les entreprises peuvent s'appuyer sur les services de prévention et de santé au travail (SPST) ou les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT) et utiliser les outils de l'INRS. La réglementation porte sur l'évaluation des niveaux d'exposition sonore quotidienne et des niveaux crêtes ; elle exige qu'en cas de dépassement de certains seuils, une série d'actions soit engagée par le chef d'entreprise (**encadré**). Cette réglementation s'applique à l'identique aux salariés normo-entendants et à ceux ayant des problèmes auditifs, qu'ils soient appareillés ou non.

Les salariés malentendants appareillés peuvent être confrontés à plusieurs problèmes, en fonction de leur situation de travail : par exemple un problème de com-

munication ou de perception des signaux sonores utiles comme les signaux d'alerte. Des conséquences sur leur sécurité, leur santé mentale et leur efficacité à réaliser leur tâche de travail sont possibles. La loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées oblige l'employeur à aménager le poste de travail pour le maintien dans l'emploi du travailleur handicapé. Le port de l'appareil auditif est évidemment une solution au handicap, sachant que les fabricants développent des options de traitement de plus en plus innovantes pour permettre d'améliorer l'intelligibilité et l'audibilité.

### RISQUES LIÉS AU BRUIT EN MILIEU PROFESSIONNEL

Dans le cadre de leurs activités, les entreprises industrielles génèrent des bruits à des niveaux élevés. Les machines sont les principales sources de bruit dans le secteur industriel : scies circulaires, automobiles, presses hydrauliques, pompes à chaleur, outils à chocs ou autres. Parmi les secteurs où elles sont présentes, on compte l'automobile, la métallurgie, le textile, l'agroalimentaire, l'aménagement urbain, le gros œuvre, le BTP..

L'exposition à des niveaux intenses de bruit est susceptible de détruire peu à peu les cellules ciliées de l'oreille interne. Les atteintes auditives se manifestent par une baisse temporaire d'acuité auditive, avec possiblement l'apparition d'acouphènes (sifflements, bourdonnements). Si l'exposition à des bruits continus se prolonge, les troubles auditifs peuvent devenir définitifs. La durée d'exposition est un facteur déterminant dans l'apparition d'atteintes auditives. Le seuil de danger au-delà duquel des dommages peuvent survenir est estimé à

↓ Encadré

> RÉGLEMENTATION (<https://www.inrs.fr/risques/bruit/reglementation.html>)

Les deux paramètres acoustiques  $L_{EX,8h}$  (niveau d'exposition sonore) et  $L_{p,C}$  (niveau sonore de crête) mesurés lors de l'étape de l'évaluation des risques sont à comparer à des seuils réglementaires, qui sont au nombre de trois : un seuil inférieur d'action, un seuil supérieur d'action et une valeur limite d'exposition. Les deux tableaux ci-dessous rappellent ces valeurs seuils et limites ainsi que les actions à mettre en œuvre par l'entreprise.

Seuils	Paramètres	Réglementation
Valeur d'exposition inférieure déclenchant l'action (VAI)	Exposition moyenne ( $L_{EX,8h}$ )	<b>80 dB(A)</b>
	Niveau de crête ( $L_{p,C}$ )	<b>135 dB(C)</b>
Valeur d'exposition supérieure déclenchant l'action (VAS)	Exposition moyenne ( $L_{EX,8h}$ )	<b>85 dB(A)</b>
	Niveau de crête ( $L_{p,C}$ )	<b>137 dB(C)</b>
Valeur limite d'exposition (VLE) en tenant compte de l'atténuation liée au port éventuel de protecteurs individuels contre le bruit (PICB)	Exposition moyenne ( $L_{EX,8h}$ )	<b>87 dB(A)</b>
	Niveau de crête ( $L_{p,C}$ )	<b>140 dB(C)</b>

Niveau d'exposition	Exigence
Quel que soit le niveau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluation du risque</li> <li>• Suppression ou réduction au minimum du risque, en particulier à la source</li> <li>• Consultation et participation des travailleurs pour l'évaluation des risques, les mesures de réduction, le choix des protecteurs individuels contre le bruit (PICB)</li> <li>• Bruit dans les locaux de repos à un niveau compatible avec leur destination</li> </ul>
Au-dessus de la valeur d'exposition inférieure déclenchant l'action (VAI) $L_{EX,8h} > 80 \text{ dB(A)}$ ou $L_{p,C} > 135 \text{ dB(C)}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise à disposition des PICB</li> <li>• Information et formation des travailleurs sur les risques et les résultats de leur évaluation ainsi que sur le bon usage des PICB</li> <li>• Examen audiométrique préventif sur demande du travailleur ou du médecin</li> </ul>
Au-dessus de la valeur d'exposition supérieure déclenchant l'action (VAS) $L_{EX,8h} > 85 \text{ dB(A)}$ ou $L_{p,C} > 137 \text{ dB(C)}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en œuvre d'un programme de mesures de réduction de l'exposition au bruit</li> <li>• Signalisation des endroits concernés (bruyants) et limitation d'accès</li> <li>• Contrôle de l'utilisation effective des PICB</li> </ul>
Au-dessus de la valeur limite d'exposition (VLE) (compte tenu de l'atténuation du PICB) $L_{EX,8h} > 87 \text{ dB(A)}$ ou $L_{p,C} > 140 \text{ dB(C)}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoption immédiate de mesures de réduction du bruit</li> <li>• Identification des causes de l'exposition excessive et adaptation des mesures de protection</li> </ul>

80 dB(A) sur une journée de travail de 8 heures [11]. À partir de cette valeur, la réglementation prévoit des seuils d'action pour l'employeur (**encadré**).

Les bruits de très courte durée (quelques millisecondes) de fort niveau peuvent aussi être destructeurs pour l'audition. Dans ce cas, la réglementation définit des seuils d'action pour l'employeur, notamment un seuil de 135 dB(C) à partir duquel surviennent les premiers dommages pour l'audition.

Des paramètres individuels, tels que l'âge ou la vulnérabilité personnelle, ou encore l'association avec certaines expositions médicalementes ou produits chimiques toxiques peuvent aussi aggraver les risques auditifs.

En plus du risque de surdité, le risque d'accidents et l'apparition de stress et de fatigue cognitive comptent parmi les conséquences possibles du bruit au travail. Dans le premier cas, le bruit peut masquer un signal sonore utile tel

qu'un bruit de passage de véhicule ou l'alarme d'une machine. Dans le second cas, le bruit agit d'abord sur le court terme comme un facteur de gêne lors de la réalisation d'une tâche qui nécessite un effort de concentration. La manière et l'intensité avec laquelle le bruit affecte le niveau de stress d'un travailleur dépendent de multiples facteurs comme la nature du bruit (volume, tonalité, prévisibilité), la complexité de la tâche à effectuer ou l'état de fatigue du salarié [12 à 15]. À moyen

## Les aides auditives en milieu professionnel

et long termes, cette gêne pourra évoluer en stress, fatigue, perte de sommeil, maux de tête... Le secteur tertiaire, notamment l'activité de bureau réalisée en open-space, est propice au développement de ces symptômes, même si les niveaux sonores ne présentent pas de risque direct pour le système auditif.

### RECOMMANDATIONS DE RÉGLAGES ET DE PORT DES APPAREILS AUDITIFS POUR UN USAGE AU TRAVAIL

Plusieurs études menées à l'INRS [16 à 18] montrent qu'il est possible de proposer à une personne malentendante appareillée dans un environnement professionnel bruyant des options de réglages lui permettant d'améliorer l'intelligibilité, de mieux percevoir des signaux utiles et de réduire les forts niveaux sonores. Les recommandations émises sont les suivantes :

- les réducteurs de bruits doivent être systématiquement réglés sur le maximum des traitements. Ils offrent ainsi une meilleure intelligibilité pour les environnements industriels où le bruit masquant est une large bande par rapport au contexte tertiaire pour lequel le bruit est principalement composé de paroles. Ils permettent également une meilleure audibilité des alarmes. Les aides auditives sont aussi dotées de réducteurs de bruits impulsionnels qui permettent de réduire les bruits d'impacts ou de chocs souvent présents en entreprise ou sur les chantiers ;
- l'embout auriculaire doit être occlus (ou avec un évent de faible diamètre), bien positionné dans le conduit auditif pour assurer une bonne étanchéité et ainsi une bonne atténuation acoustique du bruit extérieur. En effet, même si l'embout auriculaire ne fait pas l'objet d'une certification de protection auditive, il peut protéger

partiellement contre les bruits de fortes intensités, qu'ils soient stationnaires ou impulsionnels. Il est possible d'envisager un couplage acoustique spécifique pour le milieu du travail (embout occlus) différent de celui choisi par l'audioprothésiste dans l'environnement du quotidien (appareil ouvert par exemple). Pour éviter au malentendant de devoir lui-même changer d'embouts, deux paires d'écouteurs déportés peuvent être proposées et placées par le professionnel de l'audition directement dans les embouts ;

- le MPO de l'aide auditive doit être réglé à sa plus forte valeur pour toutes les fréquences afin de maintenir un bon niveau d'intelligibilité dans les environnements tertiaires où la compréhension du signal vocal est importante. Dans un environnement très bruyant, il est fortement conseillé d'activer les réducteurs de bruit et de fixer le MPO à sa plus faible valeur pour réduire le niveau d'exposition sonore et ainsi préserver le capital auditif résiduel du malentendant. Le MPO peut être ouvert uniquement sur le canal concerné par la fréquence fondamentale du signal de danger à percevoir pour que l'audibilité des signaux utiles soit maximale.

Ces recommandations audioprothétiques peuvent donc être proposées au salarié malentendant appareillé par l'audioprothésiste mais celui-ci doit pour cela connaître la situation de travail du salarié. C'est l'objet du questionnaire d'aide au choix et au réglage des audioprothèses en milieu professionnel (CRAMP), présenté ci-dessous.

### LE QUESTIONNAIRE CRAMP

Le questionnaire CRAMP (annexe pp. 27-28) est destiné à faire une

évaluation de la qualité de l'environnement sonore du salarié malentendant. À l'issue de cette évaluation, un audioprothésiste sera à même de proposer les solutions les plus adaptées en termes d'équipement et de réglage. Ce questionnaire est composé de 21 questions, organisées en 6 parties.

#### 1/ L'environnement de travail (questions 3, 4 et 5)

L'objet de ces trois questions est d'identifier l'environnement de travail dans lequel se trouve le salarié. Ce peut être un environnement de type industriel très bruyant, notamment parce que des machines produisent des niveaux sonores élevés et que le local est réverbérant. Ce peut être un environnement de bureau dans le secteur tertiaire. Dans ce cas, les principales sources de bruit sont les conversations, intelligibles ou non.

Dans une situation de type industriel, le salarié est confronté à un problème d'exposition sonore (« dose de bruit » reçue) dû aux forts niveaux sonores produits par les machines : engins de chantier, équipements de forage, de battage, de palplanche. Le salarié peut aussi être confronté à un problème de sécurité si le niveau de bruit ambiant couvre les signaux utiles des machines ou des engins.

Dans les bureaux, la gêne ressentie par le salarié est souvent due aux conversations des personnes, mais aussi aux bruits de passages, aux sonneries de téléphones, aux bruits d'équipements de bureaux. Ces sources de bruit sont à des niveaux qui sont sans danger pour les salariés mais qui peuvent produire des effets sur sa santé à moyen et long termes : stress, perte de sommeil, effets cardiovasculaires.

#### 2/ La perception de l'environnement sonore (questions 6 et 7)

Les questions 6 et 7 sont destinées à qualifier le type de bruit auquel est exposé le salarié et la gêne ressentie. La question 6 porte sur la réverbération et les bruits d'impact.

La réverbération est due au mélange des réflexions sur les parois qui délimitent le local, produisant un son confus dont l'intensité décroît progressivement en fonction du temps. Plus les parois sont réfléchissantes (mur lisse en béton, bardage métallique par exemple), plus le phénomène de réverbération est important. La durée de réverbération augmente si le volume des locaux est grand. Pour le salarié, la réverbération se traduit par une sensation d'échos ou l'impression que les bruits sont mélangés.

Les bruits d'impact sont des bruits très courts souvent à fort niveau. Ils dépassent 100 dB(C) et peuvent atteindre des valeurs au-delà de 140 dB(C). Ils peuvent avoir un effet destructeur pour l'oreille humaine, même si leur nombre et leur fréquence sont peu élevés. Ils peuvent entraîner des surdités brusques et irréversibles et des acouphènes discontinus ou permanents. Par exemple, les bruits d'impact peuvent être produits par des coups de marteau, forgeage au pilon, des outils pneumatiques de démolition ou des sources explosives.

Même à niveau modéré, le bruit peut perturber la concentration des salariés et par voie de conséquence, avoir des effets sur la qualité de la réalisation du travail. C'est le cas notamment dans les bureaux ouverts où le bruit des conversations intelligibles entre en conflit avec les processus cognitifs impliqués dans la réalisation de tâches complexes (lecture, écriture, calcul mental...). À moyen et long termes, ce bruit peut provoquer de la fatigue mentale, du stress, de l'anxiété, une perte de

sommeil ou des troubles cardiovasculaires.

### 3/ Les niveaux d'exposition (question 8)

La question 8 porte sur la connaissance du salarié concernant l'évaluation du niveau d'exposition sonore à son poste de travail.

### 4/ Les protecteurs individuels contre le bruit (PICB) (questions 9 à 11) et leur type: passif ou actif (17)

Ces questions sont relatives à l'utilisation de PICB par le salarié et le cas échéant au type de PICB porté.

### 5/ Troubles auditifs (questions 12 à 15)

Les ressentis et symptômes d'une perte auditive à rechercher sont les suivants:

- difficulté à suivre les conversations:
- difficulté à suivre les conversations impliquant plus de deux personnes ou en présence d'un bruit de fond,
- difficulté à discuter au téléphone même dans des endroits calmes,
- impression que les gens marmonnent ou ne parlent pas clairement;
- difficulté à localiser la provenance des sons;
- difficulté d'orientation dans un espace bruyant;
- acouphènes (sifflements ou bourdonnements dans les oreilles);
- d'après les proches, le volume des systèmes audio utilisés est trop fort (radio, télévision, casque);
- tendance à lire sur les lèvres;
- tendance à parler fort;
- comprendre un mot pour un autre (râteau – bateau);
- hyperacousie (certains bruits de la vie courante non supportés);
- éviter de participer à des réunions familiales ou entre amis de peur de ne pas arriver à suivre des conversations;
- se sentir énérvé, irrité, fatigué

parce que l'effort d'écoute paraît difficile à surmonter et qu'il faut se concentrer longtemps pour suivre une conversation;

- impression de moins bien entendre des sons naturels comme les chants d'oiseaux, les bourdonnements d'insectes ou le bruissement des feuilles des arbres.

### 6/ Les aides auditives (questions 16 à 21)

Ces questions concernent les salariés porteurs d'aides auditives et portent notamment sur les symptômes ou gênes ressentis au poste de travail: communication avec les collègues, perception des signaux d'alerte...

POINTS À RETENIR,  
BIBLIOGRAPHIE  
ET ANNEXE





# ANNEXE QUESTIONNAIRE CRAMP D'AIDE AU CHOIX ET AU RÉGLAGE DES AUDIOPROTHÈSES EN MILIEU PROFESSIONNEL

1. Sexe:  Homme  Femme  Ne souhaite pas se prononcer

2. Âge: ..... ans

3. Dans quel secteur d'activité travaillez-vous ?

- Industrie  BTP  Agriculture  Bureau individuel  Bureau collectif  Restauration  
 Petite enfance  Milieu de soins  Enseignement  Transport  Milieu musical  Autre  
 Si autre, précisez : .....

4. Précisez votre métier (par exemple: conducteur d'engins pour le BTP, opérateur dans un centre d'appels, garagiste):  
 .....

5. Depuis combien de temps travaillez-vous dans cet environnement ?  
 .....

6. Pourriez-vous décrire votre environnement sonore de travail ?

● Bruyant :

- Très  Moyennement  Faiblement  Pas du tout

● Réverbérant :

- Très  Moyennement  Faiblement  Pas du tout

● Lister par ordre décroissant les sources de bruit (3 maximum) qui vous gênent le plus (par exemple: bruit de compresseur, bruit de chute de pièces métalliques, bruit de conversations):  
 .....

● Présence de bruits d'impact:  Oui  Non

Si oui, précisez ces bruits d'impact (par exemple, bruit de choc d'une pièce sur une tôle, bruit d'un explosif, impact d'une masse sur un pieu) : .....

Fréquence de ces bruits d'impact:  Souvent (plusieurs fois par heure)  Occasionnellement (une ou deux fois par jour)

7. Avez-vous du mal à effectuer vos tâches quotidiennes à votre poste de travail à cause du bruit ?

- Oui  Non  Occasionnellement

Si oui ou occasionnellement, précisez pour quel type de tâche: .....

8. À votre connaissance, une évaluation du niveau d'exposition sonore a-t-elle été effectuée pour votre poste ?

- Oui  Non  Je ne sais pas

Si Oui, dans quelle catégorie se situe-t-elle pour les bruits continus\* ?

\* bruits dont les variations temporelles de niveau se font de manière modérée et continue, sans rupture rapide (par opposition avec les bruits impulsionnels)

- < 70 dB(A)  entre 70 et 80 dB(A)  entre 80 et 85 dB(A)  > 85 dB(A)  Je ne sais pas

Si Oui, dans quelle catégorie se situe-t-elle pour les bruits impulsionnels\*\* ?

\*\* bruits de fort niveau et de très courte durée, apparaissant soudainement (impact d'une pièce ou d'un outil sur une tôle, bruit d'arme à feu)

- < 135 dB(C)  entre 135 et 137 dB(C)  > 137 dB(C)  Je ne sais pas

9. D'après votre employeur, êtes-vous tenu(e) de porter des protections individuelles contre le bruit (PICB) ?

- Oui  Non  Je ne sais pas

10. Portez-vous des PICB ?

- Oui  Non

Si non, pourquoi? : .....

11. Avez-vous déjà porté des bouchons d'oreilles sur mesure ou pré-moulés?  Oui  Non

Si oui, les supportez-vous?  Oui  Non

Si non, pourquoi? : .....

## Les aides auditives en milieu professionnel

12. Constatez-vous des problèmes auditifs au quotidien, en dehors du travail (vous faites très souvent répéter les personnes qui s'adressent à vous, vous mettez régulièrement le volume sonore de la télévision plus fort...)?

- Oui  Non  De temps en temps

13. Souffrez-vous d'acouphènes (sifflements, bourdonnements...)?

- Oui  Non  De temps en temps

14. Avez-vous déjà effectué un bilan audiométrique chez un médecin ORL ou un professionnel de santé (audioprothésiste, médecin, autre dépistage)?

- Oui  Non

Si vous le connaissez, précisez le type et le degré de perte d'audition : .....

15. Quels types de problèmes auditifs rencontrez-vous sur votre lieu de travail ?

- Des problèmes de compréhension, de communication avec vos collègues dans le bruit ?

- Oui  De temps en temps  Jamais

- Avez-vous des problèmes de perception des signaux d'alerte (alarmes, bip de recul, sonnerie de téléphone...)?

- Oui  De temps en temps  Jamais

16. Êtes-vous porteur d'aide(s) auditive(s) ?

- Oui  Non

**Si oui, veuillez répondre aux questions suivantes.**

17. Sur votre lieu de travail, portez-vous... vos appareils auditifs?  Oui  De temps en temps  Jamais

... des protections auditives?  Oui  De temps en temps  Jamais

Si oui, quel type de protection auditive:  Passif  Actif (avec électronique)

Les deux en même temps?  Oui  De temps en temps  Jamais

18. Une adaptation spécifique des appareils auditifs a-t-elle été réalisée pour vous permettre de les utiliser sur votre lieu de travail (des embouts auriculaires sur mesure, des options de traitement du signal particulières comme la réduction du bruit, compression, directivité adaptative...)?  Oui  Non  Je ne sais pas

Précisez si vous connaissez l'adaptation réalisée? .....

19. Quels types de problèmes auditifs rencontrez-vous sur votre lieu de travail ?

- Des problèmes de compréhension, de communication avec vos collègues dans le bruit ?

- Toujours  De temps en temps  Jamais

La parole vous paraît-elle?  Trop forte  Confortablement audible dans le bruit  Trop faible  Inaudible dans le bruit

- Avez-vous la sensation que les niveaux sonores sont trop élevés ?

- Oui  De temps en temps  Jamais

- Avez-vous des problèmes de perception des signaux d'alerte (alarmes, recul...)?

- Oui  De temps en temps  Jamais

Ces signaux d'alerte vous paraissent-ils?  Trop forts  Confortablement audibles dans le bruit  Trop faibles

- Inaudibles dans le bruit

20. Quand vous êtes sur votre lieu de travail, comment vous paraissent les sons avec vos appareils auditifs ?

- Trop graves?  Toujours  De temps en temps  Jamais

- Trop aigus?  Toujours  De temps en temps  Jamais

- Trop puissants?  Toujours  De temps en temps  Jamais

- Trop faibles ?  Toujours  De temps en temps  Jamais

21. À quelle fréquence vous rendez-vous chez votre audioprothésiste pour effectuer un suivi de votre appareillage auditif ?

- Jamais  Moins de deux fois par an  Plus de deux fois par an

# Évaluation par mesures atmosphériques, surfaciques et biologiques de l'exposition professionnelle au chrome VI via une équipe référente en toxicologie en SPST

## AUTEURS :

J. Passeron, S. Maisant, C. Patrascu, D. Bohuon, C. Beaufilz, J. Cochard, F. Palma, N. Bertrand, S. Goletto, Service de prévention et santé au travail des Alpes-Maritimes (AMETRA06)

## EN RÉSUMÉ

*Les auteurs remercient le laboratoire interrégional de chimie (LIRC) de la Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT) Sud-Est pour son expertise et son appui.*

Cet article présente les résultats d'une étude menée par un service de prévention et de santé au travail (SPST) au sein d'une entreprise de maintenance de moteurs. L'objectif était d'évaluer l'exposition des salariés au chrome hexavalent par des mesures atmosphériques, surfaciques et biométriologiques. Les concentrations atmosphériques étaient inférieures aux niveaux observés dans les secteurs les plus exposants. L'imprégnation était faible. En revanche, il existait une contamination résiduelle sur les surfaces et les mains. La démarche a aussi révélé la présence de fibres classées cancérigènes. Cet exemple illustre l'impact positif pour la prévention d'une collaboration entre le médecin du travail et une équipe pluridisciplinaire spécialisée.

## MOTS CLÉS

Biométrie / Surveillance biologique / Prélèvement surfacique / Frottis de surface / Cancérogène / Chrome / CMR / Produit cancérogène mutagène et reprotoxique / Risque chimique / Agent chimique

## INTRODUCTION

L'exposition professionnelle au chrome hexavalent (Cr VI) constitue un risque majeur pour la santé des travailleurs en raison de ses propriétés cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR).

Les composés du Cr VI sont reconnus par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) comme cancérigènes certains pour l'être humain (groupe 1) [1 à 3]. Dans le cadre des activités de maintenance des moteurs diesel pour applications marines et ferroviaires, une entreprise adhérente au service de prévention et santé au travail (SPST) des Alpes-Maritimes (AMETRA06) a identifié des situations de travail exposant potentiellement ses mécaniciens à des émissions de Cr VI. Cette étude vise à évaluer l'exposition résiduelle des travailleurs, à valider les mesures de prévention

en place et à déterminer les sources de contamination.

## CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Le médecin du travail a été sollicité par l'un de ses adhérents concernant une problématique d'exposition de ses salariés au Cr VI. La société est spécialisée dans la maintenance des moteurs diesel équipant des moyens de transport tels que bateaux de plaisance, navires ou véhicules terrestres.

Dans le cadre de son évaluation des risques professionnels, l'adhérent avait identifié la présence de Cr VI (dépôt d'une poudre blanche à jaunâtre sur certaines surfaces) auquel les mécaniciens seraient exposés pendant les phases de démontage, remise en état et remontage des pièces de moteurs. Le Cr VI proviendrait de la dégradation thermique des alliages constitutifs de certaines pièces : collecteur d'échappement, châssis,

**Évaluation par mesures atmosphériques, surfaciques et biologiques de l'exposition professionnelle au chrome VI** *via* une équipe référente en toxicologie en SPSTI

turbo, vis et écrous d'assemblage. L'adhérent supposait que la graisse utilisée sur ces pièces, à la conception ou en remplacement lors des diverses maintenances, pourrait jouer un rôle dans la formation de Cr VI sous l'effet des hautes températures atteintes (> 500 °C). Avant de solliciter le SPST, l'adhérent avait déjà mis en place des mesures préventives pour réduire le risque d'exposition :

- réalisation de tests colorimétriques (détection de la présence de Cr VI) systématiques sur certaines pièces critiques identifiées et en cas de doute après un contrôle visuel pendant les actions de maintenance;
- mise à disposition d'équipements de protection individuelle (EPI) : demi-masques jetables FFP3, gants à usage unique nitrile, combinaison de travail de type 5;
- substitution de la graisse à l'échelle du groupe. Toutefois, les premiers effets de cette mesure ne pourront être observés que lors des futures maintenances sur les moteurs;
- aspersion au jet à haute pression du moteur avant démontage dans l'atelier;
- remplacement (à la place du nettoyage) des pièces facilement interchangeables en cas de test colorimétrique positif à la présence de Cr VI (visserie, rondelles...);
- nettoyage de l'espace de travail par aspiration et à l'humide. Balayage proscrit.

Ces mesures préventives avaient été mises en place uniquement lors des interventions sur les moteurs de véhicules terrestres traités en atelier. En effet, selon les informations internes et à partir des premiers tests colorimétriques effectués en interne, les moteurs installés sur les bateaux de plaisance n'étaient pas concernés par cette

pollution au Cr VI. Les hypothèses de l'adhérent étaient les suivantes :

- graisse différente employée sur les moteurs de plaisance;
- alliages des pièces moteurs différents;
- collecteur d'échappement et turbo enfermés dans un châssis appelé « carcan » qui est ventilé donc refroidi.

L'intervention du SPST avait pour objectifs principaux :

- l'évaluation de l'exposition résiduelle au Cr VI des mécaniciens pendant leurs activités;
- la validation de l'efficacité des mesures de prévention mises en place, notamment le port des EPI et les protocoles de nettoyage;
- l'identification de la présence de Cr VI dans l'environnement de travail, sur les surfaces et dans l'air;
- la validation de la fiabilité des tests colorimétriques par des analyses en laboratoire.

**ÉQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE RÉFÉRENTE EN TOXICOLOGIE ET STRATÉGIE D'INTERVENTION**

Le SPST a mis en place une équipe pluridisciplinaire référente en toxicologie, composée de deux médecins du travail spécialisés en toxicologie, un ingénieur chimiste expert en métrologie, deux techniciens et un infirmier spécialisé en toxicologie. Une fois sollicitée par un médecin du travail, elle élabore une stratégie globale d'évaluation des expositions, intégrant les volets biologique, atmosphérique et surfacique, en collaboration étroite avec lui. Elle prend ensuite en charge l'ensemble du processus, depuis l'évaluation des risques, jusqu'à la réalisation opérationnelle des prélèvements, en passant par l'encadrement logistique et l'analyse centralisée des résultats. Grâce à la présence sur le

terrain de l'équipe dédiée, les prélèvements sont réalisés dans des conditions maîtrisées, avec une saisie précise des fiches de renseignements médicaux et professionnels (FRMP), garantissant la pertinence, la traçabilité et la qualité des résultats. Ce dispositif évite les biais possibles liés à des prélèvements hors contexte ou mal calés par rapport aux cinétiques des substances. Les données issues des différentes mesures font l'objet d'une analyse centralisée et pluridisciplinaire, combinant les expertises médicales, toxicologiques et techniques. Cette analyse permet de fournir au médecin du travail une synthèse claire, exploitable et contextualisée, accompagnée de recommandations personnalisées. Cette organisation permet non seulement un gain de temps et de pertinence pour le médecin, mais constitue également un appui renforcé à la démarche de prévention dans l'entreprise, tant au niveau collectif qu'individuel.

Dans le cas de cette entreprise, l'intervention a débuté par une analyse de l'activité et une évaluation du risque chimique de premier niveau. Cette étape a permis d'identifier les polluants à mesurer, de choisir les méthodes de mesure et les postes ou les étapes à étudier. La stratégie de mesure choisie s'articulait autour de trois volets complémentaires :

- prélèvements atmosphériques ciblés sur certains postes de travail ou sur les tâches jugées les plus exposantes;
- prélèvements surfaciques sur des zones spécifiques, permettant d'estimer la contamination des surfaces et de la peau des mains, de valider l'usage de tests colorimétriques et d'évaluer les transferts de pollution vers des espaces supposés « propres »;

● biométrie, avec des prélèvements urinaires réalisés en fin de poste et fin de semaine, intégrant ainsi l'ensemble des voies d'exposition (respiratoire, cutanée, digestive).

↓ **Tableau I**

### > MÉTHODES DE MÉTROLOGIE UTILISÉES

IC-UVD: Chromatographie ionique avec détection par absorption UV

FS/FP: Fin de semaine/Fin de poste

ICP-MS: Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif

## MÉTHODE

Le **tableau I** décrit les moments de prélèvements correspondants à chaque type d'échantillon, les composés d'intérêt recherchés, la méthode d'analyse mise en œuvre ainsi que la limite de quantification (LQ) définie.

L'évaluation a été réalisée dans deux situations distinctes :

- maintenance des moteurs de véhicules terrestres dans un atelier ventilé naturellement ;
- maintenance des moteurs de bateaux de plaisance dans des espaces confinés et souvent mal ventilés.

## PROTOCOLE DE PRÉLÈVEMENTS ATMOSPHÉRIQUES DANS L'ATELIER

Les prélèvements atmosphériques ont été réalisés par une société externe à l'entreprise adhérente et au SPST par prélèvement actif (pompes individuelles équipées de filtres) prélevant les particules dans l'air.

La stratégie validée a défini plusieurs types de mesures :

- exposition d'une tâche évaluée par des prélèvements courts (15 minutes) lors de certaines tâches spécifiques au poste de trois opérateurs :
  - démontage : manipulation de pièces contaminées,
  - nettoyage : brossage manuel et aspiration,
  - remontage : graissage et assemblage ;

- exposition d'un poste évaluée par des prélèvements individuels sur deux mécaniciens sur une journée de travail ;
- pollution d'un local de travail évaluée par des prélèvements en poste fixe dans la zone de travail sur 8h.

Les échantillons ont été analysés en chromatographie ionique pour mesurer les niveaux de Cr VI, exprimés en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le port du masque FFP3 a été intégré dans les calculs des indices de risques correspondant aux phases exposantes avec un facteur de protection assigné (FPA) de l'EPI de 10. Les résultats ont été comparés à la valeur limite court terme (VLCT ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )) ou à la valeur limite d'exposition professionnelle 8 heures (VLEP-8h ( $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )) [4].

## PROTOCOLE DE PRÉLÈVEMENTS SURFACIQUES

Les prélèvements surfaciques ont été effectués par essuyage à l'aide de lingettes humides sur des surfaces représentatives, selon la mé-

thode proposée par l'INRS [5]. Afin de ramener la quantité de polluant récupérée à une concentration surfacique, le prélèvement se fait à l'aide d'un gabarit de  $100 \text{ cm}^2$ , quand la surface le permet.

Les surfaces mesurées incluaient :

- établis et outils ;
- mains ;
- pièces du moteur (collecteurs d'échappement, turbo) ;
- surfaces de contact (téléphone, volant de véhicule).

Les échantillons ont été analysés en chromatographie ionique pour mesurer les niveaux de Cr VI, exprimés en ng ou en  $\text{ng}/\text{m}^2$  quand cela a été possible. La LQ pour le Cr VI présent dans les lingettes est de 40 ng.

Il n'existe pas de valeur limite réglementaire encadrant la pollution surfacique au Cr VI. L'analyse s'est donc appuyée sur la détection de la présence ou l'absence de ce polluant, ainsi que sur la comparaison relative des niveaux de contamination entre les différentes surfaces. Les résultats ont été comparés au test colorimétrique effectué en interne.

		Échantillon	Moments de prélèvement	Méthode d'analyse	LQ (limite de quantification)
Métrologie Externe	Atmosphérique		Au cours de la semaine de travail sur la durée du poste de travail (8h) et court terme (15 min)	IC-UVD	Volume de prélèvement dépendante ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
	Surfacique		Parallèlement aux prélèvements atmosphériques	IC-UVD	40 ng
Métrologie Interne	Biomarqueur		FS/FP	ICP-MS	0,25 $\mu\text{g}/\text{L}$

**Évaluation par mesures atmosphériques, surfaciques et biologiques de l'exposition professionnelle au chrome VI** *via* une équipe référente en toxicologie en SPSTI

**PROTOCOLE DE BIOMÉTROLOGIE**

L'élimination du chrome est principalement urinaire. La quantité de chrome urinaire reflète la dose de chrome sous toutes ses formes (différentes valences) qui a été absorbée par toutes les voies de pénétration dans l'organisme.

Les prélèvements urinaires ont été réalisés sur 11 mécaniciens (parmi 16) en fin de poste et en fin de semaine au mois de décembre 2022. Les mécaniciens se sont soigneusement lavé les mains jusqu'aux coudes et se sont changés en vêtements de ville, afin de limiter le risque de contamination, avant le recueil urinaire. Ces prélèvements ont été organisés par deux infirmières spécifiquement formées de l'AMETRA06.

La méthode d'analyse utilisée était la spectrométrie de masse à plasma induit (ICP-MS), avec une LQ de 0,25 µg/L [6]. Une FRMP a été renseignée par les infirmières et archivée dans le dossier médical avec les résultats.

En l'absence de valeur de référence établie et validée pour les expositions professionnelles au chrome de même nature que celles existantes dans cette entreprise, il a été choisi comme valeur biologique d'interprétation (VBI) les valeurs observées en population générale non exposée professionnellement. L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a proposé en 2017 une valeur biologique de référence pour le chrome urinaire de 0,54 µg/g de créatinine qui correspond au 95<sup>e</sup> percentile des concentrations observées en population générale [7].

Les résultats observés dans les ateliers et les chantiers nautiques ont été comparés.

**RÉSULTATS**

**MÉTROLOGIE EXTERNE**

**EXPOSITION ATMOSPHÉRIQUE (tableau II)**

Les concentrations relevées étaient inférieures à la VLEP-8h dans tous les cas. Les concentrations en Cr VI représentaient 18 % et 14 % de la VLEP concernant les deux prélèvements individuels 8h, et 34 % et 29 % de la VLCT pour deux opérateurs (inférieure à la LQ pour le troisième). En tenant compte du port permanent des EPI, et donc en divisant les concentrations mesurées par le facteur de protection assigné, les nouvelles valeurs ainsi obtenues étaient inférieures à 10 % de la VLEP.

**CONTAMINATION SURFACIQUE**

Concernant le moteur de véhicule terrestre, les prélèvements ont permis d'identifier les zones les plus polluées, telles que l'échappement, le turbo et les vis, et ont révélé la présence de Cr VI sur des surfaces pourtant considérées comme propres (tableau III). En complément, ils ont mis en évidence une contamination des mains malgré le port de gants, ainsi que les limites du test colorimétrique utilisé. En effet, le test colorimétrique effectué en interne par le mécanicien a été réalisé sur les mêmes points de prélèvement surfacique. Il ne s'est révélé positif que sur la vis sortie turbo, à peine perceptible sur le collecteur d'échappement et négatif sur le turbo.

Concernant le moteur de bateau, les prélèvements ont permis d'identifier les zones les plus contaminées, à savoir le châssis et la sortie d'échappement, infirmant la supposition de l'adhérent qui considéraient ces surfaces comme propres (tableau IV).

**BIOMÉTROLOGIE**

Les résultats chiffrés individuels ou des descriptions précises d'activité permettant d'identifier un travailleur ne peuvent pas être divulgués en raison du secret médical qui couvre ces données. De façon agrégée, anonyme et globale, à la suite d'activités démontage, montage, maintenance moteur avec port non systématique de masques de protection respiratoire FFP3, port fréquent de gants nitriles et de vêtements de travail, le résultat moyen des 11 opérateurs était de 0,26 µg/g de créatinine pour une VBI à 0,54 µg/g de créatinine urinaire.

Par rapport aux salariés des ateliers, ceux travaillant sur des moteurs de bateaux de plaisance ont présenté une contamination moindre, potentiellement due à des différences dans les alliages des matériaux constitutifs des moteurs. Cependant, l'absence de mesures préventives systématiques sur ces chantiers représente un risque potentiel.

**DISCUSSION ET PERSPECTIVES**

La force de cette étude réside dans l'intervention de l'équipe pluridisciplinaire qui a permis de personnaliser l'approche pour l'entreprise et le contexte de travail examiné. La collaboration entre les diverses professions a abouti à une analyse plus éclairée des résultats, mettant en valeur les compétences et l'expertise de chacun.

Les résultats obtenus montrent une exposition au Cr VI largement inférieure aux niveaux observés dans les secteurs industriels les plus exposants, tels que le chromage électrolytique, la peinture anticorrosion ou le soudage.

↓ Tableau II

➤ RÉSULTATS DES PRÉLÈVEMENTS ATMOSPHÉRIQUES

Résultats						
Groupe d'exposition homogène (GEH)	Mécaniciens dieselistes			Mécaniciens dieselistes		
Type de valeur limite (VL)	8h			Court terme 15 min		
Opérateur	OP1	OP2	Ambiance moteur	OP3	OP4	OP5
Agent chimique	Cr VI			Cr VI		
Durée du prélèvement (min)	285	285	285	15	15	15
Concentrations mesurées ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,18	0,14	0,07	1,7	< 1,34	1,46
	VLEP: $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$			VLCT: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$		
Commentaire	Démontage collecteur d'échappement	Démontage collecteur d'échappement	Mesure ambiante sur le moteur	Démontage des pièces et nettoyage manuel à la brosse métallique	Démontage des pièces et nettoyage manuel à la brosse métallique	Démontage des pièces et nettoyage manuel à la brosse métallique

↓ Tableau III

➤ RÉSULTATS DES FROTTIS DE SURFACE - MOTEUR DE VÉHICULE TERRESTRE - ATELIER

N° :	Lieu de prélèvement	Surface réf.	Chrome VI en ng	Chrome VI en $\text{ng}/\text{m}^2$
1	Bureau non exposé / Local témoin Bureau du resp HSE	0,01 $\text{m}^2$	< 40*	< 4 000
2	Main avant démontage	Main	< 40	---
3	Main après démontage	Main	45,4	---
4	Desserte atelier	0,01 $\text{m}^2$	< 40	< 4 000
5	Collecteur échappement	---	127	---
6	Turbo	---	869	---
7	Téléphone portable salarié	---	< 40	---
8	Ordinateur portable atelier	---	< 40	---
9	Vis sortie turbo	---	1 646	---

\* Limite de quantification

↓ Tableau IV

➤ RÉSULTATS DES FROTTIS DE SURFACE - MOTEUR DE BATEAU

N° :	Lieu de prélèvement	Surface réf.	Chrome VI en ng	Chrome VI en $\text{ng}/\text{m}^2$
10	Châssis	0,01 $\text{m}^2$	56,3	5 632
11	Sortie d'échappement	---	437	---
12	Sol – Côté collecteur	0,01 $\text{m}^2$	< 40*	< 4 000
13	Plan de travail	0,01 $\text{m}^2$	< 40	< 4 000

\* Limite de quantification

## Évaluation par mesures atmosphériques, surfaciques et biologiques de l'exposition professionnelle au chrome VI *via* une équipe référente en toxicologie en SPSTI

Les concentrations atmosphériques mesurées dans les ateliers de maintenance sont nettement inférieures à celles rapportées dans l'étude menée par les services de santé au travail et la caisse d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT) Pays de la Loire [8], où la médiane atteignait  $0,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  avec 21% des prélèvements dépassant la VLEP-8h de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , et des valeurs extrêmes allant jusqu'à  $97 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans certaines industries. En se basant sur la base de données INRS d'exposition aux substances chimiques [9] s'étalant sur une période de 10 ans (2014–2024), en se limitant au secteur industriel et aux expositions aux poussières métalliques, les mesures réalisées dans le cadre de cette étude apparaissent inférieures aux niveaux généralement observés. Aucun dépassement de la VLEP-8h ( $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) n'a été enregistré, contre près d'un cinquième des cas sur les 385 mesures de la base INRS. Alors que cette dernière établit une médiane de  $0,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , les niveaux relevés ici se situent dans la plage basse de la distribution, traduisant une maîtrise effective du risque d'exposition au Cr VI, à condition d'appliquer le port de masque FFP3. La biométrie confirme une très faible imprégnation interne, ce qui constitue un indicateur rassurant sur le plan de la toxicologie individuelle; les valeurs moyennes de chrome urinaire mesurées chez les opérateurs ( $0,26 \mu\text{g}/\text{g}$  de créatinine urinaire) sont inférieures au 95<sup>e</sup> percentile de la population générale non exposée ( $0,54 \mu\text{g}/\text{g}$  de créatinine urinaire). Ces niveaux sont également bien en deçà de la valeur biologique proposée par l'ANSES en 2017 pour le Cr VI et ses composés, fixée à  $2,5 \mu\text{g}/\text{L}$  (ou

$1,8 \mu\text{g}/\text{g}$  de créatinine urinaire) pour une exposition correspondant à la VLEP-8h de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valeur de référence applicable aux opérations de chromage électrolytique. En comparaison avec les secteurs exposés, une étude récente menée par l'INRS [10] dans les activités de soudage, chromage et application de peinture rapporte des niveaux plus élevés : médianes de  $0,51 \mu\text{g}/\text{g}$  de créatinine urinaire dans le groupe exposé et de  $1,29 \mu\text{g}/\text{g}$  de créatinine urinaire chez les soudeurs. Une autre étude menée auprès de soudeurs exposés aux fumées de soudage rapporte des concentrations de chrome urinaire plus élevées chez 110 salariés des petites et moyennes entreprises (médiane  $0,43 \mu\text{g}/\text{g}$  de créatinine urinaire) et similaires chez 27 salariés d'une grande entreprise disposant d'une ventilation mécanique et d'une ventilation par aspiration localisée, par exemple torche aspirante (médiane  $0,25 \mu\text{g}/\text{g}$  de créatinine urinaire) [11]. En revanche, les prélèvements surfaciques et cutanés révèlent, tout comme dans l'étude de l'INRS précédemment citée [10], une contamination environnementale significative malgré les mesures de prévention mises en place (port d'EPI, nettoyage par aspiration et à l'humide), soulignant la nécessité d'améliorer les protocoles de retrait d'EPI et de lavage des mains avant et après port d'EPI. Ces prélèvements ont permis d'identifier la présence de Cr VI sur les mains en fin de tâche, même en cas de port de gants, une contamination confirmée sur les moteurs de bateaux, initialement jugés peu à risque, ainsi que la faible sensibilité des tests colorimétriques, incapables de détecter certains

niveaux significatifs de contamination (jusqu'à 869 ng non détectés). Ces résultats confirment que les tests colorimétriques doivent être utilisés avec précaution. L'ensemble de ces éléments invite à reconsidérer les risques liés aux moteurs nautiques et à étendre les protocoles de prévention à ces interventions.

Dans cette continuité, la démarche du SPST a permis à l'entreprise d'approfondir encore la prévention des risques liés au Cr VI. Les investigations ont été élargies aux couches de calorifugeage entourant les moteurs marins. En partenariat avec le laboratoire interrégional de chimie (LIRC) de la CARSAT Sud-Est, cinq échantillons d'isolants ont été analysés afin d'évaluer leur composition et leur potentiel émissif. Les analyses ont révélé des traces de Cr VI dans certains matériaux, à des concentrations très faibles (entre  $0,01$  et  $0,2 \text{ mg}/\text{kg}$ ), cohérentes avec les ordres de grandeur des pollutions surfaciques déjà observées. Par ailleurs, l'analyse de la nature des fibres a mis en évidence la présence majoritaire de fibres de verre ou de silice, non classées cancérigènes mais potentiellement irritantes pour la peau. Toutefois, un des échantillons était constitué de fibres céramiques réfractaires (FCR), classées cancérigènes de catégorie 1B par inhalation. Dans certains cas, ces couches isolantes peuvent être localement dégradées, avec un début de fragmentation superficielle susceptible d'entraîner une émission de fibres ou de particules fines, notamment lors des phases de démontage ou de maintenance.

Ces éléments confirment que la démarche initialement centrée sur le risque Cr VI a contribué à faire évoluer le niveau de prévention au sein

de l'entreprise, en agissant comme un levier d'engagement pour une approche plus globale des expositions. Elle a permis d'identifier de nouveaux matériaux à surveiller, initialement considérés comme neutres, et ouvre désormais la voie à une vigilance accrue dans d'autres secteurs d'activité utilisant des moteurs soumis à de fortes contraintes thermiques, où des mécanismes similaires de contamination ou de dégradation peuvent exister.

## CONCLUSION

Cette étude a adopté une approche globale et pluridisciplinaire combinant biomarqueurs d'exposition, prélèvements atmosphériques et surfaciques afin d'évaluer, de manière contextualisée, l'exposition professionnelle au Cr VI dans un secteur peu documenté.

L'implication de l'équipe référente en toxicologie du SPST a été un facteur déterminant de réussite. En effet, grâce à la mobilisation d'un médecin du travail, d'un médecin toxicologue, d'un ingénieur, d'un technicien et d'infirmiers spécialisés, cette approche a permis d'obtenir des résultats détaillés, fiables et exploitables dans des délais contraints, tout en répondant aux besoins concrets exprimés par l'entreprise.

Au-delà de la phase d'évaluation ponctuelle, l'équipe assure également un suivi longitudinal des expositions et de l'entreprise, en lien étroit avec le médecin du travail en charge de l'entreprise. Elle propose les stratégies de surveillance les plus adaptées (choix des biomarqueurs, périodicité, modalités pratiques), fondées sur une expertise scientifique actualisée. L'analyse

des résultats est centralisée et synthétisée, puis remise au médecin référent de l'entreprise sous une forme claire et structurée, lui permettant de gagner en temps, en pertinence dans ses actions de prévention, et en traçabilité pour le suivi individuel et collectif.

La réussite de cette démarche repose également sur le partenariat étroit avec le LIRC de la CARSAT Sud-Est. Cette collaboration technique a apporté une expertise complémentaire essentielle pour fiabiliser les mesures et appuyer les recommandations formulées.

Cette méthode a permis de valider l'efficacité des mesures de prévention existantes, notamment les EPI et les procédures de nettoyage. Elle a également mis en évidence plusieurs axes d'amélioration, comme la gestion des contaminations résiduelles sur les surfaces et les mains, ou encore les limites de sensibilité des tests colorimétriques.

Par ailleurs, la mise en évidence de Cr VI sur les moteurs de bateaux — initialement considérés comme peu à risque — ainsi que la suspicion de matériaux isolants potentiellement émissifs, montrent que d'autres environnements professionnels, *a priori* non ciblés, pourraient être concernés par une exposition résiduelle au Cr VI.

En définitive, cette étude souligne l'importance d'une évaluation fine, évolutive et collaborative de l'exposition au Cr VI, seule garante d'une prévention adaptée aux réalités du terrain. Elle met également en lumière l'intérêt de pouvoir s'appuyer, au sein des SPST, sur des équipes référentes mobilisables par les médecins du travail, capables d'apporter une expertise ciblée et réactive face aux enjeux émergents.

### Évaluation par mesures atmosphériques, surfaciques et biologiques de l'exposition professionnelle au chrome VI *via* une équipe référente en toxicologie en SPSTI

#### POINTS À RETENIR

- Le service de prévention et de santé au travail des Alpes-Maritimes (AMETRA06) dispose d'une équipe référente en toxicologie.
- Cette équipe permet une approche pluridisciplinaire pour conduire une évaluation approfondie et adaptée aux réalités du terrain.
- Elle travaille en partenariat avec le laboratoire interrégional de chimie de la Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT) Sud-Est.
- Elle a conduit une évaluation du risque d'exposition au chrome VI (Cr VI) par prélèvements atmosphériques, surfaciques et urinaires chez des salariés qui réparent et entretiennent des moteurs diesel.
- Une contamination surfacique et cutanée par le Cr VI a été mise en évidence soulignant la nécessité d'améliorer les mesures de prévention en place (nettoyage par aspiration et à l'humide), les procédures de retrait d'EPI et de lavage des mains avant et après port d'EPI.
- Plusieurs prélèvements surfaciques positifs n'ont pas été détectés par les tests visuels colorimétriques, confirmant qu'ils doivent être utilisés avec prudence.
- La présence de Cr VI sur des moteurs de bateaux, initialement jugés peu à risque, montre que d'autres environnements professionnels pourraient être concernés par une exposition résiduelle.

#### BIBLIOGRAPHIE

- 1 | Chromium (VI) Compounds. In: Arsenic, Metals, Fibres and Dusts. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 100C. IARC, 2012 (<https://publications.iarc.fr/120>).
- 2 | Trioxyde de chrome. Fiche toxicologique n° 1. In: Fiches toxicologiques. INRS, 2019 (<https://www.inrs.fr/fichetox>).
- 3 | HARTWIG A, KLEIN CL, KROMHOUT H, LEVY L ET AL. - SCOEL/REC/386 Chromium VI compounds. Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits. European Commission, 2017 (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/75d27056-893f-11e7-b5c6-01aa75ed71a1/language-en>).
- 4 | Décret n° 2012-746 du 9 mai 2012 fixant des valeurs limites d'exposition professionnelle contraignantes pour certains agents chimiques. In: Légifrance. Premier ministre, ministère chargé du Travail, 2012 (<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000025836934>).
- 5 | ESTÈVE W - Principe général et mise en œuvre pratique du prélèvement surfacique. Fiche MétroPol. V01. INRS, 2020 (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-surfacique/metropol-prelevement-surfacique.pdf>).
- 6 | Chrome et chromates. In: Biotox. INRS, 2025 (<https://www.inrs.fr/biotox>).
- 7 | Valeurs limites d'exposition en milieu professionnel. Évaluation des indicateurs biologiques d'exposition et recommandation de valeurs biologiques pour le Chrome VI et ses composés. Avis de l'ANSES. Rapport d'expertise collective. ANSES, 2017 (<https://www.anses.fr/fr/content/les-valeurs-de-reference>).
- 8 | Le Chrome VI en milieu de travail. Partenariat Services de Santé au Travail CARSAT Pays de la Loire 2009-2013. CARSAT Pays de la Loire, 2013 (<https://www.carsat-pl.fr/files/live/sites/carsat-pl/files/pdf/entreprises/chimie/chrome6-document-synthese.pdf>).
- 9 | Exposition aux substances chimiques par situation de travail. Outil d'évaluation des niveaux d'exposition professionnelle. INRS, 2024 (<https://outil-expo-rch-rb.inrs.fr/Outil110/Accueil>).
- 10 | BOUSOUMAH R, ANTOINE G, MELCZER M, CARABIN N ET AL. - Évaluation de l'exposition professionnelle au chrome VI. Approche intégrant biomarqueurs, mesures atmosphériques et cutanées. Vu du terrain TF 314. *Ref Santé Trav.* 2023; 176: 43-52.
- 11 | PERSOONS R, ARNOUX D, MONSSU T, CULIÉ O ET AL. - Determinants of occupational exposure to metals by gas metal arc welding and risk management measures: a biomonitoring study. *Toxicol Lett.* 2014; 231 (2): 135-41.

# La place des services de prévention et de santé au travail dans la prévention de la désinsertion professionnelle

## Retours d'un atelier de recherche


 EN  
RÉSUMÉ

**AUTEURS :**
**J. Shettle**, Information juridique, département Études, veille et assistance documentaires (EVAD), INRS

**B. Delecroix**, département des Sciences appliquées au travail et aux organisations (SATO), INRS

Le projet de recherche « L'employabilité sanitaire en question et en action » (ESQA) s'est interrogé sur la prévention de la désinsertion professionnelle (PDP) à travers les mécanismes de survenance des décrochages professionnels, les modalités possibles de la PDP, les outils de la « cellule PDP », disponibles au sein des services de prévention et de santé au travail (SPST), le rendez-vous de liaison et les obligations de sécurité de l'employeur au travers des liens entre la PDP et la prévention des risques professionnels.

**MOTS CLÉS**  
Désinsertion/  
Maintien dans  
l'emploi /  
Réglementation

*1. Notion qui fait référence au maintien en emploi des salariés dont l'état de santé est dégradé.*

**L**e projet de recherche ESQA (L'employabilité sanitaire en question et en action) est financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR). Il propose d'étudier les stratégies et les programmes d'anticipation, de prévention et de préservation de la santé des salariés mis en place au sein des entreprises. Il vise à comprendre les « mises en action » de l'employabilité sanitaire<sup>1</sup>, les représentations de la santé qu'elles véhiculent, les acteurs impliqués ainsi que les outils mobilisés, notamment en termes de dialogue social. Dans une perspective interdisciplinaire, faisant intervenir le droit, la sociologie, l'économie et la médecine du travail, l'ambition du projet est de constituer un corpus

de connaissances de référence sur l'employabilité sanitaire en France (approche qualitative) ainsi qu'en Europe (approche statistique par exploitation de bases de données européennes). D'une manière plus fondamentale, le projet entend contribuer à la compréhension de la dynamique de l'employabilité sanitaire et aux transformations qu'elle induit en matière de santé et de bien-être, de vieillissement au travail et, en creux, des conditions de vie au travail. Il s'inscrit dans l'observation du rôle sociétal grandissant des entreprises. ESQA est coordonné par M. Del Sol, professeur de droit à l'Université de Rennes et membre du laboratoire IODE (UMR CNRS 6262) et A.S. Ginon, professeur de droit à

## La place des services de prévention et de santé au travail dans la prévention de la désinsertion professionnelle

l'Université Nice Côte d'Azur et membre du laboratoire GREDEG (UMR CNRS 731). Ce projet regroupe plusieurs partenaires académiques. De par son expertise dans le domaine de la prévention des risques professionnels, de la santé et la sécurité au travail, l'INRS a été sollicité en tant qu'expert. Dans ce cadre, il est convenu que l'INRS organise chaque année une journée d'ateliers-débats sur des thèmes préalablement définis intéressant communément l'Institut et les chercheurs engagés sur ce projet.

Après une première journée en 2023, qui a traité des organismes complémentaires d'assurance maladie [1], l'atelier du 29 octobre 2024 s'est focalisé sur la prévention de la désinsertion professionnelle (PDP) et le rôle des services de prévention et de santé au travail (SPST) en cette matière. En effet, la loi n°2021-1018 du 2 août 2021 renforçant la prévention en santé au travail a fixé pour objectif de mieux accompagner certains publics, notamment vulnérables ou en situation de handicap, et lutter contre la désinsertion professionnelle. Ses articles 18, 27 et 28 prévoient plusieurs mesures, notamment la mise en place d'une cellule dédiée à la PDP dans les SPST et l'élargissement de son champ d'application. Elle envisage également des rendez-vous de liaison entre l'employeur, le salarié absent et le SPST pour informer le salarié du bénéfice d'actions de PDP. Ainsi, avec cette loi « santé au travail », l'État incite les SPST à s'engager pleinement sur cette thématique.

Aussi cet article vise à présenter la teneur des échanges de ce deuxième atelier débat. Ceux-ci se sont organisés autour de quatre présentations.

### LA DÉSINSERTION PROFESSIONNELLE – DÉFINITIONS ET FACTEURS PRÉDICTIONNELS

S. Guyot, ergonome, psychologue du travail au département SATO de l'INRS, a présenté une étude menée de 2019 à 2023 qui avait pour objectif de mieux comprendre les mécanismes de décrochages professionnels chez les salariés seniors, et plus particulièrement les femmes, pour aider à la PDP et au maintien en emploi.

La désinsertion professionnelle est définie par la Haute Autorité de santé comme le risque d'exclusion de l'emploi lié à une incapacité à rester ou retourner au travail en raison d'un état de santé peu ou plus compatible avec la réalisation du travail. La santé est altérée, mais pas nécessairement en raison de l'activité professionnelle, et n'aboutit pas nécessairement à une reconnaissance de la qualité de travailleur handicapé (RQTH). La notion de décrochage professionnel est plus opérationnelle. Il a pour effet un éloignement durable de l'emploi, qui réduit les chances d'une reprise d'emploi, et relève de plusieurs formes de ruptures : professionnelles, personnelles, de santé... Le décrochage est favorisé par l'interaction de plusieurs de ces ruptures.

Fondée sur plusieurs enquêtes quantitatives et qualitatives, l'étude a permis de repérer des facteurs prédictifs de décrochage, liés aux conditions de travail passées, aux parcours professionnels et à la santé. Une première analyse a porté sur l'exploitation de l'enquête nationale « Santé et itinéraire professionnel » (SIP) de la Direction de l'animation de la

recherche, des études et des statistiques (DARES) et de la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DRESS). Deux autres analyses ont concerné des enquêtes que l'INRS a effectuées auprès de SPST interentreprises (SPSTI) (Association lorraine de santé en milieu de travail – ALSMT – et Cévèna – ex CMIST). Une enquête statique transversale (plus de 19 000 réponses) a également été réalisée auprès de femmes de plus de 45 ans, à la recherche d'un emploi depuis plus d'un an, afin de compléter les données sur les facteurs professionnels et de santé associés aux sorties de l'emploi. Enfin, 24 entretiens ont été menés auprès de femmes du même profil que l'enquête précitée.

Les analyses ont fait ressortir plusieurs facteurs prédictifs de décrochage professionnel, notamment l'exposition au travail sous pression, le vécu d'arrêts de travail de plus de six mois, le ressenti négatif à son poste de travail, l'auto-estimation de sa capacité de travail comme étant faible à modérée. Concernant l'emploi, ces facteurs sont les durées longues de chômage, les changements relativement fréquents d'emploi dans les dix dernières années, l'inquiétude de perdre son emploi à court terme. Enfin, à propos plus spécifiquement de la santé, la perception d'avoir une santé altérée renforce le risque de décrochage.

Les analyses quantitatives et qualitatives concernant spécifiquement les femmes ont montré la forte intrication des facteurs professionnels, notamment au travers des caractéristiques des parcours d'emploi antérieurs, des facteurs de santé et des statuts familiaux. En synthèse, parmi les facteurs

prédicatifs du décrochage après 45 ans peuvent être mentionnés :

- les ruptures dans le parcours professionnel;
- l'intensité du travail et le manque de coopérations dans le travail;
- le pronostic négatif sur son destin professionnel;
- l'appréciation négative de sa santé et de son travail;
- la santé perçue altérée.

Pour faire face à ce risque de décrochage, le législateur a demandé aux SPSTI la mise en place de dispositifs, dont la « cellule PDP », qui a fait l'objet de la deuxième présentation.

## LES OUTILS DE LA CELLULE PDP AU SERVICE DU MAINTIEN DANS L'EMPLOI ET DE LA PDP

S. Fantoni-Quinton, praticien hospitalier au Centre hospitalo-universitaire de Lille et professeur de médecine à l'Université de Lille, membre d'ESQA, rappelle que les cellules PDP sont mises en place au sein des SPSTI pour fournir un accompagnement individuel et collectif aux travailleurs et aux entreprises. Elles ont été instaurées par la loi du 2 août 2021 et leurs missions sont aujourd'hui détaillées au sein du Code du travail dans l'article L. 4622-8-1. Ces cellules sont chargées de proposer des actions de sensibilisation, d'identifier les situations individuelles, de proposer, en lien avec l'employeur et le travailleur, les mesures individuelles d'aménagement, d'adaptation ou de transformation du poste de travail ou d'aménagement du temps de travail justifiées par des considéra-

tions relatives, entre autres, à l'âge ou à l'état de santé physique et/ou mental du travailleur.

Quelques précisions quant à leur composition et missions sont par ailleurs apportées par le décret du 25 avril 2022 relatif à l'approbation de la liste et des modalités de l'ensemble socle de services des SPSTI. Mais c'est principalement la « certification » qui en précise les règles, lesquelles sont définies avec une grande souplesse, et autorisent donc une grande hétérogénéité des pratiques selon les SPSTI.

Par exemple, si la cellule doit être animée et coordonnée par un médecin du travail ou par un membre de l'équipe pluridisciplinaire désigné par lui et agissant sous sa responsabilité, le nombre de salariés par cellule ou suivis par un membre de l'équipe n'est pas précisé. Une grande marge de manœuvre est donc laissée dans la mise en œuvre de ces cellules, leur périmètre d'action et leurs modalités d'intervention et d'articulation avec les différents acteurs de santé au travail. Il est à noter que les cellules sont obligatoires dans les SPSTI mais non dans les SPST autonomes.

La cellule PDP est supposée être en lien avec tous les acteurs de la PDP : Assurance maladie, Maison départementale pour les personnes handicapées (MDPH), Association de gestion du fonds pour l'insertion des personnes handicapées (AGEFIPH) ou Fonds pour l'insertion des personnes handicapées dans la Fonction publique (FIPHFP), les caisses d'assurance retraite et de santé au travail (CARSAT), la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (CRAMIF) et les caisses générales de sécurité sociale (CGSS). Une circulaire de l'Assurance maladie

pour la PDP du 20 septembre 2024 indique, qu'à moyen terme, celle-ci pourra transmettre aux SPSTI les coordonnées des travailleurs présentant un risque de désinsertion professionnelle.

En termes d'organisation générale, les cellules PDP doivent établir un « schéma des acteurs fonctionnels », disponible sur un portail numérique que chaque SPSTI est supposé avoir mis en place, et rendu accessible aux employeurs, salariés et leurs représentants. D'autres « schémas » doivent également être établis sur :

- la mutualisation avec les éventuelles autres cellules PDP;
- la coordination des acteurs externes;
- les objectifs de la cellule;
- une procédure de traitement des demandes d'accompagnement individuel.

Une illustration des différentes façons dont ces cellules peuvent être mises en place a été proposée à partir d'une étude menée dans les Hauts-de-France auprès de 12 SPSTI. Si toutes les cellules PDP sont désormais engagées dans l'accompagnement individuel, il est constaté des disparités entre SPSTI et parfois même au sein d'un même SPSTI. Ces disparités concernent notamment l'implication des médecins, qui parfois, dans certains services, vont continuer à gérer l'ensemble des dispositifs de maintien dans l'emploi, alors que dans d'autres, ils vont préférer déléguer à d'autres membres des SPST. Par ailleurs, certaines cellules PDP reçoivent directement les salariés, et d'autres non. La structuration reste libre, ce qui donne des schémas de fonctionnement très différents.

**La place des services de prévention et de santé au travail** dans la prévention de la désinsertion professionnelle

**LE RENDEZ-VOUS DE LIAISON : RETOURS DE TERRAIN**

Le rendez-vous de liaison est un nouveau dispositif prévu pour les salariés en arrêt de travail de plus de 30 jours (continu ou discontinu). Ce n'est pas un rendez-vous médical, mais une rencontre, facultative, organisée entre l'employeur et le salarié et devant associer le SPST durant la suspension du contrat de travail qu'est l'arrêt maladie. Le rendez-vous de liaison est organisé à l'initiative de l'employeur ou du salarié. Il n'est pas obligatoire et peut être refusé par le salarié sans conséquence pour lui.

M.L. Kulichenski, médecin du travail à l'ACMS, a fait part de son propre retour d'expériences, ainsi que de celui de divers médecins du travail d'un SPSTI ayant été associés à des rendez-vous de liaison.

**LES INTÉRÊTS DU RENDEZ-VOUS DE LIAISON**

Prévu pour les salariés ayant été arrêtés plus de 30 jours, le rendez-vous de liaison, dont le cadre est posé par l'article L. 1226-1 du Code du travail, a pour objectif de maintenir un lien entre le salarié et son employeur durant l'arrêt de travail afin de l'informer qu'il peut bénéficier :

- d'actions de PDP ;
- d'une visite de pré reprise ;
- et de mesures d'aménagement du poste et/ou du temps de travail à sa reprise.

Tel que le précise l'article R. 4624-33-1 du Code du travail, « les personnels des SPST chargés de la prévention des risques professionnels ou du suivi individuel de l'état de santé participent en tant que de besoin au rendez-vous de liaison ».

Le médecin du travail n'a donc pas nécessairement l'obligation d'être physiquement présent à ce rendez-vous ; une infirmière ou un intervenant en PDP peut y assister. L'intérêt d'une telle démarche est d'avoir une coordination entre les différents acteurs, pour anticiper et faciliter la reprise du travail, dans un contexte non médicalisé. Le SPST peut donc tout à fait être associé à ce rendez-vous à tout moment, pour le préparer en amont, pour y participer, pour en discuter après qu'il ait eu lieu.

Ce rendez-vous n'est pas obligatoire ; il peut être refusé par le salarié, sans conséquence. L'objectif est de conserver un lien entre le salarié et l'employeur. En effet, une rupture prolongée du contact entre les deux parties peut rendre particulièrement difficile le retour au travail. Ce rendez-vous de liaison permet alors d'en limiter les effets négatifs. Il peut également simplifier le dialogue entre le salarié et l'employeur. En réunissant l'employeur, le salarié ainsi que le SPST, l'objectif recherché est de tenir un discours concerté, transparent entre le salarié et l'employeur. Ce rendez-vous peut aussi être l'occasion d'échanger préalablement à la prescription des aménagements de poste. Il replace le salarié au cœur de la démarche de maintien en emploi, en favorisant l'engagement vers des plans de maintien. Ce rendez-vous va aussi permettre d'aller au-delà de l'information et d'explicitier les solutions adaptées à la situation, en proposant l'accompagnement de l'équipe pluridisciplinaire et des membres de la cellule PDP : infirmier de santé au travail (IDEST), ergonomiste, assistant social.

Dans les situations d'inaptitude, ce rendez-vous permet d'accompa-

agner le salarié en emploi, notamment avec les missions handicap. Il peut en outre permettre au salarié d'accepter de ne plus pouvoir mener ses anciennes activités et l'aider à la prise de décision.

**LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES DANS LE CADRE DE L'ORGANISATION DES RENDEZ-VOUS DE LIAISON**

Dans le cas où un salarié sollicite ou accepte le rendez-vous de liaison, l'employeur doit lui proposer une date de rencontre dans un délai de 15 jours. Il lui appartient ensuite d'informer le SPST au moins 8 jours avant sa tenue. Ce délai de prévenance est cependant souvent trop court pour que les médecins du travail puissent s'organiser, d'autant que certains médecins du travail considèrent ce rendez-vous comme chronophage.

S'il est initialement destiné à informer le salarié, le rendez-vous de liaison a pu être détourné, et certains médecins font preuve d'une certaine réticence à y assister par crainte d'être instrumentalisés. Ce rendez-vous n'est en effet pas le lieu pour envisager une inaptitude, discuter de l'état de santé du salarié qui doit rester soumis à la confidentialité et au secret médical. Si les plus grandes entreprises ont tendance à organiser plus systématiquement le rendez-vous, elles n'en informent pas toujours le SPST.

**PISTES DE RÉFLEXION**

Suite à ces constats, plusieurs pistes de réflexion ont été envisagées et soumises à débat lors de l'atelier organisé. Il serait notamment opportun :

- d'accompagner les employeurs pour élaborer le contenu du rendez-vous de liaison ;

- de renforcer la communication envers les salariés sur cet outil lors des visites de pré-reprise;
- d'accompagner les services de ressources humaines sur la mise en œuvre des rendez-vous;
- de sensibiliser les employeurs à l'enjeu de ces rendez-vous par des ateliers d'information;
- de mener une enquête auprès des adhérents des SPSTI pour comprendre leurs difficultés à le mettre en œuvre.

## RÉFLEXION MENÉE AUTOUR DE LA PDP ET OBLIGATION DE SÉCURITÉ DE L'EMPLOYEUR

Lorsqu'un salarié se trouve confronté à la maladie ou à un accident, il se trouve face à des difficultés à la fois personnelles et professionnelles résultant de son état de santé. Son emploi peut être menacé, il est susceptible de subir une potentielle perte de ressources ou un risque de déclassement professionnel et d'exclusion sociale.

Dans ce contexte, la protection de la santé du travailleur et la préservation de son emploi font corps autour de la nécessité d'une démarche proactive autant que rationnelle, pour briser le plus tôt possible le processus qui conduit à la réalisation d'un risque d'atteinte à la santé ou de perte de l'emploi.

Cette démarche de prévention est accompagnée en matière de santé et de sécurité au travail d'un dispositif dont l'essentiel figure dans la quatrième partie du Code du travail (« santé et sécurité au travail »). La question qui s'est posée a consisté à savoir si ce dispositif

était transposable en matière de PDP, ou même, si l'obligation de prévention en matière de protection de la santé incluait cette dernière.

Pour tenter de clarifier les conditions d'articulation de la prévention des atteintes à la santé et de la prévention de la fragilisation de l'emploi, les intervenants reviennent sur les éléments du contexte, tant aux plans sémantique, juridique qu'institutionnel. Ils mettent notamment en évidence le fait que l'une et l'autre préventions s'appuient sur une forte exigence d'anticipation des situations susceptibles de générer des risques pour les travailleurs et requièrent une véritable implication des employeurs, qui disposent de plusieurs outils en faveur de la PDP (essai encadré, convention de rééducation professionnelle en entreprise...).

Le fruit de ces réflexions communes a été publié en janvier 2025 dans la revue *Droit Social* [2], comparant et analysant les similitudes et distinctions entre la prévention des risques professionnel d'une part, et de la désinsertion professionnelle d'autre part.

## CONCLUSION

Cet atelier de travail, mené dans le cadre du projet de recherche ESQA, a permis d'éclairer le rôle des SPST dans la PDP grâce aux dispositifs qu'ils peuvent mobiliser. Il a permis d'illustrer comment, malgré un cadre juridique fort, les pratiques peuvent être hétérogènes selon les caractéristiques des salariés et leur parcours professionnel, selon les SPST, ou selon les entreprises. Il

a permis de rappeler que les deux préventions, celle de la désinsertion professionnelle d'une part et celle des risques professionnels d'autre part, sont liées.

**Le prochain atelier, organisé à l'automne 2025, devrait porter sur les conséquences du vieillissement de la population.**

## BIBLIOGRAPHIE

1 | SHETTLE J, DELECROIX B - Les enjeux de l'arrivée de nouveaux acteurs sur le terrain de la prévention des risques professionnels. Retours d'un atelier de recherche. *Pratiques et métiers TM 82. Réf Santé Trav.* 2024; 179: 33-37.

2 | FÉLICIE N, POURCHEL A, SHETTLE J, VERKINDT PY - Prévention des risques professionnels et prévention de la désinsertion professionnelle. *Droit Soc.* 2025; 1: 80-90.

# SOINS SOUS MÉOPA

**18  
NOVEMBRE  
2025**

**Prévenir l'exposition  
professionnelle au  
protoxyde d'azote**

**En direct  
sur internet**

**JOURNÉE  
TECHNIQUE**

Le Méopa (mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote) est fréquemment prescrit pour la prise en charge de la douleur et de l'anxiété des patients, notamment en milieu hospitalier. Bien que les bénéfices de ce médicament pour les patients soient reconnus, son principe actif, le protoxyde d'azote, reste un agent chimique dangereux pour les salariés qui peuvent y être exposés. Pourtant, les risques professionnels associés au Méopa sont souvent mal identifiés, voire méconnus.

Des solutions organisationnelles et techniques existent pour protéger les professionnels : la mise en place de ces mesures de prévention doit être une priorité.

Cette journée technique a pour objectif de sensibiliser aux risques professionnels liés à l'utilisation du Méopa et d'informer sur les solutions pour prévenir ces risques. Leur mise en pratique sera illustrée par le retour d'expérience d'établissements engagés dans une démarche de prévention.

La journée technique s'adresse à tous les acteurs impliqués dans l'organisation des soins et la mise à disposition des locaux et des équipements : responsables des établissements de santé, responsables techniques et biomédicaux, organismes d'inspection, pharmaciens, fabricants et laboratoires, préventeurs intervenant dans les établissements de santé, services de prévention et de santé au travail, soignants et leurs formateurs.

**Inscription obligatoire : [meopa2025.inrs.fr](https://meopa2025.inrs.fr) – Contact : [meopa2025@inrs.fr](mailto:meopa2025@inrs.fr)**

# Usage des substances psychoactives: prévention en milieu professionnel

## Recommandations de bonne pratique. Juin 2025

### PROMOTEURS:

Haute Autorité de santé (HAS), Société française d'alcoologie (SFA), Société française de santé au travail (SFST), Association Addictions France

### AUTEURS:

Dr Corinne Dano et Dr Philippe Hache, chargés de projet  
Avec la participation du groupe de travail présidé par le Dr Benoit Fleury (cf. liste p. 55)

### EN RÉSUMÉ

La rédaction remercie la Haute Autorité de santé de l'avoir autorisée à reproduire cette synthèse des recommandations. Celle-ci, ainsi que l'argumentaire scientifique et des fiches pratiques, sont consultables sur le site [has-sante.fr](http://has-sante.fr), rubrique *Toutes nos publications*.

Cette synthèse des recommandations de bonne pratique élaborées sous label de la Haute Autorité de santé (HAS) apporte des connaissances sur la prévention des usages des substances psychoactives (SPA) en milieu de travail. Elles ont pour vocation d'apporter aux acteurs des services de prévention et de santé au travail (SPST) des outils, des procédures en matière de prévention collective et d'améliorer le repérage et la prise en charge des consommations de SPA.

### MOTS CLÉS

Addiction /  
Toxicomanie /  
Substance  
psychoactive /  
Recommandation /  
Maintien dans  
l'emploi /  
Désinsertion

Les recommandations de bonne pratique (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données.

Les RBP sont des synthèses rigoureuses de l'état de l'art et des données de la science à un temps donné, décrites dans l'argumentaire scientifique. Elles ne sauraient dispenser le professionnel de santé de faire preuve de discernement dans sa prise en charge du patient, qui doit être celle qu'il estime la plus appropriée, en fonction de ses propres constatations et des préférences du patient.

Cette recommandation de bonne pratique a été élaborée selon la méthode résumée dans l'argumentaire scientifique et décrite dans le guide méthodologique de la HAS disponible sur son site: *Élaboration de recommandations de bonne pratique – Méthode Recommandations pour la pratique clinique*.

Les objectifs de cette recommandation, la population et les professionnels concernés par sa mise en œuvre sont brièvement présentés dans le descriptif de la publication (p. 57) et détaillés dans l'argumentaire scientifique téléchargeable sur [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr).

➤ GRADE DES RECOMMANDATIONS

<b>A</b>	<p><b>Preuve scientifique établie</b> Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées.</p>
<b>B</b>	<p><b>Présomption scientifique</b> Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte.</p>
<b>C</b>	<p><b>Faible niveau de preuve</b> Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas-témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).</p>
<b>AE</b>	<p><b>Accord d'experts</b> En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.</p>

**L'ESSENTIEL**

- Ces recommandations s'adressent aux professionnels des services de santé au travail et leurs bénéficiaires qui sont les travailleurs et l'ensemble des acteurs de prévention, quel que soit l'âge, le statut ou la profession.
- Les services de santé au travail sont nommés et organisés de manière différente selon le régime (régime général, régime agricole, fonction publique d'État, fonction publique territoriale, fonction publique hospitalière). Ils seront nommés sous une même appellation « Services de prévention et de santé au travail » (SPST) dans la suite du document.
- Plusieurs catégories de personnels participent aux SPST dont les médecins du travail, les infirmiers de santé au travail et les intervenants en prévention des risques professionnels. Parmi eux, le médecin du travail est la personne référente.
- Certaines recommandations sont applicables par l'ensemble des

membres du SPST ou réservées aux professionnels de santé, en fonction des évolutions réglementaires.

- Le médecin du travail et l'infirmier de santé au travail (ou l'infirmier d'entreprise) sont soumis au secret médical. En aucun cas, ils ne peuvent transmettre d'information à l'employeur sur les éventuels usages de substances psychoactives (SPA) d'un travailleur. De même, ces professionnels de santé au travail ne peuvent communiquer à l'employeur les résultats des éventuels dépistages qu'ils auraient réalisés. Si les substances licites (alcool, tabac) et illicites (delta-9-tétrahydrocannabinol – THC, cocaïne) ainsi que les médicaments psychotropes sont les plus consommés en population active, toutes les autres SPA (cannabidiol, protoxyde d'azote...) sont également concernées.
- Les effets recherchés sont variables : anxiolytique /hypnotique, psychostimulant et antalgique. Les usages de SPA relèvent d'un modèle complexe dans lequel interviennent des facteurs environnementaux y compris professionnels.

■ Les usages de SPA ont un impact sur la santé et la sécurité des travailleurs ou d'autres personnes, mais également sur la désinsertion professionnelle et la vie de l'entreprise.

■ La prévention doit associer des actions collectives et individuelles. Elle a pour objectif de protéger l'ensemble des travailleurs de la consommation de SPA, et d'aider ceux ayant des facteurs de vulnérabilité ou étant en difficulté avec un produit.

■ Le SPST intervient à 2 niveaux :

- sur le plan collectif, il conseille l'employeur, les travailleurs et leurs représentants sur les mesures de prévention des usages d'alcool et de drogue sur le lieu de travail ;
- sur le plan individuel, lors de visites, il effectue un repérage des usages de SPA lui permettant de délivrer un conseil adapté au travailleur respectant le secret professionnel et médical.

■ Dans le respect du secret médical et professionnel, aucun membre du SPST ne peut transmettre d'information relative à l'usage de SPA d'un travailleur à l'employeur.

## ÉPIDÉMIOLOGIE

### MESSAGES CLÉS

■ Plus d'un Français sur quatre dépasse les repères de consommation d'alcool à moindre risque<sup>1</sup>.

■ Travailler est protecteur vis-à-vis de la consommation de SPA par rapport au chômage ou à l'inactivité.

■ Les personnes travaillant dans certains secteurs d'activité (agriculture, construction et activités immobilières, transport, hébergement et restauration, arts et spectacles) ainsi que les personnes ayant des métiers en relation avec le public ont un usage de SPA globalement plus élevé que la moyenne.

■ Concernant les risques liés à l'alcool :

- il n'y a pas d'effet protecteur de la catégorie socioprofessionnelle en cas de consommation à risque. Celle-ci concerne autant les ouvriers et les employés que les cadres;

- toute consommation d'alcool, quelles qu'en soient les modalités, comporte des risques pour la santé impactant de nombreux organes;

- le risque d'accidents du travail graves est doublé à partir d'une consommation quotidienne de 2 verres standards chez la femme et de 4 verres standards chez l'homme [1];

- conduire sous l'influence de l'alcool multiplie par 17,8 le risque d'être responsable d'un accident routier mortel. La conduite sous l'influence du cannabis entraîne un surrisque égal à 1,65 [2].

■ Concernant le tabac : les inégalités socioprofessionnelles en matière de tabagisme restent marquées en 2021. Les ouvriers (40,9 %)

et employés (37,2 %) sont les plus concernés (vs 16,7 % des cadres et 15,8 % des professions intellectuelles supérieures) par le tabagisme [3].

■ Les facteurs professionnels favorisant les usages de SPA sont de deux types :

- la disponibilité des SPA : pots avec alcool et repas d'affaires ou séminaires et l'accessibilité (fabrication, vente et distribution de substances psychoactives comme l'alcool, le tabac, les médicaments psychotropes...);

- certaines conditions de travail associées significativement avec les usages de SPA, comme par exemple : le temps de travail partiel, les horaires atypiques, les efforts physiques importants, le travail au contact du public, les risques psychosociaux (stress...) et leurs causes.

■ D'autres études ayant une méthodologie solide devront évaluer les facteurs professionnels favorisant ou prévenant l'usage de SPA, en particulier sur le plan organisationnel et en tenant compte des différents secteurs d'activité.

■ Il est actuellement difficile de se prononcer sur l'impact spécifique du télétravail sur la prévention ou la facilitation de l'usage de SPA. Les études sont contradictoires et montrent des effets soit protecteurs, soit favorisant, vis-à-vis de l'usage de SPA.

■ L'usage d'alcool, de tabac ou de cannabis est associé à des risques augmentés de perte d'emploi à court terme.

■ Les pathologies duelles c'est à dire la co-occurrence d'un trouble de l'usage de SPA et d'un trouble psychiatrique concerneraient environ 3 % de la population générale.

## PRÉVENTION COLLECTIVE

### MESSAGES CLÉS

■ La prévention collective ne peut se résumer aux seules actions de sensibilisation des travailleurs.

■ La prévention collective doit porter sur l'ensemble des facteurs liés au travail qui favorisent les usages de SPA, ainsi que la prise en charge des travailleurs en difficulté. Son élaboration nécessite l'implication de l'ensemble des membres de l'entreprise, dont les instances représentatives du personnel, avec les conseils du SPST.

■ Un trouble du comportement, même s'il évoque une intoxication par une SPA, nécessite un avis médical ou l'appel des secours. De multiples causes peuvent être responsables ou associées à cet état (hypoglycémie, accident vasculaire cérébral...).

■ Le risque suicidaire est élevé en cas d'intoxication alcoolique aiguë.

■ À l'heure actuelle, les études ne permettent pas de conclure sur l'efficacité du dépistage par l'employeur (éthylotest ou test salivaire de dépistage immédiat de stupéfiants) quant à la réduction de la consommation ou de l'accidentologie au travail.

■ L'examen de référence pour contrôler le résultat d'un test salivaire ou d'un éthylotest est l'examen de biologie médicale. Les membres du SPST ne doivent pas être impliqués dans la réalisation de ces tests ni dans la contre-expertise.

■ Les actions de prévention du tabagisme en milieu de travail sont significativement efficaces.

1. Un usage à moindre risque est défini par les repères suivants (Santé publique France) :

- si vous consommez de l'alcool, pour limiter les risques pour votre santé au cours de votre vie, il est recommandé de : ne pas consommer plus de 10 verres standard par semaine et pas plus de 2 verres standard par jour, avoir des jours dans la semaine sans consommation ;

- et pour chaque occasion de consommation, il est recommandé de : réduire la quantité totale d'alcool que vous buvez à chaque occasion, boire lentement, en mangeant et en alternant avec de l'eau, éviter les lieux et les activités à risque, s'assurer que vous avez des personnes que vous connaissez près de vous et que vous pouvez rentrer chez vous en toute sécurité.

Usage des substances psychoactives :  
prévention en milieu professionnel

**RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES**

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Il est recommandé de considérer l'usage de SPA comme un risque professionnel (NB : voir définition du risque professionnel dans le glossaire de l'argumentaire).

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Il est recommandé que les mesures de prévention collective associent notamment :

- des actions visant à réduire les facteurs de risque de consommation identifiés dans la fiche d'entreprise ou dans le document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP) (NB : voir définitions dans l'argumentaire Question 2) ;
- l'interdiction des consommations de boissons alcoolisées et son inscription dans le règlement intérieur ;
- une procédure permettant la prise en charge, en situation d'urgence et à distance, d'un travailleur présentant un trouble du comportement ;
- des actions de formation ou de sensibilisation des travailleurs sur les risques et la prévention des usages de SPA, pouvant comprendre des interventions de promotion de la santé.

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Lorsqu'il existe, sur le plan collectif, un (ou des) facteur(s) de risque d'usage de SPA, le SPST en informe l'employeur et lui propose des actions de prévention.

**RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES**

**Évaluation du risque d'usage de SPA**

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Il est recommandé de recenser les facteurs professionnels de risque d'usage de SPA dans la fiche d'entreprise et le DUERP. Ce sont notamment les situations où les travailleurs sont en contact avec des SPA, les contraintes physiques ou organisationnelles, les risques psychosociaux et leurs facteurs de risque.

**Alcool**

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Il est recommandé de conseiller aux entreprises de ne pas fournir d'alcool aux travailleurs et de ne pas autoriser la consommation d'alcool sur le lieu de travail, quel que soit le poste – c'est-à-dire pas seulement les postes de sûreté et de sécurité.

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Il est recommandé que les moments de convivialité (pots), repas d'affaires et séminaires se déroulent sans alcool.

**Tabac**

**RECOMMANDATION (GRADE C)**

Il est recommandé de conseiller de promouvoir l'arrêt du tabac en entreprise, par exemple en relayant des campagnes nationales comme Mois sans tabac, et de mettre en place des mesures d'aide au sevrage tabagique (consultations sur place ou à distance), ainsi qu'un accès facilité aux traitements du sevrage tabagique (traitements nicotiques de substitution). La simple mise à disposition de flyers n'est pas efficace.

**Fabrication, vente ou distribution de SPA**

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Lorsque l'activité du travailleur lui donne accès à des SPA (exemples : médicaments psychotropes et opioïdes, alcool, cannabidiol – CBD,

tabac, protoxyde d'azote), il est recommandé de mettre en place des procédures pour l'accès, le stockage, la gestion et l'élimination des produits.

**Trouble du comportement**

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Il est recommandé que la procédure d'organisation des secours face à un salarié présentant un trouble aigu du comportement comporte son retrait immédiat de toute activité et la prise systématique d'un avis médical ou des secours extérieurs (tél. : 15, 18 ou 112) ou, s'il est présent, du médecin du travail ou de l'infirmier d'entreprise (ou de santé au travail). Dans l'hypothèse où un retour à domicile est envisagé, cet avis précisera les conditions dans lesquelles il peut être effectué et la surveillance à mettre en œuvre, afin d'assurer la sécurité du travailleur.

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

En cas de trouble du comportement d'un travailleur, il est recommandé d'évaluer l'impact sur ses collègues ou d'autres personnes et de mettre en œuvre, en cas de besoin, des mesures de prévention ou de prise en charge.

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Il est recommandé que le travailleur ayant présenté un trouble du comportement soit examiné par le médecin du travail à son retour dans l'entreprise, dans le cadre d'une visite à la demande de l'employeur. Cette demande devra être accompagnée par un écrit comportant des informations sur les circonstances et les conséquences de cet épisode. Cet écrit pourra être élaboré à partir d'une trame descriptive des signes et faits constatés mise à disposition par le SPST.

L'employeur communique une copie de cette correspondance au travailleur.

### Sensibilisation des travailleurs RECOMMANDATION (GRADE AE)

Il est recommandé d'organiser de manière itérative des sessions de sensibilisation ou de formation afin d'optimiser la prévention des usages de SPA. Le contenu et les modalités des sessions sont à adapter aux différents publics, dont les managers ou les personnels d'encadrement. Elles comportent notamment :

- les risques pour la santé et la sécurité liés aux consommations de SPA, les conseils de réduction et les aides possibles : médecin traitant, centres de soins d'accompagnement et de prévention en addictologie – CSAPA, médecin du travail, sites internet d'aide à distance (exemples : Alcool info service, Drogues info service). Dans les entreprises participant à la fabrication, la vente ou la distribution de substances psychoactives, les risques liés à ces dernières doivent être abordés (exemples : alcool, nicotine, CBD, médicaments psychotropes);
- le contenu du règlement intérieur en matière de consommation de SPA (exemples : alcool, tabac, substances illicites) et la réglementation en vigueur (exemples : Code du travail, Code de la route et Code pénal);
- les situations professionnelles favorisant les consommations et les actions de prévention à mettre en place;
- la conduite à tenir face à un travailleur présentant un trouble du comportement;
- les missions du SPST et le respect du secret médical;
- l'intérêt des visites à la demande et des visites de préreprise;

→ les missions des services sociaux.

### RECOMMANDATION (GRADE AE)

Lorsqu'un employeur sollicite le SPST pour sensibiliser les travailleurs aux risques liés aux SPA, il est recommandé que le médecin du travail resitue cette demande en l'incluant dans une démarche globale de prévention des usages de SPA en milieu de travail et conseille, si nécessaire, des mesures complémentaires.

## PRÉVENTION INDIVIDUELLE

### MESSAGES CLÉS

- Le SPST intervient en prévention primaire, secondaire et tertiaire des usages de SPA en milieu de travail.
- Le repérage des usages de SPA est réalisé à partir de l'entretien avec le travailleur, de l'examen clinique et peut s'appuyer sur des outils de repérage validés (questionnaires, échelles).
- La précocité du repérage renforce les bénéfices des interventions et la prévention des troubles de l'usage de SPA.
- Le questionnaire AUDIT montre une plus grande spécificité et sensibilité que les marqueurs biologiques indirects de l'alcool.
- Les troubles cognitifs sont fréquents chez les personnes souffrant de troubles de l'usage d'alcool et sont gradués. Ils peuvent concerner toutes les SPA.
- En cas de trouble de l'usage d'alcool, les troubles exécutifs isolés (planification, flexibilité mentale, inhibition) sont les plus fréquemment retrouvés (2/3 des cas).
- Les interventions brèves en matière de cybersanté semblent

efficaces pour réduire la quantité d'alcool consommée.

■ En cas d'usage à risque ou de trouble de l'usage de SPA supposé ou avéré, la transmission de documentations ou d'outils d'auto-évaluation contribue à délivrer une information adaptée.

## RECOMMANDATION GÉNÉRALE

### RECOMMANDATION (GRADE AE)

Il est recommandé d'exercer une prévention individuelle des conduites addictives dans le cadre des compétences et missions respectives de chaque professionnel de santé, respectant le secret professionnel et médical.

## RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES

### Repérage et évaluation individuelle

#### RECOMMANDATION (GRADE AE)

Il est recommandé de réaliser un repérage individuel des usages de SPA pendant les visites de santé au travail. Celui-ci-ci doit concerner les principales SPA consommées en population active notamment l'alcool, le tabac, le cannabis, la cocaïne ainsi que les médicaments psychotropes (dont les opiacés et les benzodiazépines). L'existence d'un usage à risque ou d'un trouble de l'usage de SPA chez un travailleur doit conduire à rechercher des polyconsommations.

#### RECOMMANDATION (GRADE AE)

Il est recommandé de porter une attention particulière au repérage et à la prévention de l'usage de SPA (dont alcool, tabac, cannabis, cocaïne, protoxyde d'azote et stimulants cognitifs) chez les jeunes travailleurs, y compris les apprentis, les étudiants en emploi ainsi

Usage des substances psychoactives :  
prévention en milieu professionnel

que les jeunes en position d'emploi précaire.

**RECOMMANDATION (GRADE B)**

Au cours du repérage des usages de SPA pendant les visites en santé au travail, il est recommandé que soient abordés les modalités de consommation, les effets recherchés, leurs risques et conséquences, ainsi qu'un lien éventuel avec le travail.

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

En cas de prise de traitement psychotrope, il est recommandé que les professionnels de santé en SPST évaluent, si possible en concertation avec le médecin prescripteur, et avec l'accord du travailleur, les effets de ce traitement sur son état de vigilance.

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

En cas de difficultés dans l'exécution du travail, associées à un trouble de l'usage d'alcool supposé ou avéré, il est recommandé de faire procéder à un repérage d'éventuels troubles cognitifs, dont les troubles exécutifs, avec l'accord du travailleur. Cette évaluation, réalisée en coordination – si possible – avec le médecin traitant, doit être effectuée dans un objectif de prise en charge et de maintien en emploi.

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Lors du repérage d'usage de SPA par les professionnels de santé en SPST, il est recommandé de privilégier l'entretien (en s'appuyant sur des outils d'évaluation de type questionnaires validés) et l'examen clinique.

**RECOMMANDATION (GRADE B)**

Dans l'aide au repérage précoce concernant les SPA, il est

recommandé d'utiliser les outils d'évaluation suivants :

- alcool : repères de consommation, questionnaires AUDIT, AUDIT-C ou FACE (annexe 1 p. 50) ;
- tabac : questionnaire Fagerström simplifié ou test CDS-12 (annexe 2 p. 52) ;
- cannabis : CAST (annexe 3 p. 54).

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Il est recommandé d'utiliser les bilans biologiques dans le cadre d'une évaluation des conséquences somatiques et comme outils de suivi motivant au changement de consommation contribuant au maintien en emploi plutôt qu'au diagnostic.

**Intervention et orientation**

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

En cas de repérage de risques ou de complications liés à l'usage de SPA, il est recommandé de réaliser une intervention adaptée (intervention brève et/ou orientation) comprenant :

- une information ciblée sur les SPA ;
- une posture motivationnelle favorisant la réflexion sur cet usage ;
- une proposition d'accompagnement médical ou médico-social adaptée aux résultats du repérage et du dépistage biologique si celui-ci a été réalisé, en lien avec le médecin traitant et les différents partenaires du réseau de santé.

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Il est recommandé que le SPST :  
→ s'implique dans la prévention du tabagisme en conseillant l'arrêt et en proposant une aide au sevrage tabagique, à l'occasion des visites individuelles de l'état de santé des travailleurs ;

→ accompagne de manière individuelle les travailleurs exposés à des agents cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques, ainsi qu'aux rayonnements ionisants, dans l'aide au sevrage tabagique. En tant que de besoin, une formation à la prescription de substituts nicotiques peut être suivie par les professionnels de santé concernés.

**Traçabilité**

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Il est recommandé que les résultats du repérage d'un usage de SPA soient inscrits dans le dossier médical en santé au travail du travailleur, ainsi que ceux des éventuels dépistages biologiques, conseil donné et/ou orientation proposée.

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Dans la perspective de préserver la santé du travailleur et sous réserve de son consentement, il est recommandé que le médecin du travail chargé du suivi de son état de santé puisse accéder à son dossier médical partagé et y inscrire un trouble de l'usage de SPA repéré.

**Formation des professionnels de santé en SPST**

**RECOMMANDATION (GRADE B)**

Il est recommandé :  
→ que tous les professionnels de santé en SPST bénéficient d'une formation au repérage précoce et à l'intervention brève ;  
→ que la formation initiale et/ou continue pour acquérir cette compétence porte à la fois sur des connaissances théoriques et sur des mises en situations pratiques (favorisant l'apprentissage du savoir-faire relationnel).

**RECOMMANDATION (GRADE AE)**

Il est recommandé que les

professionnels de santé en SPST :

- soient en mesure de transmettre aux travailleurs concernés par un usage à risque ou un trouble de l'usage de SPA des documents d'information, des liens vers des outils d'auto-évaluation et d'auto-support (éventuellement *via* des liens numériques dédiés comme Alcool info service, Tabac info service, Drogues info service);
- connaissent le réseau médico-social et hospitalier addictologique de leur secteur d'activité;
- soient en capacité d'orienter des travailleurs concernés par un usage à risque ou un trouble de l'usage de SPA vers des professionnels qualifiés, des structures et des associations ainsi que des groupes d'entraide dans la diversité des besoins identifiés et des solutions possibles envisagées.

### Maintien en emploi

#### RECOMMANDATION (GRADE AE)

Il est recommandé que la décision d'inaptitude ou d'incompatibilité au poste prononcée par le médecin du travail, suite au repérage d'un trouble de l'usage de SPA, soit guidée par l'étude récente du poste et de l'environnement de travail. Elle doit être en adéquation avec les exigences et risques spécifiques du poste de travail.

#### RECOMMANDATION (GRADE AE)

En cas de trouble de l'usage de SPA et de décision de maintien ou d'aménagement au poste, il est recommandé de proposer une orientation adaptée vers un accompagnement médical ou médicosocial ainsi qu'un suivi individuel régulier.

#### RECOMMANDATION (GRADE AE)

Il est recommandé de rappeler au travailleur présentant un trouble

de l'usage de SPA l'intérêt de solliciter une visite à la demande ou une visite de préreprise, en précisant les conditions pour en bénéficier.

#### RECOMMANDATION (GRADE AE)

Il est recommandé, en fonction de la réglementation et en tant que de besoin, d'informer un travailleur souffrant d'un trouble de l'usage de SPA et en arrêt de travail depuis plus de 30 jours, de l'existence du « rendez-vous de liaison » entre celui-ci et l'employeur ou son représentant. En cas de participation du SPST, celui-ci est tenu au strict respect du secret professionnel et médical.

#### RECOMMANDATION (GRADE AE)

Il est recommandé dans l'objectif du maintien en emploi d'un travailleur souffrant de trouble de l'usage de SPA, avec son accord et dans le respect du secret médical :

- de proposer, en concertation avec l'entreprise et en tant que de besoin, des mesures individuelles visant à aménager, modifier ou transformer le poste de travail et son environnement;
- d'inciter l'employeur à prévoir, en cas d'arrêt de travail pour trouble de l'usage de SPA, un plan de retour au travail ou de maintien en emploi;
- de privilégier la concertation des professionnels de santé au travail avec l'ensemble des acteurs de la prévention de la désinsertion professionnelle internes et externes à l'entreprise ou l'institution.

#### RECOMMANDATION (AE)

En cas d'incapacités liées à la situation de handicap du fait de dommages physiques, psychiques ou cognitifs associés à l'usage de SPA, il est recommandé

d'informer le travailleur sur la possibilité de demande :

- de reconnaissance de la qualité de travailleur handicapé (RQTH);
- d'invalidité, à l'appréciation du médecin conseil, avec possibilité de maintien d'une activité professionnelle à temps partiel.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 | Les conduites addictives de la population active. Les chiffres clés issus de la cohorte Constances. Paris : Mission interministérielle de lutte contre les drogues et les conduites addictives (MILDECA) ; 2021 : 16 p.
- 2 | MARTIN JL, GADEGBEKU B, WU D, VIALLO V ET AL. - Actualisation des principaux résultats de l'étude SAM - Stupéfiants et Accidents Mortels (ActuSAM). Rapport DSCR/IFSTTAR n° 2200868646. Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR) ; 2016 : 39 p.
- 3 | PASQUEREAU A, ANDLER R, GUIGNARD R, GAUTIER A ET AL. - Prévalence nationale et régionale du tabagisme en France en 2021 parmi les 18-75 ans, d'après le Baromètre de Santé publique France. *Bull Épidémiol Hebd.* 2022 ; 26 : 470-80.

## ANNEXES



# ANNEXE 1 QUESTIONNAIRES ALCOOL

Repères de consommation (identiques chez les femmes et chez les hommes):

- ne pas consommer plus de dix verres standards par semaine;
- ne pas consommer plus de deux verres standards par jour;
- avoir des jours sans consommation dans une semaine.

Source: Santé publique France

(<https://www.santepubliquefrance.fr/content/download/549230/3972984?version=1>)

## Autoquestionnaire AUDIT (Alcohol Use Disorders Identification Test)

1/ À quelle fréquence vous arrive-t-il de consommer de l'alcool?

Jamais 0 Une fois par mois ou moins 1 2 à 4 fois par mois 2 2 à 3 fois par semaine 3 Au moins 4 fois par semaine 4

2/ Combien de verres standards\* buvez-vous au cours d'une journée ordinaire où vous buvez de l'alcool?

Un ou deux 0 Trois ou quatre 1 Cinq ou six 2 Sept à neuf 3 Dix ou plus 4

3/ Au cours d'une même occasion, à quelle fréquence vous arrive-t-il de boire six verres standard ou plus?

Jamais 0 Moins d'une fois par mois 1 Une fois par mois 2 Une fois par semaine 3 Tous les jours ou presque 4

4/ Au cours de l'année écoulée, à quelle fréquence avez-vous constaté que vous n'étiez plus capable de vous arrêter de boire une fois que vous aviez commencé?

Jamais 0 Moins d'une fois par mois 1 Une fois par mois 2 Une fois par semaine 3 Tous les jours ou presque 4

5/ Au cours de l'année écoulée, à quelle fréquence le fait d'avoir bu de l'alcool vous a-t-il empêché de faire ce qui était normalement attendu de vous?

Jamais 0 Moins d'une fois par mois 1 Une fois par mois 2 Une fois par semaine 3 Tous les jours ou presque 4

6/ Au cours de l'année écoulée, à quelle fréquence, après une période de forte consommation, avez-vous dû boire de l'alcool dès le matin pour vous sentir en forme?

Jamais 0 Moins d'une fois par mois 1 Une fois par mois 2 Une fois par semaine 3 Tous les jours ou presque 4

7/ Au cours de l'année écoulée, à quelle fréquence avez-vous eu un sentiment de culpabilité ou de regret après avoir bu?

Jamais 0 Moins d'une fois par mois 1 Une fois par mois 2 Une fois par semaine 3 Tous les jours ou presque 4

8/ Au cours de l'année écoulée, à quelle fréquence avez-vous été incapable de vous souvenir de ce qui s'était passé la nuit précédente parce que vous aviez bu?

Jamais 0 Moins d'une fois par mois 1 Une fois par mois 2 Une fois par semaine 3 Tous les jours ou presque 4

9/ Vous êtes-vous blessé ou avez-vous blessé quelqu'un parce que vous aviez bu?

Non 0 Oui, mais pas au cours de l'année écoulée 2 Oui, au cours de l'année 4

10/ Est-ce qu'un ami ou un médecin ou un autre professionnel de santé s'est déjà préoccupé de votre consommation d'alcool et vous a conseillé de la diminuer?

Non 0 Oui, mais pas au cours de l'année écoulée 2 Oui, au cours de l'année 4

Total des items: .....

## Interprétation

### Chez l'homme:

- score < 7: consommation à faible risque
- score de 7 à 12: consommation à risque
- score ≥ 13: alcoolodépendance

### Chez la femme:

- score < 6: consommation à faible risque
- score de 6 à 12: consommation à risque
- score ≥ 13: alcoolodépendance

Source: Société française d'alcoologie (<https://sfalcoologie.fr/wp-content/uploads/RECOs-SFA-Version-2023-2-2.pdf>)

## Questionnaire AUDIT-C

### 1/ À quelle fréquence vous arrive-t-il de consommer des boissons contenant de l'alcool?

Jamais **0** Une fois par mois ou moins **1** 2 à 4 fois par mois **2** 2 à 3 fois par semaine **3** Au moins 4 fois par semaine **4**

### 2/ Combien de verres standards buvez-vous au cours d'une journée ordinaire où vous buvez de l'alcool?

Un ou deux **0** Trois ou quatre **1** Cinq ou six **2** Sept à neuf **3** Dix ou plus **4**

### 3/ Au cours d'une même occasion, à quelle fréquence vous arrive-t-il de boire six verres standards ou plus?

Jamais **0** Moins d'une fois par mois **1** Une fois par mois **2** Une fois par semaine **3** Tous les jours ou presque **4**

**Total des items: .....**

## Interprétation

### Chez l'homme:

- score < 4: consommation à faible risque
- score de 4 à 10: consommation à risque
- score ≥ 10: alcoolodépendance

### Chez la femme:

- score < 3: consommation à faible risque
- score de 3 à 10: consommation à risque
- score ≥ 10: alcoolodépendance

Source: Société française d'alcoologie (<https://sfalcoologie.fr/wp-content/uploads/RECOs-SFA-Version-2023-2-2.pdf>)

## ANNEXE 2 QUESTIONNAIRES TABAC

### Test de Fagerström simplifié en 2 questions

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

**Interprétation selon les auteurs :**

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

Source: Haute Autorité de santé ([https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-11/outil\\_tests\\_fagerstrom.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-11/outil_tests_fagerstrom.pdf))

### Test CDS-12 (répondre à toutes les questions puis additionner les points)

Indiquez par un chiffre entre 0 et 100 quel est votre degré de dépendance des cigarettes:

0 = je ne suis absolument pas dépendant(e) des cigarettes, 100 = je suis extrêmement dépendant(e) des cigarettes

- 0-20 ..... 1
- 21-40 ..... 2
- 41-60 ..... 3
- 61-80 ..... 4
- 81-100 ..... 5

Combien de cigarettes fumez-vous par jour en moyenne?

- 0-5 cig/jour ..... 1
- 6-10 ..... 2
- 11-20 ..... 3
- 21-29 ..... 4
- 30 et + ..... 5

D'habitude, combien de temps (en minutes) après votre réveil fumez-vous votre première cigarette?

- 0-5 min ..... 5
- 6-15 ..... 4
- 16-30 ..... 3
- 31-60 ..... 2
- 61 et + ..... 1

Pour vous, arrêter définitivement de fumer serait:

- Impossible ..... 5
- Très difficile ..... 4
- Plutôt difficile ..... 3
- Plutôt facile ..... 2
- Très facile ..... 1

• Sous total 1 (ST1): .....

Veillez indiquer si vous êtes d'accord avec les affirmations suivantes:

*Après quelques heures passées sans fumer, je ressens le besoin irrésistible de fumer*

- Pas du tout d'accord ..... 1
- Plutôt pas d'accord ..... 2
- Plus ou moins d'accord ..... 3
- Plutôt d'accord ..... 4
- Tout à fait d'accord ..... 5

**Je suis stressé(e) à l'idée de manquer de cigarettes**

- Pas du tout d'accord.....1
- Plutôt pas d'accord .....2
- Plus ou moins d'accord.....3
- Plutôt d'accord.....4
- Tout à fait d'accord .....5

**Avant de sortir, je m'assure toujours que j'ai des cigarettes sur moi**

- Pas du tout d'accord.....1
- Plutôt pas d'accord .....2
- Plus ou moins d'accord.....3
- Plutôt d'accord.....4
- Tout à fait d'accord .....5

• **Sous total 2 (ST2):** .....

**Veillez indiquer si vous êtes d'accord avec les affirmations suivantes :**

**Je suis prisonnier(ère) des cigarettes**

- Pas du tout d'accord.....1
- Plutôt pas d'accord .....2
- Plus ou moins d'accord.....3
- Plutôt d'accord.....4
- Tout à fait d'accord .....5

**Je fume trop**

- Pas du tout d'accord.....1
- Plutôt pas d'accord .....2
- Plus ou moins d'accord.....3
- Plutôt d'accord.....4
- Tout à fait d'accord .....5

**Il m'arrive de tout laisser tomber pour aller chercher des cigarettes**

- Pas du tout d'accord.....1
- Plutôt pas d'accord .....2
- Plus ou moins d'accord.....3
- Plutôt d'accord.....4
- Tout à fait d'accord .....5

**Je fume tout le temps**

- Pas du tout d'accord.....1
- Plutôt pas d'accord .....2
- Plus ou moins d'accord.....3
- Plutôt d'accord.....4
- Tout à fait d'accord .....5

**Je fume malgré les risques que cela entraîne pour ma santé**

- Pas du tout d'accord.....1
- Plutôt pas d'accord .....2
- Plus ou moins d'accord.....3
- Plutôt d'accord.....4
- Tout à fait d'accord .....5

• **Sous total 3 (ST3):** .....

• **Total des points des 12 rubriques :** ST1 + ST2 + ST3 = .....

**Interprétation des résultats:**

- jusqu'à 24 points → Dépendance modérée
- entre 25 et 44 points → Dépendance intermédiaire
- 45 points et plus → Dépendance forte

Source: RESPADD (<https://www.respadd.org/wp-content/uploads/2021/11/Test-CDS.pdf>)

## ANNEXE 3 QUESTIONNAIRE CANNABIS

### Questionnaire CAST (Cannabis)

1. Avez-vous déjà fumé du cannabis avant midi?
2. Avez-vous déjà fumé du cannabis lorsque vous étiez seul(e)?
3. Avez-vous déjà eu des problèmes de mémoire quand vous fumez du cannabis?
4. Des amis ou des membres de votre famille vous ont-ils déjà dit que vous devriez réduire votre consommation de cannabis?
5. Avez-vous déjà essayé de réduire ou d'arrêter votre consommation de cannabis sans y parvenir?
6. Avez-vous déjà eu des problèmes à cause de votre consommation de cannabis (dispute, bagarre, accident, mauvais résultat à l'école...)?

**Deux réponses positives au test doivent amener à s'interroger sérieusement sur les conséquences de la consommation**

Source: Haute Autorité de santé ([https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-11/outil\\_questionnaire\\_cast.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-11/outil_questionnaire_cast.pdf))

## Participants

*Les organismes professionnels et associations de patients et d'usagers suivants ont été sollicités pour proposer des experts conviés à titre individuel dans les groupes de travail/lecture*

### Organismes professionnels et associations sollicités :

**SFA:** Société française d'alcoologie

**OFDT:** Observatoire français des drogues et des tendances addictives

**INRS:** Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles

**DRIEETS:** Direction régionale interdépartementale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités

**ISTNF:** Institut de santé au travail du nord de la France

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

**SPST:** Service de prévention et de santé au travail

**Presanse:** organisme représentatif des services de prévention et de santé au travail interentreprises de France

**ALSMT:** Association lorraine de santé en milieu du travail

**ALIA:** Association ligérienne d'addictologie

**AAF:** Association Addictions France

**CSAPA:** Centres de soins d'accompagnement et de prévention en addictologie

**SPF:** Santé publique France

**FNAS:** Fédération nationale des Amis de la santé

### Groupe de travail

M. Jean Agulhon, directeur des Affaires médicales, Paris

Dr Guillaume Airagnes, psychiatre addictologue, Paris

Mme Agnès Arthus Bertrand, usager du système de santé, Paris

Mme Marie Boisserolles, juriste, Paris

Mme Céline Czuba, juriste et formatrice en droit social, Saint-Nazaire

Dr Corinne Dano, médecin addictologue et médecin du travail, Angers

Dr Gérald Demortière, médecin inspecteur du travail, Aubervilliers

M. Paul Depezeville, responsable de projets, Loos

Mme Karine Desgages, conseillère en ressources humaines, Angers

Dr Damien Duquesne, médecin du travail, Lille

M. Samy Fettah, psychologue du travail, Quebec, Canada

Dr Benoit Fleury, médecin addictologue, Bordeaux

Dr Philippe Hache, conseiller médical en santé au travail, Paris

Dr Eric Hispard, médecin addictologue, Paris

M. Patrick Issartelle, responsable des grands projets, Lyon

Dr Marion Legeay, pharmacienne-toxicologue, Angers

Mme Françoise Lehucher, infirmière en santé au travail, Aix-en-Provence

Dr Corinne Letheux, médecin conseil, Paris

Dr Patricia Maladry, médecin du travail, Paris

Dr Hervé Martini, médecin du travail et addictologue, Nancy

Dr Emmanuel Pichon, médecin généraliste et addictologue, Angers

Dr Cécile Prévost, médecin addictologue, Villejuif

Mme Guillemette Quatremère, chargée d'études et de recherche, Paris

M. Jean-Claude Tomczak, usager du système de santé

Mme Coralie Lecoivre, infirmière en santé au travail, Rang du Flyers



### Usage des substances psychoactives : prévention en milieu professionnel

## Participants (suite)

### Groupe de lecture

Mme Camille Anton, directrice des ressources humaines, Angers

Mme Laure Astruc, infirmière de santé au travail, Nîmes

M. François Auriol, responsable de formation, Albi

Dr Cyril Begue, médecin généraliste, Morannes sur Sarthe-Daumeray

Dr Thierry Bonjour, médecin du travail, Montpellier

Mme Isabelle Bonneau, psychologue du travail, Angers

Mme Clémence Bouille, infirmière de santé au travail, Angers

Dr Brigitte Bouju, médecin conseil, Angers

Dr Philippe Castera, médecin généraliste retraité, Bordeaux

M. Fabien Chevillard, directeur des ressources humaines, Laval

M. Cyril Colson, contrôleur de sécurité, Dijon

Mme Amélie Coupet-Grignon, infirmière de santé au travail, La Défense

Pr Alexis D'Escatha, médecin du travail, Angers

Dr Jacques Darmon, médecin du travail retraité, Paris

M. Nicolas Defolie, conseiller en prévention des risques professionnels, Angers

Dr Myriam Dehmas, médecin du travail, Toulouse

Mme Véronique Demortière, intervenante en prévention des risques professionnels, Paris

M. François Depoortere, directeur opérationnel, Lille

Mme Sylvie Dewitte, infirmière de santé au travail, Dunkerque

Dr Marie Dubiez, médecin du travail, Besançon

Dr Véronique Dumestre-Toulet, pharmacien toxicologue, Bordeaux

Pr Quentin Durand-Moreau, médecin du travail, Alberta-Canada

Pr Sophie Fantoni-Quinton, médecin du travail, Lille

Dr Anne Garat, pharmacien toxicologue, Lille

Mme Charlotte Gauchet, infirmière de santé au travail, Nice

Dr Arnaud Gaudin, médecin du travail, Angers

Dr Stéphanie Geiger, médecin généraliste, Paris

Dr Claudine Gillet, médecin du travail retraitée, Nancy

Dr Séverine Guitton-Goubaud, médecin du travail, Angers

Dr Patrice Heurtaut, médecin du travail retraité, Bobigny

Dr Omar Ichou, médecin inspecteur du travail, Aubervilliers

Dr Rodolphe Jouin, médecin du travail, Lille

Dr Shérazade Kinouani, médecin généraliste, épidémiologiste, Bordeaux

Dr Véronique Kunz, médecin du travail, Aix-en-Provence

Dr Sandra Lagadec, médecin du travail, Ancenis

Mme Mélina Le Bardier, directrice adjointe, Paris

M. Jacques Leïchle, délégué syndical, Paris

Mme Anne-Sophie Loicq, avocate, Paris

Mme Myriam Lortal, chargée de mission, Paris

Mme Mélodie Marcilloux, infirmière de santé au travail, Bayonne

Mme Catherine Mazodier, directrice des ressources humaines, Castanet-Tolosan

Dr Sophie Mechali, médecin du travail, Montpellier

Mme Marie-Hélène Michel, inspecteur du travail, Paris

Dr Eric Millot, médecin de sapeurs-pompiers, Melun

Mme Mathilde Nevoux, avocate, Lyon

Mme Viet Nguyen-Thanh, responsable d'unité, Paris

Mr Thomas Nivelet, intervenant en prévention des risques professionnels, Massy

Pr Jean-Claude Pairon, médecin du travail, Créteil

Mme Virginie Perinetti, avocate, Paris

Pr Audrey Petit, médecin du travail, Angers

Dr Ludivine Plourdeau, médecin du travail, Angers

Mme Amélie Pourchel, juriste, Paris

Mme Nadine Rauch, infirmière de santé au travail, Paris

Dr Arnaud Robieux, médecin du travail, Plaisir

Mme Isabelle Save-Siejak, infirmière cadre de santé, Melun

Dr Marie Sene, médecin du travail, Angers

Dr Frédérique Serreau, médecin du travail, Quimper

Dr Bernard Siano, médecin du travail retraité, Paris

Dr Stéphane Triau, médecin du travail, CHU Angers

### Remerciements

La Haute Autorité de santé tient à remercier l'ensemble des participants cités ci-dessus.

## Descriptif de la publication

<b>Titre</b>	<b>Usage des substances psychoactives : prévention en milieu professionnel</b>
<b>Méthode de travail</b>	Recommandations pour la pratique clinique (RPC) - Label
<b>Objectif(s)</b>	<p>Élaboration d'une recommandation avec pour objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● le repérage des problèmes d'addiction aux substances psychoactives (SPA) en lien avec les conditions ou type de travail;</li> <li>● la réduction des addictions et la prévention des usages de SPA chez tous les acteurs de l'entreprise: employeurs, travailleurs (y compris les membres de l'encadrement) et personnes en formation professionnelle, afin d'aider les services de prévention et de santé au travail (SPST) dans le cadre de leur relation avec l'employeur, les salariés ou agents et les représentants du personnel</li> </ul> <p>Compte-tenu des spécificités de l'organisation de la prévention en milieu professionnel et des modes d'action des SPST, les objectifs secondaires sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● préciser et harmoniser les démarches globales de prévention individuelle et collective en milieu de travail;</li> <li>● définir une approche commune de prévention en santé au travail et en santé publique;</li> <li>● favoriser le développement de recherches en santé au travail sur le thème des pratiques addictives;</li> <li>● définir les objectifs des connaissances nécessaires pour les différents acteurs de la prévention: membres des équipes pluridisciplinaires de santé au travail, membres des équipes de soins en addictologie, employeurs, travailleurs (dont les membres de l'encadrement) et membres des instances représentatives du personnel;</li> <li>● intégrer la prise en charge des travailleurs ayant un usage abusif ou une dépendance aux SPA dans la stratégie de prévention de la désinsertion professionnelle;</li> <li>● favoriser les relations entre les SPST, les intervenants dans le domaine de l'addictologie (médecin, infirmier, psychologue, éducateur) et les professionnels de santé de ces travailleurs.</li> </ul> <p>Ces objectifs seront illustrés de manière concrète par l'élaboration de fiches pratiques à destination des professionnels de santé et des SPST ainsi que par des fiches pratiques à destination des travailleurs et des employeurs.</p>
<b>Cibles concernées</b>	<p><u>Travailleurs concernés :</u>            Tout travailleur concerné par l'usage de SPA, quelle que soit sa catégorie socio-professionnelle et le régime auquel il appartient (régime général, régime agricole, fonctions publiques). Les employeurs, travailleurs indépendants, apprentis ou travailleurs en formation professionnelle font également partie des personnes ciblées par ces recommandations.</p> <p><u>Professionnels concernés :</u>            Ces recommandations visent les équipes pluridisciplinaires des services de prévention et de santé au travail (ou services de médecine de prévention).</p>
<b>Demandeurs</b>	Société française d'alcoologie (SFA), Société française de santé au travail (SFST), Association Addictions France
<b>Promoteur</b>	Haute Autorité de santé (HAS)
<b>Pilotage du projet</b>	Dr Corinne Dano, médecin addictologue et médecin du travail (SFA) Mme Albane Mainguy, cheffe de projet (HAS) Assistante: Mme Sladana Praizovic (HAS)
<b>Recherche documentaire</b>	Réalisée par Mme Marina Rennesson et Mme Maud Lefevre, documentalistes (HAS)
<b>Auteurs</b>	Dr Corinne Dano, chargée de projet Dr Philippe Hache, chargé de projet Avec la participation du groupe de travail présidé par Dr Benoit Fleury (cf. p. 55)
<b>Conflits d'intérêts</b>	Les membres du groupe de travail ont communiqué leurs déclarations publiques d'intérêts à la HAS. Elles sont consultables sur le site <a href="https://dpi.sante.gouv.fr">https://dpi.sante.gouv.fr</a> . Elles ont été analysées selon la grille d'analyse du Guide des déclarations d'intérêts et de gestion des conflits d'intérêts de la HAS. Pour son analyse, la HAS a également pris en compte la base «Transparence-Santé» qui impose aux industriels du secteur de la santé de rendre publics les conventions, les rémunérations et les avantages liés aux acteurs du secteur de la santé. Les intérêts déclarés par les membres du groupe de travail et les informations figurant dans la base «Transparence-Santé» ont été considérés comme étant compatibles avec la participation des experts au groupe de travail.
<b>Validation</b>	Version du 12 juin 2025 Cette recommandation de bonne pratique a reçu le label HAS. Ce label signifie que la recommandation a été élaborée selon les procédures et règles méthodologiques et déontologiques préconisées par la HAS. Un avis favorable a été donné sur le contenu de la production, et la HAS invite les professionnels de santé à mettre en œuvre les recommandations proposées.
<b>Actualisation</b>	
<b>Autres formats</b>	Argumentaire

**JOURNÉE  
TECHNIQUE**



**2**  
**DÉCEMBRE**  
**2025**

# ACCIDENTS DU TRAVAIL : AGIR POUR LEUR PRÉVENTION

Face à une relative stagnation des accidents du travail (AT) depuis plus de 10 ans, comment redynamiser les stratégies et actions de prévention ?

Cette journée technique organisée par l'INRS vise à fournir des connaissances actualisées et des outils pratiques pour améliorer l'efficacité des démarches d'analyse et de prévention des AT. Différents thèmes seront abordés: un rappel des enjeux relatifs à la prévention des AT, le cadre réglementaire, les pratiques des préventeurs en entreprise, dans les

organismes de prévention de l'Assurance maladie - Risques professionnels et dans les services de prévention et de santé au travail. Plusieurs outils d'analyse des AT seront également présentés. Enfin, des focus seront proposés sur les presque-accidents, les accidents liés aux malaises et aux troubles psychosociaux.

Cette journée s'adresse aux préventeurs, aux employeurs et, plus généralement, à tous les acteurs désireux de s'investir dans la prévention des AT quel que soit leur secteur d'activité.

UNIQUEMENT DIFFUSÉ SUR INTERNET ★ INSCRIPTION OBLIGATOIRE  
Inscription: [jt-at2025.inrs.fr](mailto:jt-at2025.inrs.fr) • Contact: [jt-at2025@inrs.fr](mailto:jt-at2025@inrs.fr)

# Conduite et travail: principaux risques, prévention, maintien dans l'emploi

30<sup>e</sup> journée Recherche de l'IIMTPIF\*  
Paris, 19 mars 2025

## EN RÉSUMÉ

La 30<sup>e</sup> journée Recherche de l'IIMTPIF a permis de développer différents aspects relatifs à l'activité de conduite dans un cadre professionnel. Ainsi, ont été abordés les effets sur la santé liés à la conduite, les impacts de plusieurs pathologies sur la capacité à conduire et les possibilités de maintien en emploi, ainsi que la prévention collective et individuelle. La réglementation relative à l'aptitude au permis de conduire a constitué un fil rouge tout au long de ce colloque.

### AUTEURS:

M.A. Ho Nguyen, collaborateur médecin, L. Bernet, interne en santé au travail, P. Hache, département Études et assistance médicales, INRS

### MOTS CLÉS

Risque routier /  
Maintien dans  
l'emploi /  
Substance  
psychoactive /  
Conducteur

\* Institut  
interuniversitaire  
de médecine du  
travail Paris - Île-  
de-France

## LE RISQUE ROUTIER PROFESSIONNEL. QUELS RISQUES LIÉS À LA CONDUITE ? QUELLE SINISTRALITÉ ? QUELLE PRÉVENTION ?

S. Bourges et C. Morneau, Caisse régionale d'assurance maladie Île-de-France (CRAMIF), Paris

Le risque routier professionnel englobe les accidents survenant lors des déplacements des salariés dans le cadre de leur travail et lors de leurs trajets domicile-travail. Le risque routier constitue la première cause de décès liés au travail. En 2023, en France, 92 décès sont survenus lors de la conduite pour des missions professionnelles et 240 décès sont liés à la conduite aux cours des trajets domicile-travail. Les facteurs de risque principaux incluent l'état des infrastructures, les conditions

de conduite, les problèmes de santé et les pratiques addictives. Les conséquences humaines et financières sont considérables.

En réponse à ces facteurs de risque, des actions de prévention doivent être mises en place. Elles reposent sur quatre axes : l'organisation des déplacements, le choix et l'entretien des véhicules, la maîtrise des communications et la gestion des compétences. Le plan d'action de l'entreprise doit donc prendre en compte les éléments suivants :

- afin de réduire les risques liés aux déplacements professionnels, l'employeur doit d'abord évaluer la pertinence des déplacements. Il est nécessaire de préparer les missions à l'avance et de fixer des objectifs réalisables ;
- le choix des véhicules doit être adapté à la mission. Il est également important de s'assurer que les véhicules sont équipés de dispositifs de sécurité, de confort, et

## Conduite et travail : principaux risques, prévention, maintien dans l'emploi

30<sup>e</sup> journée Recherche de l'IIMTPIF

de mettre en place un plan d'entretien préventif des véhicules. En outre, des aides financières peuvent être attribuées aux salariés utilisant leur propre véhicule pour le travail;

- la maîtrise des communications est également un aspect clé. Il est nécessaire de définir clairement qui peut appeler qui, et à quel moment, afin d'éviter que le conducteur soit distrait. L'utilisation de technologies d'assistance, comme des systèmes qui placent automatiquement les téléphones en mode conduite, permet de limiter ces distractions. Il est également conseillé de planifier les déplacements, tout en utilisant la géolocalisation ou la messagerie vocale pour informer des disponibilités des salariés;

- la gestion des compétences passe par la vérification du permis de conduire des salariés. Il est essentiel de proposer des formations continues et de sensibiliser les salariés ainsi que les encadrants aux risques associés aux déplacements professionnels.

Outre leur rôle dans l'évaluation des risques et le conseil aux acteurs de l'entreprise, les services de prévention et de santé au travail (SPST) participent également à la prévention du risque routier à travers le suivi individuel de l'état de santé des salariés. Pour les intervenants, il est nécessaire de prendre en compte le risque cardiovasculaire, en particulier chez les travailleurs âgés de 45 ans et plus afin, notamment, de prévenir le risque de malaise mortel.

Enfin, des outils, des formations et des guides sont mis à disposition par l'INRS, la CRAMIF ou le site <https://www.risqueroutierpros.fr/>, pour aider les entreprises à évaluer et prévenir le risque routier. De même, des aides financières peuvent être proposées pour l'aménagement des véhicules ou la mise en place de formations.

Plusieurs actions sont en cours au sein de la CRAMIF : signature de contrats pluriannuels d'objectifs et de moyens (CPOM) avec les SPST, désignation de référents sur ce thème au sein de la CRAMIF, sollicitation des chambres de commerces et d'industrie, création de livrets de sinistralité destinés aux préfectures, participation aux réunions des coordinateurs de la sécurité routière et formation des intervenants départementaux de sécurité routière.

### POINT JURIDIQUE SUR CONDUITE ET TRAVAIL

#### V. Genty, juriste, Savoie

Plusieurs acteurs interviennent dans la prévention du risque routier.

Lorsque le poste de travail nécessite une activité de conduite, l'employeur doit évaluer ce risque et mettre en place des mesures de prévention. Il est également nécessaire qu'il s'assure de l'aptitude du salarié et de la validité de son permis de conduire. Ce contrôle peut être inscrit dans le règlement intérieur ou le contrat de travail. Si nécessaire, des dépistages d'alcool ou de stupéfiants peuvent être réalisés, en respectant la réglementation en vigueur. En outre, l'employeur doit s'assurer du respect du Code de la route, de l'entretien adéquat des véhicules et de l'application de la réglementation relative à la conduite.

Les salariés ont eux aussi des obligations légales relatives à la conduite. Pour certains, le renouvellement de leur permis de conduire professionnel implique de passer un contrôle médical auprès d'un médecin agréé afin de valider leur aptitude à conduire. Les modalités de ce contrôle varient en fonction

de l'âge et de la catégorie du permis. Un arrêté du 28 mars 2022 fixe la liste des affections médicales incompatibles ou compatibles avec le permis de conduire<sup>1</sup>. Il dispose que tout titulaire d'un permis de conduire doit consulter un médecin agréé si une affection susceptible d'affecter son aptitude à la conduite est identifiée. Seul le conducteur/salarié peut solliciter le médecin agréé. Cette consultation s'ajoute aux examens médicaux réguliers réalisés par les SPST. Le non-respect de cette obligation peut entraîner des conséquences assurantielles en cas d'accident.

Le médecin du travail, quant à lui, joue un rôle en évaluant la compatibilité de l'état de santé des salariés avec leur poste de travail. Si une pathologie susceptible d'affecter la conduite est identifiée, il encourage le salarié à consulter un médecin agréé et consigne cette recommandation dans le dossier médical en santé au travail (DMST). Si besoin, il émet un avis d'incompatibilité temporaire ou définitive, fondé sur des éléments cliniques et biologiques. De même, le médecin du travail peut préconiser des aménagements de poste. L'employeur doit prendre en compte cet avis ou justifier de son refus. En outre, le médecin du travail peut interroger le travailleur sur ses usages de substances psychoactives (SPA) et réaliser des examens biologiques de dépistage. Toutefois, les résultats sont confidentiels et ne peuvent pas être partagés avec l'employeur, conformément au secret médical. Pour mémoire, les trajets domicile-travail sont exclus de la compétence du médecin du travail, il ne peut donc contre-indiquer formellement la conduite sur ces trajets même si la conduite à titre professionnel est interdite. Toutefois, le médecin du travail peut conseiller au salarié de se rendre sur son

*1. Arrêté du 28 mars 2022 fixant la liste des affections médicales incompatibles ou compatibles avec ou sans aménagements ou restrictions pour l'obtention, le renouvellement ou le maintien du permis de conduire ou pouvant donner lieu à la délivrance de permis de conduire de durée de validité limitée (refonte).*

lieu de travail par un autre moyen (conseils à tracer dans le DMST) ou envisager, avec l'employeur, le télétravail, notamment si celui-ci permet d'éviter l'arrêt de travail.

## CONDUCTEURS ET ÉTAT DE SANTÉ : DONNÉES DE LA LITTÉRATURE ET RÉSULTATS D'ÉTUDES SPÉCIFIQUES

### EXPOSITION AUX PARTICULES ULTRAFINES ET AU CARBONE SUIE DES CHAUFFEURS DE TAXI : DÉTERMINANTS DE L'EXPOSITION ET IMPACT SUR LA SANTÉ RESPIRATOIRE (PROJET PUF-TAXI)

**L. Bensefa-Colas, équipe HERA «Health environmental risk assessment», Inserm UMR 1153-CRESS, Université Paris Cité, Hôpital Hôtel-Dieu, Paris**

Malgré les progrès technologiques pour limiter l'émission de polluants gazeux ou particulaires par les véhicules, le secteur du transport routier reste un important contributeur de cette pollution.

Le projet PUF-TAXI a examiné l'exposition des chauffeurs de taxi à certains polluants atmosphériques afin d'évaluer les effets respiratoires associés. Le volet expolo-gique avait pour but de quantifier les concentrations de ces polluants (particules ultrafines – PUF, carbone-suie – *black Carbon* – NO<sub>2</sub> et oxyde de carbone – CO) dans l'habitacle de taxis, au cours d'une journée de travail et par trajet, et d'identifier les déterminants de ces concentrations liés aux modalités d'exercice, par trajet.

L'aspect épidémiologique de l'étude avait pour objectif d'analyser l'association entre l'exposition à ces polluants et l'apparition de symptômes irritatifs aux niveaux nasal

et oculaire, ainsi que la variation de la fonction respiratoire entre le début et la fin d'une journée de travail. Deux campagnes de mesures ont eu lieu, de février à décembre 2019 et de juillet à décembre 2020, permettant ainsi de comparer les résultats avant et après le confinement de 2020.

Cinquante chauffeurs de taxi parisiens ont participé à l'étude, avec des données collectées sur quasiment 500 trajets. Un bilan clinique standardisé a été effectué lors de l'inclusion, et des tests de fonction respiratoire ont été réalisés en début et en fin de la journée de mesure. Des capteurs ont mesuré en continu les concentrations des polluants dans les véhicules.

Les résultats ont montré que les niveaux de PUF à l'intérieur des taxis étaient supérieurs à ceux mesurés dans les zones urbaines proches du trafic routier. Plusieurs facteurs modifient ces niveaux d'exposition. En effet, il est constaté une moindre exposition pour les véhicules haut de gamme, ayant une bonne étanchéité et un filtre à air plus efficace, ainsi que pour les véhicules à grand volume. De plus, la fermeture des fenêtres avec l'activation de l'air conditionné permet un renouvellement de l'air dans l'habitacle du véhicule. En revanche, l'exposition est majorée en cas d'augmentation de la durée des trajets, une vitesse plus importante et un nombre de clients plus élevé.

Concernant les effets sanitaires, l'étude a révélé que l'augmentation des PUF était associée à une hausse des symptômes irritatifs au niveau nasal et une diminution des paramètres respiratoires en fin de journée. Bien que cette baisse ait été statistiquement significative, elle n'a pas atteint un seuil de pertinence clinique. Cependant, 20 à 30 % des chauffeurs ont présenté

une baisse significative d'au moins un paramètre respiratoire.

Lors du confinement, une réduction des niveaux de pollution d'environ un tiers a été observée, en raison de la baisse du trafic routier, du nombre de trajets et du nombre de passagers.

En conclusion, ces travaux soulignent l'importance de surveiller les niveaux de pollution auxquels sont exposés les travailleurs ayant une activité de conduite, notamment les chauffeurs de taxi. Des mesures pratiques peuvent être proposées pour limiter l'exposition : évitement du trafic congestionné, fermeture des fenêtres, activation du mode de recirculation de l'air dans les véhicules... Il est également essentiel d'aérer régulièrement les véhicules, d'entretenir les filtres et de ne pas fumer à l'intérieur du véhicule.

### CONDUITE ET USAGE DE SUBSTANCES PSYCHOACTIVES

**P. Hache, INRS**

La conduite de véhicules est une activité répandue chez les travailleurs, tandis que le risque routier constitue la première cause d'accidents du travail mortels. Par ailleurs, les études épidémiologiques montrent que les usages de SPA existent dans tous les secteurs d'activité et peuvent être associés de manière significative à certaines conditions de travail. Ces dernières sont, entre autres, les horaires atypiques, les facteurs de risque psychosociaux et les efforts physiques importants. Aussi, il a paru intéressant d'évaluer les niveaux d'usage de SPA chez les conducteurs.

À cet effet, une revue de la littérature a été réalisée à l'aide de nombreuses bases de données. Les publications portant sur les résultats du contrôle routier par les forces de l'ordre ont été exclues sauf une (*cf. ci-dessous*), en raison

## Conduite et travail: principaux risques, prévention, maintien dans l'emploi

30<sup>e</sup> journée Recherche de l'IIMTPIF

de l'important biais de recrutement et de l'absence de distinction entre conduite professionnelle et conduite dans un cadre privé.

La revue de la littérature rapporte peu d'études sur la prévalence des usages de SPA chez les travailleurs ayant une activité de conduite, hormis au Brésil. À l'international, Bragazzi et al. (2018) ont analysé 17 études, dont 10 menées au Brésil, afin de connaître les consommations d'alcool. Leurs résultats montrent que 9,4 % des conducteurs interrogés ont un usage quotidien de boissons alcoolisées. Afin de connaître les autres substances consommées, Dini et al. (2019) ont mené une revue de la littérature sur 51 études, dont 28 menées au Brésil. Les prévalences d'usage déclarées par les chauffeurs routiers sont les suivantes: amphétamines, 21,3 %; cannabis, 5,9 %; cocaïne, 2,2 %; opiacés, 4,3 %; benzodiazépines, 1 %. Les auteurs montrent que l'anamnèse permet d'obtenir des niveaux de consommation plus importants que le dépistage urinaire ou salivaire.

En France, Labat et al. ont mené, en 2004, une étude chez 1 000 transporteurs routiers, en réalisant un dosage urinaire de SPA. Les taux de positivité sont les suivants: cannabis, 8,5 %; alcool, 5 %; opiacés, 4,1 %; buprénorphine, 1,8 %; benzodiazépines, 0,4 % et cocaïne, 0,1 %. En 2006, Hansmaennel a réalisé des dépistages urinaires chez 221 conducteurs de poids-lourds. Vingt-cinq d'entre eux ont montré une positivité principalement au cannabis, aux opiacés ou aux benzodiazépines. Cette étude ne portait pas sur l'usage d'alcool. Plus récemment, en février 2025, une campagne de contrôles routiers a été réalisée en 48 h, par les forces de l'ordre, chez 8 999 conducteurs de transports scolaires. Le

protocole de réalisation n'a pas été publié. Le communiqué de presse gouvernemental rapporte que 49 conducteurs ont un dépistage positif (0,5 %): 44 pour des stupéfiants, 5 pour l'alcool.

Au vu de ces données peu nombreuses, l'intervenant rappelle que l'inscription des usages de SPA dans le DMST est recommandée. Il est nécessaire d'obtenir des données récentes portant sur les chauffeurs routiers, mais également chez les conducteurs de véhicules du groupe léger ou les conducteurs de deux-roues. Enfin, il est conseillé de mettre en œuvre des mesures de prévention portant sur les conditions de travail favorisant les usages de SPA, associées au repérage et à l'accompagnement des travailleurs en difficulté au cours des visites du suivi de l'état de santé des travailleurs.

### DONNÉES DE MORTALITÉ DES CONDUCTEURS DE BUS (RATP) DE 1980 À 2012

*A. Debatisse, RATP, Paris*

L'étude sur la mortalité des machinistes-receveurs (conducteurs de bus), réalisée en partenariat avec Santé publique France, a analysé les causes de décès de 96 634 agents (81,4 % d'hommes) ayant travaillé pendant au moins 1 an entre 1980-2012 à la RATP. Elle a permis de comparer la mortalité de ces travailleurs à celle de la population générale d'Île-de-France.

Les résultats ont montré une sous-mortalité globale significative pour les machinistes-receveurs, avec une réduction de la mortalité de 6 % pour les hommes et de 9 % pour les femmes. Toutefois, des surmortalités ont été identifiées pour certaines causes spécifiques.

Chez les hommes, les principales causes de surmortalité étaient les maladies cardiovasculaires, les

tumeurs malignes de la prostate et les suicides. Ces surmortalités étaient particulièrement notables chez les travailleurs âgés de 50 à 79 ans. Par exemple, pour les infarctus du myocarde, les hommes âgés de 50 à 59 ans ont présenté une surmortalité de 26 %, celle-ci augmentant avec l'âge. Le pic de surmortalité pour les cancers de la prostate est constaté chez les hommes âgés de 70 à 79 ans. Les suicides étaient plus fréquents chez les hommes de 60 à 69 ans, surtout parmi ceux ayant quitté prématurément l'entreprise. Chez les femmes, la surmortalité était liée aux maladies cérébrovasculaires (particulièrement chez les retraitées) et aux accidents de transport (majoritairement chez celles de 40 à 49 ans ayant quitté la RATP). Il est à noter qu'aucune surmortalité significative n'a été observée chez les femmes pour les infarctus du myocarde.

En réponse à ces résultats, la RATP a renforcé les mesures de prévention du risque cardiovasculaire, mais également celles concernant les pratiques addictives. Des actions de sensibilisation à l'hygiène de vie (nutrition, sommeil, activité physique), ainsi que des formations sur les gestes de premiers secours ont été mises en place.

Par ailleurs, l'entreprise a évalué de manière plus systématique les risques environnementaux, y compris ceux liés à la pollution de l'air dans le trafic routier et dans les espaces fermés comme les stations de métro. La RATP a également mis en place un partenariat renouvelé avec Santé publique France pour poursuivre l'analyse des causes de décès sur la période 2013-2022, et ajouter des études sur la morbidité des travailleurs, qu'ils soient actifs ou retraités, focalisées sur les pathologies cardiovasculaires, respiratoires et les cancers.

## ASPECT DE PRÉVENTION TECHNIQUE ACTUELLE ET FUTURE EN CONDUITE AUTOMOBILE

**L. Bouchard, S. Buffat, Renault, Guyancourt**

Les deux intervenants se sont focalisés sur les équipements des véhicules pouvant permettre d'assurer la protection des usagers de la route. Une première étape, dite sécurité active, consiste à prévenir les situations à risque, afin de ne pas se retrouver dans une situation accidentogène. À cet effet, des dispositifs d'assistance à la conduite (caméras, radars) sont présents depuis 2024 dans les nouveaux véhicules pour prévenir les collisions. Si un tel risque survient, il est alors possible, par exemple, de tenter de corriger la trajectoire ou l'action du conducteur pour éviter l'accident.

Si l'accident ne peut être évité, la sécurité passive prend le relais afin de protéger les occupants du véhicule et les piétons. Les structures internes et externes des véhicules sont adaptées afin de réduire le risque de blessure grave : airbags, bouclier déformable...

De plus, différents dispositifs peuvent permettre aux secours d'accéder instantanément à des informations sur la sécurité du véhicule, comme les systèmes électriques à sécuriser. Enfin, en cas d'incendie de la batterie, certains véhicules électriques disposent d'un système permettant une extinction rapide par les sapeurs-pompier.

## MAINTIEN DANS L'EMPLOI DES CONDUCTEURS

### DIABÈTES ET CONDUITE PROFESSIONNELLE

**E. Langer, Hôpital Cochin, Paris**

Plusieurs éléments sont à rechercher chez un sujet diabétique, de

type 1 ou de type 2, pour évaluer sa capacité à conduire en toute sécurité: l'existence d'hypoglycémies, les troubles de la vision (baisse de l'acuité visuelle, trouble de la vision nocturne, altération du champ visuel, cataracte...), les neuropathies, les amputations, les apnées du sommeil et les pathologies cardiovasculaires (risque de mort subite, accident vasculaire cérébral).

Parmi ces complications, il est à noter que les problèmes de rétinopathie et de malvoyance, ainsi que les amputations, ont vu leur incidence se réduire grâce aux évolutions de la prise en charge. Chez les diabétiques de type 1, les pompes à insuline en boucle fermée ont révolutionné la gestion de la glycémie en la mesurant en continu, détectant ainsi rapidement toute anomalie et réduisant de ce fait la charge mentale des patients. Chez les diabétiques de type 2, les sulfamides hypoglycémisants sont progressivement remplacés par de nouveaux traitements, réduisant ainsi les risques d'hypoglycémie. Par ailleurs, les stratégies permettant une perte de poids importante améliorent certaines complications comme l'apnée du sommeil.

Sur le plan de la réglementation, l'arrêté du 28 mars 2022 (cf. note 1 p. 60) contient des dispositions relatives au permis de conduire chez les patients diabétiques. Seuls les usagers diabétiques qui n'ont pas de traitement susceptible de générer une hypoglycémie et qui n'ont aucune complication ayant un impact sur la conduite ne sont pas soumis à un contrôle obligatoire de l'aptitude à la conduite. Dans les autres cas, un contrôle d'aptitude à la conduite auprès d'un médecin agréé à la préfecture est obligatoire. C'est notamment le cas lors de la survenue d'hypoglycémies, d'un syndrome d'apnée du sommeil, ou lors d'atteintes concernant la

vision, l'appareil cardiovasculaire, le pied.

### SYNDROME D'APNÉE DU SOMMEIL ET CONDUITE PROFESSIONNELLE

**J. Frija, Hôpital Bichat, Paris**

Les troubles respiratoires du sommeil, en particulier le syndrome d'apnée du sommeil (SAS), sont fréquents. Ils concernent environ 20 % de la population adulte en France. L'hypoxie chronique intermittente retentit sur le plan cardiovasculaire. De même, il existe une somnolence diurne par déficit en sommeil profond et paradoxal.

Le traitement du SAS repose principalement sur la ventilation nocturne à pression positive continue (PPC), qui constitue le seul traitement immédiatement efficace pour corriger l'hypoxie nocturne et améliorer la vigilance diurne. Cependant, lorsque la PPC n'est pas bien tolérée ou s'il y a un faible risque accidentel, des alternatives comme des orthèses mandibulaires ou des interventions chirurgicales peuvent être envisagées. Ces traitements nécessitent un suivi continu pour garantir leur efficacité à long terme.

Des mesures complémentaires sont indispensables : éviter la dette de sommeil, mettre en place des mesures hygiéno-diététiques (activité physique, gestion du poids, éviter les médicaments déprimeurs des voies aériennes supérieures...), éviter autant que possible le travail en horaire posté, inciter à une prise en charge régulière en médecine du sommeil. En cas de somnolence résiduelle, un traitement médicamenteux peut être discuté en milieu spécialisé.

Plusieurs outils permettent d'évaluer la somnolence. En premier lieu, il est nécessaire de rechercher un ou plusieurs épisodes d'accident ou presque accident dans

## Conduite et travail: principaux risques, prévention, maintien dans l'emploi

30<sup>e</sup> journée Recherche de l'IIMTPIF

l'année précédant la consultation. Pour l'intervenante, l'échelle d'Epworth n'est plus adaptée. Elle conseille le test de Bordeaux *Sleepiness Score* (BOSS), qui a l'avantage, par rapport à l'échelle d'Epworth, de tenir compte des habitudes de conduite et des caractéristiques personnelles (âge, sexe, kilomètres parcourus).

Deux autres tests peuvent être utilisés. Le TILE (test itératif de latence d'endormissement) sert à évaluer la tendance diurne à s'endormir, c'est-à-dire la somnolence. Le TME (test de maintien de l'éveil), quant à lui, évalue la vigilance qui est la capacité à lutter contre la somnolence.

Sur le plan réglementaire, l'arrêté du 28 mars 2022 (cf. note 1 p. 60) dispose que les conducteurs présentant un SAS doivent bénéficier d'un avis médical spécialisé et d'un TME après 4 semaines de traitement, en l'occurrence par PPC, afin d'évaluer la compatibilité avec la conduite. Cet avis et ce test sont à réaliser tous les 3 ans pour les permis du groupe léger vs tous les ans pour les permis du groupe lourd.

Toutefois, la mise en œuvre des tests nécessaires pour évaluer la somnolence et la vigilance dans le cadre du suivi des patients est confrontée à des difficultés pratiques. Ainsi, il est conseillé aux conducteurs de prendre rendez-vous plusieurs mois avant l'échéance.

En résumé, la prise en charge des troubles du sommeil et de la somnolence excessive nécessite une approche globale, incluant des évaluations régulières du risque d'accident, une prise en charge spécialisée et des traitements adaptés aux besoins individuels des patients. Un suivi de la vigilance, combiné à des tests comme le TME, est crucial pour assurer la sécurité des patients, en particulier ceux exerçant des métiers à risque.

### USAGE DES SUBSTANCES PSYCHOACTIVES ET MAINTIEN EN EMPLOI DE CONDUCTEURS PROFESSIONNELS

**G. Demortière, Direction régionale interdépartementale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités (DRIEETS) - Île-de-France**

Pour mémoire, les conducteurs sont soumis à un double suivi médical: celui effectué par le médecin agréé pour l'aptitude de sécurité et celui effectué par le médecin du travail dans la cadre de la prévention et de la santé au travail. Le rôle de la médecine «normative» (médecin agréé) consiste à comparer les informations de la santé du conducteur aux normes médicales. Le médecin du travail vérifie que l'activité professionnelle effectuée ne nuira pas à sa santé, ce qui nécessite une connaissance précise du poste de travail.

Le Baromètre de Santé publique France 2017 montre que les secteurs d'activité où les usages de SPA sont plus importants que la moyenne sont l'agriculture, la construction, l'hébergement, la restauration ainsi que les arts et le spectacle. Le secteur des transports n'en fait pas partie.

Le Code du travail dispose des obligations de l'employeur visant à assurer la sécurité et la santé de ses salariés. Dans le domaine de l'usage des SPA, cela repose, entre autres, sur l'encadrement des boissons alcoolisées dans l'entreprise (article R. 4228-20), ainsi que la mise en place du dépistage par éthylotest et test salivaire en respectant les dispositions jurisprudentielles. Celles-ci portent notamment sur l'inscription dans le règlement intérieur de la liste des postes à risque pouvant donner lieu à un dépistage et la possibilité pour le salarié dont le résultat est positif d'obtenir une contre-expertise médicale.

Une des missions des SPST est de

conseiller les acteurs de l'entreprise afin de prévenir la consommation d'alcool et de drogues sur le lieu de travail. L'analyse du Code du travail montre que seuls les chauffeurs soumis à une autorisation de conduite pour certains équipements de levage ou de travail mobile requièrent un suivi individuel renforcé (SIR). Les chauffeurs de poids lourds n'entrent pas dans la catégorie des postes à risque au sens du II de l'article R. 4624-23 du Code du travail et relèvent du suivi médical de droit commun prévu par le Code du travail.

Par ailleurs, le médecin du travail peut prescrire les examens complémentaires qu'il juge utiles. Toutefois, dans le champ des troubles de l'usage des SPA, ces examens peuvent présenter une faible sensibilité par rapport à l'anamnèse et être contreproductifs à la relation d'aide.

L'arrêté du 28 mars 2022 (cf. note 1 p. 60) contient des dispositions sur les pratiques addictives. À titre d'exemple, dans le cadre du groupe léger, il existe une incompatibilité avec le permis de conduire pendant la période de trouble de l'usage et/ou de dépendance suivant le type de substance consommée (alcool, drogues...). Puis, une évaluation est réalisée en commission médicale pour déterminer une compatibilité temporaire d'un an maximum, renouvelable si besoin. Par la suite, une compatibilité définitive peut être prononcée sous réserve de nombreuses conditions.

Le médecin du travail n'est pas tenu à l'arrêté du 28 mars 2022. Toutefois, le Conseil national de l'Ordre des médecins considère que «*tout médecin devrait avoir connaissance de la liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire visée dans l'arrêté du 28 mars 2022. [...] Il doit par ailleurs indiquer très*

clairement dans le dossier médical qu'il a porté cette information à son patient et qu'il lui a indiqué les conséquences en termes de responsabilité. [...] Si le patient souhaite continuer à conduire, le médecin est censé lui indiquer qu'il lui revient de prendre rendez-vous avec un médecin agréé pour l'aptitude médicale à la conduite ». L'intervenant insiste sur le caractère indispensable de la traçabilité, dans le DMST, des informations délivrées au salarié, les responsabilités civile ou ordinale pouvant être engagées.

L'avis délivré par le médecin du travail doit se faire dans la logique d'une balance risque/bénéfice entre les risques d'accident si le salarié poursuit son activité dans un état de troubles d'usage de SPA, et le risque lié à la perte de son activité (déclassement professionnel, licenciement) tout en tenant compte des obligations imposées par le Code du travail. En résumé, l'enjeu est de maintenir au poste tout en prévenant le fait accidentel. Enfin, parmi les cas particuliers, il peut arriver qu'un salarié se présente en état d'imprégnation à une visite de suivi individuel de l'état de santé. Dans ce cas, l'intervenant conseille, d'une part, de confirmer cet état par éthylotest ou test salivaire, tout en respectant le secret médical, et, d'autre part, de mettre le travailleur en sécurité, par exemple en ne le laissant pas retourner à son poste de travail.

## CONDUCTEURS ET PATHOLOGIES CARDIAQUES

### A. Lamar Tanguy, Hôpital Coirentin Celton, Issy-les-Moulineaux

Plusieurs pathologies cardiaques sont potentiellement responsables d'une altération subite des fonctions cardiovasculaires et, par voie de conséquence, cérébrales. Elles agissent par la survenue d'un trouble du rythme ou d'une

défaillance hémodynamique. Elles peuvent être également liées au dysfonctionnement d'un dispositif médical : *pace-maker*, gilet défibrillateur portable, défibrillateur automatisé implantable ou système d'assistance ventriculaire gauche. Il en résulte la survenue de malaises avec lipothymie, syncope ou mort subite qui constituent un danger au volant.

Les connaissances diagnostiques, nosologiques et les nouvelles thérapeutiques évoluent en permanence. Dans ce cadre, peuvent être citées trois nouvelles thérapeutiques : l'assistance ventriculaire *HeartMate III* (dispositif d'assistance circulatoire mécanique à débit continu électrique corporel monoventriculaire gauche qui permet de pallier une insuffisance cardiaque dans l'attente d'une greffe), la *LifeVest* ou gilet défibrillateur externe (peut être mis en place après un infarctus du myocarde avec dysfonction ventriculaire sévère pendant une durée temporaire de 3 mois pour observer si une récupération est possible), le défibrillateur sous cutané sans sonde cardiaque (pas de risque d'endocardite, avec une cicatrice sous axillaire, de situation différente des *pace-maker*).

L'arrêté du 28 mars 2022 (cf. note 1, p. 60) contient des dispositions relatives aux pathologies cardiovasculaires. Parmi celles-ci, peuvent être citées les coronaropathies, les troubles du rythme, l'insuffisance cardiaque, les cardiomyopathies, les atteintes des valves, les anévrismes de l'aorte et l'hypertension artérielle maligne. Les restrictions sont assez comparables entre le groupe léger et le groupe lourd. Ce sont les durées temporaires d'interdiction de conduite qui peuvent varier. À titre indicatif, dans le groupe léger, en cas d'insuffisance coronarienne avec infarctus du

myocarde, la reprise de la conduite ne peut pas être autorisée avant un délai de 4 semaines minimum en cas d'atteinte myocardique significative. Cette incompatibilité est de 6 semaines minimum dans le cas du groupe lourd.

De manière générale, lors du suivi de l'état de santé du travailleur, il convient d'être attentif aux antécédents cardiovasculaires à travers l'anamnèse (traitement, suivi...) mais aussi lors de l'examen clinique. Celui-ci cherchera notamment des cicatrices sous-axillaires ou pré-pectorales évoquant l'implantation d'un *pace-maker* ou d'un défibrillateur. À titre d'exemple, dans le groupe léger, la reprise de la conduite ne peut pas être autorisée avant un délai de 12 semaines lors de la primo-implantation d'un défibrillateur à titre curatif en prévention secondaire.

Là aussi, le médecin du travail devra informer le conducteur des délais de reprise de la conduite et de la responsabilité civile et pénale en cas d'accident. L'orientation chez le cardiologue peut s'avérer nécessaire ainsi que vers le médecin agréé.

## CONDUITE ET ATTEINTES NEUROLOGIQUES

### A.C. D'Apolito, Association de prévention et de santé au travail du bâtiment et des travaux publics de la région Parisienne (APST-BTP-RP), Rueil Malmaison

L'arrêté du 28 mars 2022 (cf. note 1, p. 60) dispose que « les affections pouvant exposer un conducteur à une défaillance neurologique [...] qui provoque des altérations des fonctions cognitives, constituent un danger pour la sécurité routière ». Il est à noter que la compatibilité à la conduite porte essentiellement sur les conséquences fonctionnelles des pathologies neurologiques et leur évolutivité.

## Conduite et travail: principaux risques, prévention, maintien dans l'emploi

30<sup>e</sup> journée Recherche de l'IIMTPIF

Aussi, l'examen clinique neurologique a pour but d'apprécier les capacités physiques, sensorielles, cognitives des patients conducteurs.

En cas d'accident ischémique transitoire (AIT) qui, par définition, ne laisse pas de séquelles neurologiques, l'arrêté du 28 mars 2022 (cf. note 1, p. 60) maintient la compatibilité avec la conduite, sous réserve de la mise en place d'un traitement préventif et correctement suivi, après avis médical spécialisé si nécessaire.

Ce même arrêté ne fait plus de distinction entre les accidents vasculaires cérébraux (AVC) hémorragiques et ischémiques. L'incompatibilité temporaire est maintenue tant que l'état de santé du conducteur n'est pas stabilisé et que le bilan par une équipe pluriprofessionnelle n'est pas réalisé. L'équipe en question comprend au moins un médecin neurologue ou de médecine physique et de réadaptation (MPR) et un ergothérapeute. Le médecin agréé devrait tenir compte du bilan, apporté par le patient, pour émettre son avis définitif ou temporaire, et pour déterminer, ou non, la nécessité d'aménagements du véhicule.

En cas de traumatisme crânien (TC) avec lésion cérébrale acquise non évolutive, l'arrêté du 28 mars 2022 (cf. note 1, p. 60) dispose que l'incompatibilité temporaire à la conduite est maintenue tant que l'état de santé du conducteur n'est pas stabilisé et que le bilan par une équipe pluriprofessionnelle n'est pas réalisé. Il est à noter qu'en cas de TC dit «léger» avec absence de symptômes cliniques, une recommandation de bonne pratique, publiée en 2016<sup>2</sup>, conseille de ne pas conduire pendant 24h, durée pendant laquelle le temps de réaction au freinage, à la détection d'un obstacle ou d'un danger est augmenté.

2. Comète France, SOFMER, FEDMER, IFSTTAR. Reprise de la conduite automobile après une lésion cérébrale acquise non évolutive – Recommandation de bonne pratique. 2016 ([https://www.sofmer.com/download/sofmer/RCALC\\_synthese1.pdf](https://www.sofmer.com/download/sofmer/RCALC_synthese1.pdf)).

Ensuite, en l'absence de symptôme, la reprise de la conduite est autorisée sans démarche particulière.

De manière générale, pour les TC modérés à sévères, les lésions cérébrales acquises non évolutives et les AVC, l'évaluation pluriprofessionnelle comprend :

- une anamnèse détaillée de l'atteinte neurologique;
- un bilan fonctionnel, si possible en position de conduite (assis) pour apprécier, entre autres, la coordination des mouvements et les compensations motrices (rachis, membres) que le patient peut avoir mis en place;
- un bilan cognitif (test MoCA), sensori-moteur (notamment champ visuel), éventuellement interrogation de l'entourage;
- la recherche d'atteintes endocriniennes (diabète, surpoids, antécédents cardiologiques...) et d'un syndrome d'apnée du sommeil;
- une évaluation sur route. Celle-ci se fait uniquement avec un véhicule du groupe léger, à double commande, en présence d'un moniteur et d'un professionnel de santé, durant au minimum 45 minutes. À la moindre intervention du moniteur, la conduite est considérée comme non sécuritaire. Dans ce cas, une nouvelle évaluation cognitive et la possibilité d'un réentraînement sont discutés.

Au vu de l'ensemble des résultats, le médecin agréé statue sur la compatibilité, ou non, avec la conduite et la nécessité éventuelle d'aménagement du véhicule (boîte de vitesse automatique...). En cas de décision d'incompatibilité de conduire, le médecin du travail ne peut pas autoriser la conduite à titre professionnel, y compris dans l'enceinte de l'entreprise. En revanche, si le médecin agréé autorise la conduite, le médecin du travail peut estimer qu'il existe un risque dans le cadre professionnel et, par exemple,

limiter les temps de trajets, les distances... dans le cadre d'une reprise à temps partiel thérapeutique.

### AMÉNAGEMENT DES VÉHICULES : MAINTIEN DANS L'EMPLOI DES TRAVAILLEURS EN SITUATION DE HANDICAP

#### A.C. D'Apollito

L'adaptation d'un véhicule est possible pour quasiment tous les handicaps physiques. Toutefois, se pose la question du coût et de la régularisation du permis de conduire car il n'existe pas d'auto-école pour ces aménagements (hormis la boîte de vitesse automatique). Chaque aménagement doit figurer sur le permis de conduire. Il ne faut pas oublier de prendre en compte les aménagements nécessaires à l'installation du conducteur dans le véhicule et au transfert de l'aide technique. Il s'agit, le plus souvent, du fauteuil roulant.

En revanche, l'aménagement devient plus difficile dès qu'il y a un handicap cognitif qu'il soit isolé ou associé au handicap physique.

Le parcours se fait donc en plusieurs étapes :

- définition du ou des aménagements nécessaires;
- validation par le médecin agréé;
- régularisation du permis auprès d'un inspecteur du permis de conduire;
- réalisation du ou des aménagements par un équipementier automobile spécialisé.

Les aides financières ne sont octroyées que pour l'aménagement, pas pour l'achat d'un véhicule. Les prestations de compensation du handicap (PCH) accordées par les Maisons départementales des personnes handicapées (MDPH) financent jusqu'à 100 % si le montant est inférieur ou égal 1500 euros, jusqu'à 75 % s'il est supérieur à 1500 euros, avec un plafond à

5 000 euros. L'Association de gestion du fonds pour l'insertion des personnes handicapées (AGEFIPH) (secteur privé) ou le Fonds pour l'insertion des personnes handicapées dans la Fonction publique (FIPHFP) peuvent contribuer jusqu'à hauteur de 12 000 euros renouvelables tous les 5 ans. D'autres aides peuvent être attribuées par les assurances, les mutuelles, les fondations...

## CONSOMMATION D'ANTALGIQUE OU DE PSYCHOTROPE ET CONDUITE PROFESSIONNELLE

**J. Guérin, Hôpital Saint-Antoine, Paris**

Pour les conducteurs sous antalgiques et/ou psychotropes, le risque est la somnolence au volant. La connaissance de la pharmacocinétique des médicaments peut aider la prescription afin de maintenir le patient/travailleur en emploi quand la conduite n'est pas formellement contre-indiquée.

Les médicaments ayant des effets sur la capacité de conduire comportent un pictogramme sur leur conditionnement extérieur. Il existe 3 niveaux :

- **niveau 1** : ne contre indique pas la conduite, mais il existe un risque potentiel. Les patients doivent être informés avant de prendre le volant;

- **niveau 2** : dans certains cas, la prise du médicament peut remettre en cause les capacités de conduite, ce qui nécessite l'avis d'un professionnel de santé (médecin, pharmacien);

- **niveau 3** : la conduite de véhicules est formellement déconseillée et nécessite un avis médical permettant d'indiquer au patient dans quel délai il pourra à nouveau conduire. Ce peut être, par exemple, après une période de sommeil induite par un hypnotique. Concernant les antalgiques, les

paliers de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sont une classification pharmacologique qui n'est pas synonyme de puissance antalgique, mais peut donner des indices :

- **palier 1** : antalgiques non opioïdes dont les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) pour lesquels de rares vertiges et troubles visuels gênant la conduite ont été enregistrés en pharmacovigilance. À noter que le néfopam a une efficacité considérée comme un palier 2 bien qu'il ne soit pas un opioïde;

- **palier 2** : opioïdes faibles tels que codéine, dihydrocodéine, tramadol et opium. Ces molécules de palier 2 ont une « dose plafond<sup>3</sup> ». Depuis le 1<sup>er</sup> mars 2025, ces médicaments sont prescrits sur ordonnance sécurisée pour une durée maximale de 3 mois;

- **palier 3** : opioïdes forts tels que morphine, oxycodone, fentanyl, sufentanyl, hydromorphone, méthadone.... Ces médicaments de palier 3 n'ont pas de « dose plafond », ce qui explique que certains patients ont de fortes posologies sans somnolence excessive. Cependant, l'indication de conduite est à réapprécier.

Le tramadol, antalgique de palier 2, est classé niveau 2 pour la conduite. Son action noradrénergique et sérotoninergique induit une sédation et des troubles de comportements ou au contraire, de manière peu fréquente, un effet paradoxal comme l'insomnie, un état d'excitation, voire des virages maniaques. Selon les formes galéniques et la cinétique de libération, le prescripteur peut indiquer au patient la durée d'éviction de la conduite après chaque prise médicamenteuse ou à l'inverse adapter la prescription aux horaires de conduite. Comme tous les opioïdes, le tramadol a de nombreux effets secondaires dont il

faut tenir compte : hallucinations, agitations, cauchemars...

L'action antalgique de la codéine est liée à sa transformation hépatique en morphine. Les niveaux de somnolence sont très patients-dépendants. Les spécialités à faible dosage de codéine (< 20mg de codéine-base par unité de prise) permettent d'avoir des effets secondaires moins marqués et relèvent d'une simple information du patient (niveau 1).

À l'introduction d'un traitement par opioïdes, la somnolence peut exister durant 48h à 72h puis devient spontanément résolutive. Toutefois, si le patient présente une somnolence persistante, il est prudent de penser à : 1/ une augmentation trop rapide ou importante de posologie ; 2/ une association médicamenteuse, notamment avec des psychotropes ; 3/ un surdosage (erreur humaine, insuffisance rénale...); 4/ une dette de sommeil; 5/ d'autres causes métaboliques, cérébrales.

Les anticonvulsivants, classés en niveau 2 pour la conduite, ont pour risques principaux la sédation, des sensations ébrieuses et un ralentissement psychomoteur. Une évaluation médicale pour la conduite est indispensable, le risque étant lié à la pathologie elle-même et à la iatrogénie médicamenteuse. L'arrêté du 28 mars 2022 (*cf. note 1, p. 60*) tient compte du type d'épilepsie et des périodes de modification du traitement.

Les antidépresseurs sont classés en niveau 2 pour la conduite. Les inhibiteurs de la recapture de la sérotonine engendrent fréquemment des nausées, des troubles de l'appétit et du transit, une insomnie, une agitation, des sensations de vertiges, une vision floue... La somnolence est toutefois moins importante que celle observée avec les antidépresseurs imipraminiques, mais

*3. Dose maximale à partir de laquelle la balance bénéfice/risque devient défavorable.*

### **Conduite et travail: principaux risques, prévention, maintien dans l'emploi** 30<sup>e</sup> journée Recherche de l'IIMTPIF

ces derniers peuvent provoquer des troubles visuels et cardiaques. Les tricycliques provoquent fréquemment une somnolence, une confusion, des troubles cardiologiques et des troubles de l'accommodation. De façon générale, les effets indésirables sont plus marqués en début de traitement, durant 1 à 2 semaines, ce qui nécessite d'adapter les posologies progressivement. Enfin, les anxiolytiques, classés en niveaux 2 et 3 pour la conduite, ont un retentissement sur les capacités de conduite essentiellement du fait de la somnolence, du ralentissement psychomoteur et du risque de dépendance. Les effets sont majorés par la prise d'alcool et des autres dépresseurs du système nerveux central.

Pour tous ces médicaments, la connaissance de la pharmacocinétique peut permettre d'adapter le traitement et de le rendre compatible avec une activité de conduite tout en mettant en garde les travailleurs sur les risques possibles.

# Réchauffement climatique et travail: ça chauffe dans le BTP!

## 37<sup>es</sup> journées nationales de santé au travail dans le BTP

### Tours, 4-6 juin 2025

#### AUTEURS:

**N. Nageswaran**, interne en santé au travail, **D. Sihachakr**, collaborateur médecin, **E. Peris**, département Études et assistance médicales, INRS

#### EN RÉSUMÉ

Les 37<sup>es</sup> journées nationales de santé au travail dans le BTP avaient pour thème le réchauffement climatique. Les présentations ont notamment porté sur l'évaluation des risques professionnels en lien avec l'exposition aux fortes chaleurs et les mesures de prévention à mettre en œuvre. Les risques liés à l'exposition solaire ont également été abordés. Les intervenants ont aussi présenté un état des lieux des équipements de protection individuelle et équipements innovants, tels que les gilets rafraîchissants. Plusieurs études de terrain récentes, conduites par des professionnels des services de prévention et de santé au travail spécialisés dans le BTP, ont été décrites.

#### MOTS CLÉS

Climat / Travail à la chaleur / Évaluation des risques / Bâtiment et travaux publics / BTP / Rayonnement ultraviolet / UV / Ultraviolet / Rayonnement UV / Équipement de protection individuelle – EPI / Protection individuelle

#### RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE: ÉTAT DES LIEUX ET IMPACTS

#### CHANGEMENT CLIMATIQUE – DIAGNOSTICS ET PROJECTIONS

**P. Bonnin (Météo France)** a rappelé la réalité du réchauffement climatique, avec à l'échelle mondiale une augmentation de 1,2 °C depuis 1900. Le réchauffement est hétérogène en fonction du type de région, les continents se réchauffant plus vite que les océans. La France a, elle, connu une augmentation moyenne de 1,9 °C sur la même période, avec une très forte accélération du réchauffement depuis les années 1980. P. Bonnin a également rappelé la différence entre météorologie et climatologie. La météorologie suit l'évolution des précipitations et des températures dans l'immédiat, sur une

échelle de l'ordre de plusieurs heures à plusieurs jours, avec des variations de températures de plusieurs degrés, habituelles d'une heure à l'autre de la journée. Le climat correspond aux conditions météorologiques et températures moyennes sur un secteur géographique pouvant être très large sur une échelle de temps de l'ordre de plusieurs dizaines d'années. Un écart de quelques degrés a un impact beaucoup plus important à l'échelle du climat qu'en termes de météorologie. Concernant les précipitations, les études ne montrent pas d'évolution significative, avec cependant une nette tendance à l'augmentation des événements pluvieux extrêmes en fréquence et en intensité à l'échelle mondiale. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a établi plusieurs projections en rapport avec le niveau de réchauffement

## Réchauffement climatique et travail : ça chauffe dans le BTP!

global et ses conséquences. Ces scénarios, socioclimatiques, vont du plus optimiste (politiques de limitation importante) au plus pessimiste (absence de politique de limitation). Les scénarios présentés lors de cette intervention sont ceux d'une augmentation globale de 2 °C et 3 °C, ce qui correspond en France à 2,7 °C et 4 °C d'augmentation de température moyenne. Dans les deux cas, elle se traduirait par une augmentation de la fréquence, de la durée, de l'intensité (température maximale atteinte) et de la sévérité (somme des températures maximales sur la période) des vagues de chaleur. L'évolution des précipitations est plus incertaine avec une tendance à un assèchement pendant l'été et une augmentation des précipitations l'hiver, soit une accentuation du contraste saisonnier. Dans un scénario à +4 °C, cela se traduirait concrètement par la possibilité de vagues de chaleur de plus de 60 jours avec des températures maximales avoisinant les 50 °C à Paris, et des minimales supérieures à 25 °C pendant 2 à 3 semaines selon les régions.

En termes d'adaptation, l'intervenant a présenté un outil proposé par Météo France, Climadiag Entreprises, qui permet un auto-diagnostic de sensibilité aux aléas climatiques en fonction du secteur d'activité et de la localisation géographique. Couplé aux projections climatiques, il permet d'identifier les domaines sur lesquels l'entreprise est la plus climato-sensible. D'autres outils basés sur différents indices de confort thermique sont en cours de développement. Ils permettraient à terme d'obtenir une cartographie et des prévisions permettant aux entreprises d'anticiper des conditions de travail potentiellement difficiles. Enfin,

bien que le changement climatique soit un phénomène déjà en place, pour lequel les observations et les effets sont déjà mesurables, il est toutefois possible d'en limiter l'évolution (politiques d'atténuation) et les conséquences (stratégies d'adaptation).

### RISQUES PROFESSIONNELS INDUITS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

**R. Poirier (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail – ANSES)** a présenté des travaux de l'ANSES sur les circonstances d'expositions aux risques professionnels et l'impact du changement climatique sur chacune d'entre elles, à 5 ans et à 2050. Les risques directs sur la santé des travailleurs sont en rapport avec les vagues de chaleur, en particulier pour les métiers physiques. Des solutions d'adaptation existent, comme l'adoption de tenues de travail respirantes, la mise à disposition de boissons et le fractionnement de l'effort physique. Il a insisté sur les impacts indirects du réchauffement, avec une nécessité d'approche globale, sur et en dehors du milieu professionnel, comme les impacts psychosociaux liés à l'inconfort thermique. Les horaires de travail décalés sont une possible réponse pour limiter l'exposition professionnelle à la chaleur, mais impactent le sommeil et la récupération, tout comme l'augmentation de la température nocturne. Les risques chimiques et d'incendie liés au stockage de produits en ambiance chaude (volatilité des solvants) peuvent également augmenter. Les impacts liés aux changements environnementaux peuvent être l'augmentation de l'exposition à certains pathogènes

(prolifération de la tique et maladie de Lyme par exemple), toxines et allergènes (pollens). Par ailleurs, les aléas climatiques extrêmes (pluies torrentielles, sécheresse) peuvent accroître le risque de submersion, d'exposition aux poussières et avoir un impact sur les infrastructures et moyens de production (incendies, endommagement des réseaux routiers, électriques et des équipements industriels...). L'intervenant a conclu sur la nécessité d'une approche globale et a recommandé la création d'un observatoire des effets du changement climatique sur la santé des travailleurs, qui permettrait de croiser données climatiques et expositions professionnelles réelles.

### SYNTHÈSE IMPACT DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE: CONCLUSIONS DES TRAVAUX DU CESE

**Y. Roquelaure (Centre hospitalier universitaire d'Angers)** a présenté les travaux du Conseil économique social et environnemental (CESE) sur les impacts du réchauffement climatique. Une enquête réalisée en 2022 et 2023 auprès de presque 2 000 personnes, principalement issues de la Fonction publique et de grandes entreprises, a montré un intérêt important sur le sujet, 70 % des répondants estimant que le dérèglement climatique et la dégradation de l'environnement pouvaient affecter la santé des salariés. En revanche, l'enquête a montré une importante prise de conscience individuelle mais une faible prise de conscience collective. Les dirigeants d'entreprise ont comme préoccupation principale l'impact sur l'organisation de travail, la santé au travail et la continuité d'activité, alors que les ouvriers sont davantage préoccupés

par l'impact sur la pénibilité physique du travail. L'étude a noté une anxiété importante ressentie par plus d'un tiers des répondants sur le sujet, et a rapporté un manque de formations et de sensibilisation. Un renforcement des obligations légales pour favoriser le dialogue social sur le sujet, en particulier au sein des instances représentatives dans les entreprises, est souhaité par 70 % des répondants. Le CESE a émis 17 recommandations, préconisant une meilleure collaboration entre les différents professionnels de la santé au travail et l'ensemble des acteurs de la prévention primaire, de la santé publique et de la santé environnementale. Il préconise également une mobilisation du dialogue social dans l'entreprise et au niveau des branches, une sensibilisation du public et des administrations à une culture de prévention en santé environnement. Il recommande d'intégrer le sujet de l'impact du changement climatique comme thème dans les comités sociaux et économiques d'entreprise et les branches professionnelles. Le CESE recommande une amélioration des connaissances, en assurant la traçabilité des données avec le développement de bases de données communes, regroupant les données des documents uniques d'évaluation des risques professionnels (DUERP), des services de prévention et de santé au travail (SPST) et du dispositif de maladies à caractère professionnel. L'interconnexion des bases de données, bien que complexe, pourrait permettre la mise en place des systèmes de vigilance des risques émergents, avec transmission aux services du ministère chargé du Travail. Le rapport propose la création d'un fonds d'investissement pour la prévention dans

la recherche publique en santé au travail et conditions de travail, financé en partie par les entreprises. Le rapport évoque aussi un besoin de décloisonnement des politiques de santé publique, de santé au travail et de santé environnementale, aux niveaux national comme territorial, avec la création d'un délégué interministériel dédié. Le CESE propose d'intégrer la santé au travail dans les compétences des conseils territoriaux de santé dans l'optique d'un meilleur lien avec la politique de santé. Y. Roquelaure a conclu en soulignant l'importance d'une approche globale sur le sujet et du dialogue social dans la recherche de solutions.

## ALERTES CLIMATIQUES – RÉGLEMENTATION – SPÉCIFICITÉS BTP

### SURVEILLANCE SANITAIRE EN LIEN AVEC LES TEMPÉRATURES À SANTÉ PUBLIQUE FRANCE

**R. Lagarrigue (Santé publique France – SPF)** a présenté les données de surveillance de SPF concernant les températures élevées. L'excès de chaleur a un impact marqué sur la mortalité. La canicule d'août 2003, qui a causé environ 15 000 décès en France, a motivé la création du plan national canicule et d'un système d'alerte par SPF et Météo France, décliné en quatre niveaux :

- vert : veille saisonnière du 1<sup>er</sup> juin au 15 septembre ;
- jaune : pic de chaleur inférieur à 3 jours ou épisode persistant d'au moins 3 jours sous les seuils d'alerte ;
- orange : dépassement pendant au moins 3 jours des seuils d'alerte départementaux ;

● rouge : situation jugée exceptionnelle par les experts due à l'intensité, la durée, l'étendue et la période de l'épisode, entraînant une coordination interministérielle.

À partir du niveau orange, une surveillance quotidienne de la morbidité est activée. Les données des passages aux urgences et consultations SOS Médecins sont agrégées via l'indicateur iCanicule basé sur 3 motifs (hyperthermie, déshydratation, hyponatrémie). Cet indicateur reflète la dynamique des impacts, sans préjuger de la mortalité.

De 2014 à 2024, environ 42 000 décès ont été attribués à la chaleur, dont 11 000 durant les jours de canicule. Les sujets âgés d'au moins 75 ans représentent 70 % des décès. Les journées de canicule (6 % de l'été) concentrent 1/3 des décès attribuables à la chaleur. Entre 2020 et 2024, 37 accidents du travail mortels possiblement liés à la chaleur ont été recensés. Parmi eux, 92 % concernaient des hommes avec un âge médian de 47 ans, majoritairement dans l'agriculture et le BTP. La moitié de ces décès est survenue en dehors de la période de vigilance canicule. SPF travaille actuellement à réviser les seuils d'alerte, enrichir les indicateurs de morbidité et d'exposition, quantifier le surrisque d'accidents.

### PROTECTION DES TRAVAILLEURS CONTRE LES RISQUES LIÉS À LA CHALEUR : ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES

**B. Kermaol (Direction générale du Travail – DGT)** a présenté le renforcement du cadre réglementaire de la prévention des risques thermiques professionnels. Le décret n° 2025-482 du 27 mai 2025, applicable à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2025, instaure un corpus réglementaire

## Réchauffement climatique et travail : ça chauffe dans le BTP!

dédié à la chaleur au travail. S'appuyant sur le dispositif national de vigilance (jaune, orange, rouge) de Météo France, il élargit les obligations des employeurs. Un nouveau chapitre est inséré dans le Code du travail sur les épisodes de chaleur intense : l'évaluation systématique des risques internes et externes (article R. 4463-2), les mesures de prévention (articles R. 4463-3 à R. 4463-8) – procédés moins exposants, aménagements des postes de travail, adaptation des horaires, fourniture d'eau fraîche, et notamment l'intégration du risque chaleur dans les plans de prévention. En l'absence de plan de prévention chaleur conforme, une mise en demeure peut désormais être délivrée par l'Inspection du travail, avec un délai minimal d'exécution. Le décret est complété par l'arrêté du 27 mai 2025 définissant les seuils départementaux de vigilance utilisés pour déclencher les obligations. L'ensemble s'inscrit dans le 4<sup>e</sup> Plan santé-travail (2021-2025), le Plan de prévention des accidents graves et mortels et le 3<sup>e</sup> Plan national d'adaptation au changement climatique. La responsabilisation renforcée des employeurs, associée à un contrôle ciblé, vise à réduire la sinistralité accrue observée lors d'épisodes de chaleur.

### FAIRE FACE AUX FORTES CHALEURS ET À LA CANICULE DANS LE BTP

**M. Trabelsi (Organisme professionnel de prévention du Bâtiment et des travaux publics – OPPBTP)** a présenté un argumentaire et les bonnes pratiques à adopter du fait des fortes chaleurs. En effet, des stratégies d'adaptation et de prévention spécifiques contre la chaleur paraissent indispensables dans le BTP. Les projections du GIEC prévoient, selon les

scénarios, jusqu'à + 4 °C à l'horizon 2100. Même le schéma le plus favorable anticipe un réchauffement notable, rendant indispensables la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'ajustement des méthodes de travail. Entre juin et septembre 2024, 7 décès possiblement liés à la chaleur ont été rapportés dans l'agriculture et le BTP, dont 6 survenus lors d'efforts physiques intenses à une température de plus de 30 °C, hors période caniculaire. Des études européennes estiment une augmentation notable des accidents dès 30 °C. Les coûts annuels attribuables aux vagues de chaleur sont évalués à 25 milliards d'euros en France. L'intensité du stress thermique dépend de la température sèche mais aussi de la vitesse de l'air, de l'humidité, du rayonnement, de la charge physique, des vêtements de travail et des caractéristiques individuelles. Dans ce contexte, l'employeur doit identifier les postes à risque et intégrer un rétroplanning saisonnier : anticiper les achats (fontaines, brumisateurs), prévoir des horaires décalés, organiser les formations et anticiper les autorisations administratives. Les mesures recommandées sont organisationnelles (aménagement des horaires, prise en compte des périodes d'acclimatation, pauses fréquentes en zone fraîche, limitation du travail isolé), techniques (ombrages, brumisation, bases vie climatisées, mécanisation des tâches), collectives et individuelles (eau potable abondante, équipements de protection individuelle – EPI, sensibilisation à la reconnaissance précoce des symptômes devant alerter, surveillance entre collègues et recours à la médecine du travail). La collaboration avec le SPST reste déterminante pour adapter les

mesures aux situations locales et aux travailleurs vulnérables.

## PHYSIOPATHOLOGIE – EFFETS SUR LA SANTÉ

### PHYSIOPATHOLOGIE DE L'ADAPTATION À LA CHALEUR : BASES, FACTEURS ET INDICATEURS

**K. Réminy (INRS)** a présenté la physiologie de l'adaptation à la chaleur chez l'être humain. Homéotherme et endotherme, son équilibre thermique consiste à maintenir la température centrale autour de 37 °C. Tout déséquilibre entre gains (métabolisme, environnement) et pertes (évaporation, conduction, convection, rayonnement) conduit à une hyperthermie ou une hypothermie. La thermorégulation repose sur la thermogenèse et la thermolyse. La thermogenèse correspond à la production interne de chaleur, au repos comme en activité. La thermolyse correspond à la dissipation de chaleur, dont l'évaporation de la sueur devient le mécanisme principal dès que la température ambiante dépasse la température cutanée; son efficacité dépend de l'humidité, de la vitesse de l'air et de la perméabilité vestimentaire. Des seuils de vigilance sont définis : (1) une différence de 1,5 °C de température centrale entre le début et la fin de poste fait suspecter une astreinte thermique excessive ; (2) une perte hydrique > 2 % de la masse corporelle (sans accès à la boisson) ou > 5 % (avec hydratation possible) signale le risque de déshydratation. Les facteurs de charge thermique sont : (1) métabolique, lié à l'intensité et à la durée de l'effort ; (2) environnemental, lié à la température sèche, à l'humidité, au rayonnement et à la vitesse de l'air ; (3) vestimentaire, lié

à la perméabilité des tenues et à la surface corporelle recouverte. Des facteurs individuels influencent la tolérance à la chaleur (acclimatation, état de santé, condition physique...). Différentes pathologies sont liées à la chaleur : dermatite de chaleur, crampes, syncope de chaleur, déshydratation ou encore le coup de chaleur qui menace le pronostic vital. La température centrale excède alors 40 °C. Différents outils de surveillance de l'adaptation à la chaleur existent en milieu de travail. La température centrale se mesure à l'aide d'une gélule gastro-intestinale ou un thermomètre sublingual permettant une précision accrue en conditions standardisées. La fréquence cardiaque permet de rechercher des extrapulsations cardiaques thermiques (EPCT) qui correspondent à un écart d'au moins 30 battements par minute après l'exercice par rapport au repos et déterminent une contrainte excessive. La température cutanée, mesurée à l'aide de micro-capteurs (4 à 7 points) permet de calculer le gradient noyau-peau. La balance hydrique s'évalue par la pesée avant et après l'activité, mais également par le volume urinaire et les boissons consommées. Les échelles subjectives, évaluant la perception d'effort, la sensation thermique, le confort et l'humidité, sont utiles en l'absence d'outils de mesures. Ainsi, une combinaison raisonnée de ces indicateurs, permet de détecter précocement l'astreinte thermique et de déclencher les mesures correctives.

### **CHALEUR ET PATHOLOGIES CARDIOVASCULAIRES, TOLÉRANCE DES EPI, APTITUDE**

**S. Durand (Cœur et Travail)** a indiqué que l'exposition professionnelle à la chaleur génère des contraintes cardiovasculaires

particulières. Sept décès probablement liés aux fortes chaleurs ont été dénombrés en 2024, dont six dans l'agriculture ou le BTP. La sous-déclaration des accidents demeure probablement importante, en raison d'un circuit de signalement complexe et de l'absence de définition réglementaire du « travail à la chaleur ». Des facteurs individuels de vulnérabilité accentuant les déséquilibres cardiovasculaires liés à la chaleur existent. Le premier à noter est le terrain cardiovasculaire pré-existant : l'hypertension artérielle (environ 30 % chez les 18-74 ans dont seulement la moitié est contrôlée), le syndrome métabolique, le surpoids ou l'obésité. L'âge et le sexe sont des facteurs à prendre en compte également : les travailleurs très jeunes, notamment les intérimaires non acclimatés, et les salariés âgés ; l'écart de risque est marqué entre femmes et hommes avant 55 ans. Les médicaments comme les diurétiques, les inhibiteurs du SRAA (système rénine angiotensine aldostérone) et les  $\beta$ -bloquants réduisent la tolérance hydrique et l'adaptation cardiaque. Enfin les habitudes de vie ne sont pas à négliger : le tabac, privé d'oxygène, et l'alcool, déshydratant, impactent l'adaptation cardiaque à la chaleur.

Divers mécanismes physiopathologiques permettent l'adaptation à la chaleur. Lors d'un effort en ambiance chaude, la fréquence cardiaque (FC) augmente ainsi que la consommation myocardique d'oxygène, proportionnelle au carré de la FC. Le débit cutané requis pour la thermolyse limite la perfusion coronarienne ; s'y ajoutent un risque pro-thrombotique, une activation inflammatoire et des déséquilibres hydro-électrolytiques. Les EPI imperméables ou peu respirants aggravent la contrainte en réduisant l'évaporation sudorale.

La surveillance de l'adaptation individuelle à la chaleur peut être réalisée par cardiofréquence-métrie, outil simple et peu coûteux. L'acclimatation progressive est nécessaire : la mise en poste graduelle des nouveaux arrivants ou intérimaires, avec limitation initiale de la charge et des horaires de travail, est un bon moyen de prévenir les accidents. Ainsi la décision d'aptitude, notamment chez les sujets à risque cardiovasculaire, repose sur : la capacité fonctionnelle maximale évaluée par le test d'effort à température ambiante  $\leq 25$  °C, l'évaluation des risques de troubles du rythme, de perte de connaissance ou d'effets médicamenteux et l'analyse au poste de travail (dont la cardiofréquence-métrie). Des restrictions temporaires ciblées, comme par exemple sur les travaux extérieurs à température ambiante  $> 30$  °C ou port prolongé d'EPI étanches, devraient être envisagées pour les coronariens récents, les insuffisants cardiaques sévères ou les hypertendus non équilibrés. La reprise pourrait s'effectuer dès stabilisation clinique, optimisation du traitement et aménagements validés. Pour conclure, S. Durand a rappelé que la chaleur constitue une menace cardiovasculaire même en dehors des périodes de canicule, la prévention doit donc porter sur l'ensemble de la saison estivale. Le repérage des travailleurs à risque est prioritaire.

### **INTÉRÊT DE LA CARDIOFRÉQUENCE-MÉTRIE DANS LA MESURE DE L'ASTREINTE THERMIQUE AU TRAVAIL**

**G. Boudet (Université de Clermont-Ferrand)** a montré comment utiliser la cardiofréquence-métrie, indicateur individuel fiable de l'astreinte thermique au travail. La mesure continue de la fréquence

## Réchauffement climatique et travail : ça chauffe dans le BTP!

cardiaque fournit une estimation directe et individualisée de l'astreinte thermique : elle intègre l'acclimatation, l'hydratation, la condition physique et la capacité cardiovasculaire. Les indices classiques, utilisés auparavant pour estimer ce risque, présentent certaines limites : ils nécessitent des mesures environnementales complexes ou s'appuient sur l'estimation du métabolisme qui, s'il est mal estimé, peut conduire à des erreurs sur les durées limites d'exposition. La préférence va ainsi à la détermination du coût cardiaque relatif (CCR) et des EPCT. Concrètement sur le terrain, les capteurs thoraciques, brassards ou montres collectent les données sans gêner l'activité. Des études montrent que les maçons-coffreurs et les chefs d'équipe présentent la charge la plus élevée. Des EPCT critiques (> 20 battements par minute) surviennent chez des salariés âgés ou en surpoids près de sources radiantes. L'analyse de « phases intenses » (travail en tunnel ou en centrale nucléaire) permet d'identifier immédiatement les postes excessifs. Simple, peu coûteuse et non intrusive, la cardiofréquence-métrie détecte la dérive thermique et valide les pauses ou ajustements organisationnels. Elle doit toutefois être complétée par le suivi de l'hydratation (pesée avant/après poste) pour une prévention complète.

### IMPACT DES ÉPISODES DE CANICULE DANS LES SERVICES D'URGENCES HOSPITALIERS EN RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE, 2015-2024

**E. Morvan (SPF, Centre-Val de Loire)** a présenté une analyse rétrospective sur les 27 services d'urgences de la région Centre-Val

de Loire conduite lors de chaque période estivale (1<sup>er</sup> juin - 15 septembre) entre 2015 et 2024. Elle met en évidence une charge sanitaire clairement corrélée aux épisodes caniculaires. L'indicateur de morbidité utilisé est iCanicule, qui recense les hyperthermies/coups de chaleur, les déshydratations et les hyponatrémies. Le réseau OSCOUR (Organisation de la surveillance coordonnée des urgences), système de surveillance sanitaire des urgences et décès, permet cette surveillance, notamment durant les vagues de chaleur. Ainsi, la région a enregistré en moyenne 3 jours caniculaires par été. Les pics ont été notés en 2017, 2019 et 2020. Les épisodes sont plus fréquents dans le département du Cher, avec jusqu'à 12 jours de canicule en 2019. Sur les 10 étés, 2,3 millions de passages aux urgences sont enregistrés, dont 59 900 (2,6 %) durant les canicules : le nombre de passages aux urgences pour l'indicateur iCanicule triple alors, passant de 0,4 % à 1,4 %. De plus, 15 % des passages sont concentrés sur seulement 3 % des jours estivaux. La tranche d'âge des 15-44 ans est la plus concernée par ce constat. Les principaux motifs de consultation sont l'hyperthermie et le coup de chaleur, avec une multiplication par 7 des consultations pour ces motifs sur ces périodes. Hors canicule, on note qu'environ 70 % des passages aux urgences relevant de l'indicateur iCanicule, notamment les déshydratations chez les sujets âgés au-delà de 75 ans, nécessitent une hospitalisation. En période caniculaire, le nombre d'hospitalisations quotidiennes passe de 5-6 à 14 ; en revanche le taux global baisse de 70 % à 47 %, suggérant un tri plus strict ou un recours accru à la médecine de ville. Les personnes

âgées demeurent les plus hospitalisées, mais la morbidité aiguë progresse surtout chez les adultes actifs (15-64 ans), en particulier chez les hommes. La profession des sujets n'a pas été recueillie, ce qui limite l'attribution directe au travail dans cette étude. Au total, les canicules, bien que brèves, provoquent une augmentation instantanée des passages dans les services d'urgences, soulignant la nécessité d'une surveillance affinée par tranche d'âge et statut professionnel, de messages de prévention ciblés et d'une collaboration renforcée entre les services d'urgences et médecine de ville.

### LA CHAPE DE PLOMB DES CANCERS UV INDUITS CHEZ LES TRAVAILLEURS EN EXTÉRIEUR

**L. Bensefa-Colas (hôpital Hôtel-Dieu)** et **J. Chanal (hôpital Cochin)** ont proposé un point sur les cancers cutanés liés à l'exposition professionnelle aux ultraviolets (UV) solaires. L'incidence des cancers cutanés non mélanocytaires (CCNM) : carcinomes baso-cellulaires (80 %) et carcinomes épidermoïdes (20 %) croît régulièrement. Elle atteint près de 180 cas pour 100 000 habitants dans les registres français (Doubs, Haut-Rhin) et plus de 3,5 millions de nouveaux cas annuels aux États-Unis. La mortalité directe demeure faible, mais en valeur absolue, le carcinome épidermoïde tue davantage que le mélanome en raison de sa fréquence. Les facteurs de risques professionnels de ces carcinomes sont à considérer. Les UV naturels, classés « cancérogènes certains » pour l'homme par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), constituent le déterminant principal des CCNM chez les salariés travaillant en plein air. L'Organisation mondiale de la

santé (OMS) estime qu'en 2019, 1,6 milliard de personnes (environ 30 % de la population active) étaient concernées, dont près de 20 % en Europe. Le BTP concentre les expositions les plus élevées (dose annuelle > 130 SED<sup>1</sup>) devant les professions de collecte des déchets et l'agriculture. S'y ajoutent les expositions aux UV artificiels (soudage à l'arc, photopolymérisation, imprimerie par exemple), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), l'arsenic ou la créosote (responsables de cancers du scrotum également) et les rayonnements ionisants lors de certains contrôles d'ouvrage du BTP. La co-exposition HAP et UV potentialise la phototoxicité. À ce jour, la législation européenne encadre les UV artificiels mais pas les UV naturels. En France, l'analyse du réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles (RNV3P) sur la période 2001-2016 recense 82 CCNM imputés au travail, dont 50 reconnus en maladie professionnelle, la construction arrivant en tête des secteurs concernés. Seuls 6 cas liés aux UV solaires ont été indemnisés en maladie professionnelle au titre de l'alinéa 7, illustrant une sous-déclaration massive. La clinique et la gravité des carcinomes cutanés sont différentes. Le carcinome baso-cellulaire se définit par une malignité locale sans métastase mais destructrice. Trois variants (superficiel, nodulaire, infiltrant) sont décrits. Le diagnostic typique repose sur le constat de la papule perlée ou la plaque érythémateuse bordée de lésions télangiectasiques. Le carcinome épidermoïde se caractérise en revanche par un fort potentiel métastatique. Les lésions précancéreuses (kératoses actiniques, carcinome *in situ*) du carcinome épidermoïde peuvent devenir rapidement très infiltrantes

1. Standard Erythema Dose: dose érythémale normalisée – une SED est équivalente à une exposition énergétique érythémale aux UV de 100 J.m<sup>-2</sup>

et difficiles à prendre en charge. L'immunodépression est un facteur de risque important des CCNM : le risque est multiplié par 100 chez le transplanté. Le mélanome est moins corrélé à l'exposition solaire chronique qu'aux expositions intenses et intermittentes : le rôle professionnel reste débattu, certaines études suggèrent un sur-risque pour les pilotes, militaires ou travailleurs au contact du pétrole. La proportion de travailleurs exposés au rayonnement solaire progresse en Europe ; l'augmentation des cas de cancers cutanés risque de peser durablement sur les systèmes de santé. La priorité réside dans une stratégie intégrée combinant réglementation, formation des professionnels de santé (médecins du travail, dermatologues) et campagnes de prévention ciblées sur les métiers extérieurs.

## PRÉVENTION DU RISQUE DE CANCERS CUTANÉS FAVORISÉS PAR L'EXPOSITION PROFESSIONNELLE AUX UV SOLAIRES : MISE EN VISIBILITÉ PAR UN OBSERVATOIRE NATIONAL

**J.M. Wendling (Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités – DREETS – Grand Est)** a présenté l'Observatoire national des cancers cutanés favorisés par l'exposition professionnelle (OCC-EXPRO) qui a pour objectifs une meilleure prise en compte du risque de cancer cutané lié aux UV naturels en milieu professionnel ainsi que la sensibilisation et la formation des acteurs de la prévention. Il a souligné l'importance de l'intégration de ce risque dans les DUERP et les fiches d'entreprises afin d'identifier les populations exposées, les sensibiliser et améliorer la traçabilité

des expositions dans les dossiers de santé au travail. Il a évoqué la nécessité d'une meilleure collaboration entre santé au travail et dermatologie en termes de dépistage précoce et de suivi post-exposition, la majorité des carcinomes étant diagnostiqués après le départ à la retraite, sans que le lien avec l'exposition professionnelle ne soit toujours fait. Le risque de carcinome de la peau d'origine professionnelle est sous-estimé en France, en l'absence de tableau de maladie professionnelle (contrairement à l'Allemagne et la Suisse). Les résultats de métrologie disponibles dans la littérature montrent des expositions dépassant les valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) fixées pour l'exposition aux UV artificiels. Concernant la sensibilisation du personnel de santé au travail sur ce sujet, l'intervenant a présenté les résultats d'une enquête réalisée auprès de 1 400 professionnels montrant notamment que 37 % d'entre eux n'avaient jamais été sensibilisés au risque de cancer lié aux UV (44 % des infirmiers) et que l'examen cutané lors des visites de suivi individuel de santé au travail n'était pas systématique. L'obstacle serait un problème de visibilité du risque avec moins de 10 cas de cancers cutanés reconnus comme maladie professionnelle en France (via les comités régionaux de reconnaissance des maladies professionnelles) sur la période 2014-2022, contre 4 000 cas reconnus annuellement en Allemagne. Selon J.M. Wendling, la création d'un tableau de maladie professionnelle spécifique permettrait une meilleure reconnaissance, une meilleure visibilité et une meilleure prise en compte de ce risque en matière de prévention et de dépistage.

## Réchauffement climatique et travail : ça chauffe dans le BTP!

**N. Honoré (Observatoire régional de la santé Grand Est – ORS GE)** est revenue sur la création de l'OCC-EXPRO, en 2024, dans le cadre du 4<sup>e</sup> plan régional de santé au travail (PRST 4) avec le concours de l'ORS GE et souligne sa portée nationale. L'OCC-EXPRO se base sur le recueil de signalements d'événements cancéreux cutanés par les dermatologues partenaires. Y sont recueillis, avec le consentement du patient, la localisation de la lésion, le type histologique ainsi que les informations relatives à la profession exercée en extérieur et la durée d'exposition. Y figurent également l'exposition aux UV artificiels (cabines d'UV esthétiques), le phototype du patient et les autres facteurs de risques de cancers cutanés (antécédents familiaux, immunosuppression...). N. Honoré a fortement encouragé la participation des dermatologues, évoquant pour l'heure un nombre limité de signalements, avec seulement 28 déclarants distincts.

### UV ET CANCER DE LA PEAU : UN RISQUE SOUS-ESTIMÉ DANS LE BTP

**M. Frumery (Santé BTP Normandie)** a présenté son travail de mémoire (2022) sur le risque UV et les cancers cutanés dans le BTP. Elle a mené une étude auprès de 79 couvreurs répartis dans 3 entreprises, à l'aide de questionnaires rapportant les conditions de travail, types d'équipements de protection collective et individuelle et leur utilisation. Les résultats montrent que 10 % des salariés disent avoir eu une information sur le risque UV. L'utilisation de bâches anti-UV est marginale. Parmi les répondants, 84 % indiquent avoir reçu des t-shirts à manches courtes. Seule la moitié des salariés utilisent une casquette. Les salariés sont 65 % à se protéger le torse et 35 % à porter

des pantalons. La protection des bras est marginale. La majorité des salariés estime que seules les lésions érythémateuses douloureuses peuvent être à l'origine de cancers. Bien que 95 % des salariés fassent le lien entre exposition aux UV et cancers cutanés, la sensibilisation, la protection et le dépistage restent insuffisants. Les résultats de l'étude conduisent à recommander la promotion des mesures de protection collective (veille météo, aménagement des horaires, bâches anti-UV et parasols de chantier) et individuelle (vêtements anti-UV, lunettes et crème solaire).

### MISE EN LUMIÈRE DES UV SOLAIRES DANS LE BTP

**N. Bonnet et A. Nicolle (SPST interentreprises du BTP Lorraine)** ont présenté les résultats d'une étude menée en 2024, basée sur des mesures d'exposition UV avec des capteurs individuels, des questionnaires de perception du risque à destination des employeurs et d'autres à destination des salariés. L'étude a ciblé des métiers considérés comme très exposés (couvreurs, charpentiers, poseurs de lignes aériennes, poseurs de voies ferrées, maçons). Elle a montré des variations d'exposition aux UV en fonction de l'épaisseur de la couche nuageuse et du type de métier (exposition plus élevée pour les couvreurs, statiques, que pour les autres métiers, plus mobiles et permettant plus aisément d'être à l'ombre). Les résultats des 120 questionnaires ont montré l'utilisation par les employeurs des applications météo (98 % d'entre eux) mais une utilisation moindre de l'indice UV quotidien (42 %). Elle a montré une méconnaissance du risque (confusion entre le risque UV et le risque chaleur) et une absence du risque UV dans 65 % des DUERP. En termes de protection collective,

les entreprises interrogées ont dit à 90 % adapter les horaires de chantier (plutôt dans une optique de prévention des risques liés à l'exposition à la chaleur) et 31 % ont mis à disposition des engins climatisés. Seulement 2,5 % ont installé des filtres anti-UV sur les engins. Des zones d'ombrage ont été installées par 36 % des entreprises. Les équipements les plus fournis étaient les casques et casquettes de chantier (50 %), les lunettes (56 %) et les t-shirts à manches longues (54 %). Les résultats des questionnaires à destination des salariés indiquaient une bonne connaissance du risque UV avec 85 % des répondants faisant le lien avec les cancers cutanés. Sur les 84 salariés interrogés 82 % indiquaient qu'ils travaillaient en short, 65 % qu'ils se découvraient le torse et 53 % la tête. Cette étude a permis une meilleure connaissance par les équipes de santé au travail de l'exposition et des connaissances des entreprises sur le risque UV afin d'adapter les conseils de prévention.

### LE DÉFI DU TRAVAIL PAR INTEMPÉRIES DANS LE BTP : ENTRE PRÉVENTION ET CONTRAINTES

**A. Heuzard et M. Joandrea (Service interentreprises de santé au travail dans les professions du BTP en Seine et Marne)** ont présenté une étude menée auprès des adhérents de leur SPST sur la gestion des intempéries par les entreprises du BTP. L'enquête a été basée sur un questionnaire soumis aux entreprises adhérentes pendant 6 mois, recueillant des informations générales sur l'entreprise, la présence d'un protocole intempéries et les mesures de prévention préconisées lors d'épisodes de grand froid, de canicule et de vent violent. Sur les 215 entreprises ayant répondu, un protocole intempéries était

présent chez 1/3 de celles de moins de 50 salariés et chez 2/3 de celles de plus de 50 salariés. L'étude a mis en évidence un manque d'anticipation dans les petites entreprises. Pour les événements de type grand froid et grand vent, les mesures rapportées étaient principalement individuelles (port de vêtements chauds), avec une absence totale de mesure collective dans 27 % des entreprises pour le froid et 31 % pour les grands vents. Pour la gestion des fortes chaleurs, 31 % des entreprises déclaraient ne pas mettre de mesure individuelle en place. Les principales mesures de prévention étaient organisationnelles, bien que presque 10 % des entreprises interrogées disaient ne mettre en place aucune mesure de prévention sur ces sujets. Seules 1/3 des entreprises faisaient usage de la «caisse des intempéries», ce qui questionnait les auteurs sur le niveau de connaissance législatif en la matière, notamment le décret n° 2024-630 du 28 juin 2024 régissant l'indemnisation des arrêts de travail pour cause d'intempérie dans le BTP. Les auteurs ont conclu à un manque général d'information et de sensibilisation des entreprises qui se traduisait par un manque d'anticipation. Ils ont recommandé un renforcement des actions d'accompagnement par les SPST.

## QUELLE PRÉVENTION EN SANTÉ AU TRAVAIL ?

### ENQUÊTE SUNSHINE

**S. Deham (SANT BTP)** a présenté les résultats de l'enquête SUNSHINE, qui a découlé du constat que la littérature internationale décrit peu les habitudes ou les adaptations des travailleurs en période de chaleur. Il a donc été décidé de

conduire une observation chez les salariés du BTP suivis par des SPST spécialisés dans le BTP en métropole et à La Réunion (les résultats ne sont pas encore disponibles car la période d'enquête, souhaitée en été, n'a pas permis d'exploiter déjà les résultats). Deux types de population particulièrement exposées ont été ciblées : les salariés des voiries/réseaux divers/pose d'enrobés (VRD) et ceux des charpentes/couvertures (CC). Le recueil s'est déroulé du 15 juin au 15 octobre 2024. Les participants répondaient à un questionnaire lors de leur visite de suivi individuel de santé au travail.

Ainsi, 18 SPST ont participé, 2 130 questionnaires ont été remplis dont 1 856 concernant des salariés travaillant sur les chantiers au moment de la passation du questionnaire : 2/3 VRD, 1/3 CC. Il n'y avait pas de différence notable concernant les classes d'âge. Les salariés CC étaient plutôt dans les petites entreprises alors que les salariés VRD plutôt dans de très grandes entreprises. Les CC travaillaient plutôt pour des particuliers et les VRD plutôt pour des collectivités ou des départements. La plupart ont de l'eau potable, des WC, un lavabo à disposition mais il y a des différences notables pour les vestiaires et les bases vie, peu accessibles aux CC. Concernant la possibilité de prendre des pauses en dehors des repas, 79 % répondent oui. Les salariés en profitent pour boire, aller aux WC, se rafraîchir. Les répondants ont accès à des espaces ombragés dans 80 % des cas. Les VRD ont plus facilement accès à des espaces climatisés. En cas de forte chaleur, 82 % boivent plus d'eau mais aussi des boissons sucrées (47 %) ou de l'alcool (24 %). La moitié indique que les horaires sont modifiés, généralement en

commençant et finissant plus tôt. Souvent, les temps pour la pause déjeuner sont de même durée qu'en dehors des périodes de forte chaleur mais 15 % des salariés sautent le repas. Concernant les équipements mis à disposition par l'employeur, il s'agit de vêtements, couvre-chefs ou casquettes, mais il y a des différences entre les deux groupes : les CC auront plutôt des tenues courtes (t-shirt, short) alors que les VRD sont plus couverts. Concernant les équipements mis à disposition par l'employeur, ils sont globalement bien portés. Des lunettes de soleil sont portées par 50 % des interrogés, même si elles ne sont pas fournies. La majeure partie des répondants déclare ne pas se découvrir quand il fait chaud mais il y a des différences entre les deux groupes. Par exemple, lorsqu'ils se découvrent, les CC travaillent plutôt torse nu, ce qui n'est pas le cas chez les VRD. Lorsqu'il fait chaud, 60 % ne retirent jamais leurs équipements de protection mais quelques-uns répondent «souvent» ou «toujours», avec là aussi une différence entre les deux groupes : les CC enlèvent plus facilement les gants et les VRD les casques. Seuls 9 % ont de la crème solaire à disposition. Les CC en mettent davantage que les VRD. Toutefois, la majorité de ceux qui en mettent ne le font qu'une fois par poste. Enfin, la majorité des répondants dorment moins bien et sont plus fatigués en période de chaleur. Cette enquête montre des différences notables en fonction du secteur d'activité et interroge sur les liens entre activité, taille de l'entreprise et risque perçu ou culture de sécurité. Elle a permis de produire une plaquette d'information et encourage à adapter les messages de prévention en fonction de l'activité.

## Réchauffement climatique et travail : ça chauffe dans le BTP!

### ÉVALUATION DE L'EXPOSITION À LA CHALEUR PAR LA DÉMARCHE ATP

**L. Robert (INRS)** a présenté l'évaluation de l'exposition à la chaleur par la démarche ATP (astreinte thermique prévisible). Après avoir décrit les éléments de contexte de son intervention (réchauffement climatique, vraisemblable sous-estimation des effets des fortes chaleurs sur la sinistralité AT-MP), elle a rappelé les 9 principes généraux de prévention, notamment le 2<sup>e</sup> principe qui concerne l'évaluation des risques, permettant de prioriser les actions de prévention à mener. L. Robert décrit deux grands types de situations, conduisant à deux possibilités d'évaluation.

Dans le premier cas, la durée d'exposition à la chaleur au poste de travail est supérieure à une heure, le salarié porte des vêtements et des EPI « classiques » (pas de combinaison étanche par exemple) et les conditions sont stables et non extrêmes (< 50 °C). Une étude de poste avec la démarche ATP peut alors être réalisée. Il est également possible de s'appuyer sur les mesures physiologiques et les évaluations subjectives, objet de l'intervention de K. Réminy.

Dans le second cas, il s'agit des situations où les salariés portent des vêtements spéciaux (combinaison étanche), des situations extrêmes (plus de 50 °C) et des durées d'exposition très courtes (intervention dans un four avant qu'il n'ait complètement refroidi par exemple), ne permettant pas au bilan thermique de s'établir. La démarche ATP n'est alors pas préconisée et il faut se baser sur les mesures physiologiques pour évaluer les risques.

En effet, la démarche ATP se base sur le bilan thermique du corps dans son environnement. Elle

permet de prédire des astreintes, élévation de la température centrale et quantité de perte hydrique, et ainsi de déterminer une durée limite d'exposition dans ces conditions de travail afin de respecter des seuils acceptables pour ces deux astreintes.

L'intervenante a ensuite détaillé la démarche ATP. La première étape est la caractérisation de l'environnement de travail (température de l'air, vitesse du vent, rayonnement solaire et humidité de l'air) et des exigences du poste (activité physique, vêtements). La deuxième étape est l'étude du bilan thermique du corps dans l'environnement en fonction des différents échanges (métabolisme qui produit de la chaleur conduite du noyau vers la peau, rayonnement, convection par mouvement d'air, respiration, évaporation de la sueur). L'évaporation de la sueur est prépondérante lors du travail à la chaleur, moins efficace dans un environnement humide.

Par le calcul, il va alors être possible de connaître l'augmentation de la température centrale et la perte hydrique dans ces conditions pour une journée de travail de 8 heures et de les comparer à des limites acceptables. La norme ISO 7933, sur laquelle s'appuie la démarche ATP du groupe de travail INRS-CARSAT, propose des seuils pour l'élévation de la température et la perte hydrique en fonction de l'accès à l'eau. Le groupe de travail INRS-CARSAT a préféré des seuils plus protecteurs encore : un seuil à 37,8 °C et une perte de sueur à 3 kg. À partir de ces deux valeurs d'astreinte, deux durées limites d'exposition peuvent être déterminées : la durée limite « chaleur » et la durée limite hydrique (une fois la limite de perte hydrique atteinte, la reprise du travail n'est

pas autorisée avant le lendemain). Cette démarche est explicitée dans une brochure accessible sur le site de l'INRS (« *Guide d'évaluation des risques liés aux ambiances thermiques* ») et a été traduite dans l'outil 152 « *Ambiances thermiques : outil d'évaluation. Évaluation de la contrainte ou de l'inconfort lié aux ambiances thermiques* ».

L. Robert a alors présenté des exemples d'application de cet outil. Elle décrit le cas d'un salarié du BTP pour 480 minutes de travail : homme 80 kg, 1m80, non acclimaté, ayant accès à l'eau, exposé à une température de l'air ( $T_a$ ) de 30 °C, avec peu de vent ( $V_a = 0,3$  m/s), par temps sec (humidité relative HR 30 %), à l'extérieur, à l'ombre (température de rayonnement  $[Tr]$  à 35 °C), avec une tenue légère (isolement vestimentaire 0,7 clo). Il marche mais n'a pas une charge physique de travail importante (métabolisme à 100 W/m<sup>2</sup>). L'outil montre qu'au bout de 8 heures, la température du corps serait à 37,3 °C et le salarié aurait perdu environ 2 kg de sueur. Il n'y a donc pas de réduction de sa journée de travail. En revanche, en faisant varier des paramètres (rayonnement solaire, charge physique par exemple), l'intervenante a montré la réduction nécessaire de la journée du travail pour respecter les seuils acceptables pour le corps.

L'ATP est une démarche « expert » qui peut paraître complexe aux entreprises. Le groupe de travail INRS-CARSAT souhaite proposer un outil de sensibilisation plus simple d'utilisation, accessible, basé sur la démarche ATP, concernant le travail à la chaleur à l'extérieur, qui proposerait des classes de risque assorties de message de prévention. L'objectif est d'être sécuritaire sans conduire à des interruptions de travail injustifiées.

## PLACE DE L'APPROCHE WBGT

**M. Trabelsi** a présenté le rapport d'Eurogip « *Travail par forte chaleur et canicule : quelles législations et actions de prévention à l'international ?* », permettant de constater la grande difficulté à proposer une valeur limite d'exposition à la chaleur compte tenu des facteurs à intégrer. Il a décrit plusieurs indicateurs pour évaluer le stress thermique. L'indice WBGT (*Wet Bulb Globe Temperature*), qui est décrit dans la norme ISO 7243, évalue l'environnement de travail en tenant compte de la température, de l'humidité, de la vitesse du vent et du rayonnement solaire. De nombreux pays l'ont choisi pour établir des seuils dans la réglementation ou proposer des mesures de prévention en fonction de la valeur de cet indice (en l'adaptant aux niveaux de charge physique de travail et aux types de vêtements). Son utilisation est recommandée dans le guide de préconisations de l'OPPBT « *Fortes chaleurs et effets caniculaires sur les chantiers* ». La détermination de cet indice ne nécessite pas de mesure sur les salariés (non invasif, pas d'instrument de mesure tenu ou porté, pas d'utilisation de données personnelles) et favorise une démarche de prévention collective. M. Trabelsi a également présenté l'outil développé par l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) « *Calcul de la température de l'air corrigée* » qui donne une indication « couleur » et propose des plans d'action en fonction des données renseignées par l'employeur (température, humidité, niveau de charge de travail...).

## EPI: RECOMMANDATIONS ACTUELLES ET NOUVEAUTÉS

**M. Trabelsi** a rappelé que la fourniture d'EPI n'était qu'un élément

parmi l'ensemble des principes généraux de prévention (PGP) qui devaient être appliqués. Un rapport récent de l'OPPBT « *Équipements rafraîchissants - Panorama mondial et étude comparative des solutions innovantes en période de fortes chaleurs* » recense les divers équipements pour le travail à l'extérieur, à la chaleur, dont les EPI. Les équipements de protection individuelle doivent avoir un marquage CE. Il n'en existe pas encore pour les vêtements rafraîchissants qui sont toutefois prometteurs. Le risque UV étant dans le règlement européen, les vêtements qui revendiquent une performance de protection doivent répondre à la norme EN 13758-2, les lunettes de protection à la NF EN 170. L'intervenant a présenté plusieurs types de casques, dont des casques ventilés. Plusieurs accessoires peuvent être associés au casque : saharienne, protège-nuque, bandeau rafraîchissant. Concernant la protection contre le bruit, il a évoqué l'inconfort lié aux coquilles et proposé de favoriser l'utilisation de bouchons moulés. Pour la protection respiratoire, M. Trabelsi encourage l'usage de ventilation assistée plutôt que de masques jetables. Concernant les vêtements de travail, il existe des pantalons avec ouvertures (entre les jambes, derrière les genoux) ou des tissus favorisant la thermorégulation. Les chaussures respirantes avec coques ou semelles en composite plutôt que métallique sont plus légères et conduisent moins la chaleur. Le choix des chaussettes est également important (le coton garde l'humidité). En termes de bonne pratique, la fourniture de sacs à dos isothermes avec gourdes et lunettes de soleil est encouragée.

**M. Trabelsi** et **K. Réminy** ont présenté les vêtements et accessoires

rafraîchissants qui reposent sur des technologies variées (basées sur l'évaporation, un matériau à changement de phase, sur la circulation de liquide ou d'air par exemple). Il existe différents moments d'application du froid : avant, pendant ou après l'exposition. C'est sur le *per-cooling* ou *mid-cooling* (pendant l'exposition) que se concentrent les études. Les intérêts et limites de chaque technologie utilisée ont été discutés. Par exemple, les vêtements rafraîchissants par évaporation sont simples d'utilisation, réutilisables et ont un coût modéré mais leur efficacité est réduite en milieu humide. Il existe également des accessoires rafraîchissants (colliers, serviettes) pour refroidir des zones d'intérêt (tête, cou, visage). Ces équipements semblent prometteurs pour améliorer la capacité de travail et le confort thermique. Une étude récente de l'INRS a montré une diminution du coût cardiaque et de la contrainte cardiovasculaire, ainsi qu'une amélioration du confort (moins de transpiration). Ces équipements présentent toutefois des limites à prendre en compte : ce ne sont pas des EPI. Ils peuvent provoquer de l'inconfort ou augmenter la dépense énergétique (poids). Des études sont encore nécessaires pour les évaluer en situation réelle de travail et élaborer des recommandations. Une norme est souhaitable.

## ASTEC, LOGICIEL D'AIDE AUX SPST

**A. Lahmar (EDF)** a présenté le logiciel ASTEC (analyse des situations de travail en environnement chaud), créé au sein d'EDF et disponible pour ses entreprises partenaires. Cet outil sert à évaluer les situations de travail en environnement chaud sur la base de la démarche ATP. L'objectif est de

## Réchauffement climatique et travail : ça chauffe dans le BTP!

calculer une durée limite d'exposition en tenant compte des paramètres d'ambiance (température de l'air sec, rayonnement, vitesse de l'air, humidité relative), du métabolisme (estimé par des abaques selon les activités ou grâce à une observation du cycle de travail ; ici, la participation du médecin du travail pour l'évaluation est prépondérante), des caractéristiques des vêtements (isolement et perméabilité). Les caractéristiques de toutes les combinaisons utilisables ont été évaluées en laboratoire et chacune peut être sélectionnée dans un menu déroulant de l'application. L'application prévoit la possibilité ou non d'accéder à l'eau en fonction des autres risques et de la combinaison portée (risque de contamination nucléaire). Le logiciel, en fonction de la tenue et des caractéristiques de travail, calcule automatiquement le régime d'alternance « travail-pause » qui permet au salarié de ne pas dépasser les seuils de perte d'eau ou de température de la norme ISO 7933.

### RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR LE PORT DE BRACELETS DE DÉTECTION DE COUP DE CHALEUR EN ÎLE-DE-FRANCE PENDANT L'ÉTÉ 2024 DANS LES ACTIVITÉS DE TRAVAUX PUBLICS

**R. Codron (ACMS)** a présenté les résultats d'une enquête par questionnaire réalisée auprès de salariés qui portaient un bracelet dit « coup de chaleur » dans une entreprise qui souhaitait les tester en ayant un regard extérieur, médical, sur cette innovation. Le questionnaire avait pour but d'explorer le vécu des salariés. Des entretiens téléphoniques individuels ont été conduits chez des volontaires. Parmi les 29 utilisateurs, 24 ont

répondu. Tous les métiers travaillant à l'extérieur étaient représentés. Tous les participants avaient reçu des explications sur le fonctionnement du bracelet et de ses alertes (interruption de l'activité et mesures de refroidissement en cas d'alerte). Le bracelet avait été bien accepté mais l'adhésion au port a évolué entre les périodes précédant et suivant les congés (les conditions météorologiques n'étaient pas estivales). Un seul utilisateur a constaté un dysfonctionnement technique. Les salariés trouvaient ce test utile et souhaitaient renouveler l'expérience. Ils étaient favorables à une extension du dispositif. Si les bracelets n'ont pas servi à détecter effectivement un coup de chaleur, le SPST a constaté des impacts sur les pratiques de prévention. Les consignes de sécurité étaient déjà bien connues et bien diffusées mais le port du bracelet a augmenté la vigilance de l'encadrement, du collectif de travail et des utilisateurs, ce qui a favorisé le respect des consignes.

### POLYBITUMES ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

**J.F. Blanchemain (Vinci construction route et réseaux)** a expliqué comment le secteur routier s'adaptait au changement climatique pour pérenniser ses infrastructures tout en réduisant les risques professionnels. En effet, les enrobés routiers sont soumis à des contraintes mécaniques (poids, accélération, oxygène, rayonnement solaire, eau), qui impactent leur durabilité. Ils doivent être à la fois résistants et élastiques. De nombreuses solutions techniques, spécifiques en fonction des types de routes (villes, autoroutes) sont utilisées. Elles nécessitent l'usage de polybitumes très techniques

qui peuvent avoir des effets sanitaires sur la santé des travailleurs. Leur émissivité en HAP est testée en laboratoire et les salariés exposés font l'objet d'une surveillance médicale adaptée associant mesures de l'exposition respiratoire et biométrie.

### SOLEIL ET SANTÉ AU TRAVAIL

**P. Césarini (Sécurité solaire)** a présenté l'association « Sécurité solaire », centre collaborateur de l'OMS, dont les principaux programmes concernent les prévisions UV, l'éducation et le milieu de travail. Après avoir rappelé que les UV sont invisibles et n'engendrent pas de sensation de chaleur, il a expliqué l'intérêt de l'indice UV pour apprécier l'exposition au risque. Plusieurs paramètres font varier cet indice, tels que la position du soleil, la couverture nuageuse, l'altitude, la réverbération. À titre illustratif pour montrer la différence de perception du risque à cause de la chaleur, l'intervenant a précisé que l'indice UV en mai est équivalent à celui d'août. Il a ensuite expliqué ce qu'est la dose érythémale minimale (DEM) qui correspond à la dose d'UV produisant un érythème. Elle dépend de l'indice UV et du phototype de chaque individu. Par ailleurs, la dose reçue par une partie du corps dépend de la posture du salarié. P. Césarini a rappelé les effets à court (coup de soleil, kératoconjunctivite, photodermatoses par exemple) et long (photovieillessement, cataracte, cancers cutanés notamment) termes, avant de préciser que certains cancers cutanés sont éligibles à la reconnaissance en maladie professionnelle dans des pays voisins (Belgique, Allemagne). En termes

de prévention, il recommande d'éviter les expositions autour du midi solaire, d'effectuer les travaux et les pauses à l'ombre, d'utiliser des filtres anti-UV sur les vitres des engins. Si l'exposition ne peut être évitée, il convient alors d'utiliser des équipements de protection adaptés (peau et yeux). Compte tenu des freins à l'usage des crèmes solaires, pour rendre leur usage mieux accepté, il est préférable de se tourner vers des produits à la texture sèche, sans parfum.

Enfin, P. Césarini a présenté les travaux en cours de son association, notamment l'appui à la reconnaissance en maladie professionnelle du carcinome épidermoïde cutané. Il a évoqué les ressources disponibles en ligne dans une section dédiée à la santé au travail : affiches, dépliants, films de prévention libres de droit... ([www.soleil.info/sante-au-travail](http://www.soleil.info/sante-au-travail)).

---

## CONCLUSION

Pour **Y. Roquelaure**, ce congrès a permis de mettre en lumière la mobilisation croissante face aux risques liés au changement climatique, notamment ceux liés à la chaleur et aux UV, dans le BTP. Il a insisté sur la nécessité de construire un discours cohérent et mobilisateur dans une perspective globale, en effaçant les cloisonnements disciplinaires, la problématique étant majeure en santé au travail comme en santé publique. Le prochain congrès de santé au travail dans le BTP aura lieu du 2 au 4 juin 2027 à Toulouse et aura pour thème « *Construire sans se déconstruire : le défi de l'allongement de la durée du travail dans le BTP en termes d'allongement de carrière* ».

# Préventeurs, formateurs

Consultez le catalogue

**Formation 2026 – Santé et sécurité au travail**

sur [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)



Retrouvez toutes les informations sur  
[www.inrs.fr/services/formation](http://www.inrs.fr/services/formation)

# Sécheresse oculaire et travail sur écran

## AUTEURS :

C. Gaudez, département des Sciences appliquées au travail et aux organisations, INRS, L. Kérangueven, département Expertise et conseil technique, INRS, V. Krafft, ophtalmologue, Nancy

## EN RÉSUMÉ

Inconfort ou gêne oculaire, sensation de corps étranger dans les yeux, picotements, démangeaisons ou encore vision floue sont autant de symptômes susceptibles d'être présents lorsqu'on travaille sur écran dans un bureau. Derrière ces symptômes, d'apparence bénigne et peu typique, peut se cacher une sécheresse oculaire. Cette revue de la littérature expose l'état actuel des connaissances de cette maladie, multifactorielle et encore mal comprise. Elle souligne les facteurs de risque liés à l'activité professionnelle et à l'environnement de bureau, ainsi que ceux d'ordre individuel. Des mesures de prévention sont proposées pour chacun de ces facteurs de risque.

Cet article annule et remplace le TC 88 paru en 2002.

## MOTS CLÉS

Travail sur écran / Écran de visualisation / Sécheresse oculaire / Fatigue visuelle / Vision / Ergonomie

**T**ravailler sur un écran dans un bureau conjugue plusieurs conditions favorables au développement de la sécheresse oculaire et à son aggravation. En effet, des facteurs de risque professionnels, liés à l'activité comme la durée du travail sur écran, et environnementaux tels que la pollution intérieure, la température et le taux d'humidité inadéquats, peuvent être présents et se combiner. Ils peuvent aussi être associés à des facteurs de risque individuels. Selon le *Dry Eye WorkShop* (DEWS) II de la *Tear Film and Ocular Surface Society* (TFOS), « la sécheresse oculaire est une maladie multifactorielle de la surface oculaire, caractérisée par une perte de l'homéostasie du film lacrymal et accompagnée de symptômes oculaires, dans laquelle l'instabilité et l'hyperosmolarité du film lacrymal, l'inflammation et les lésions de la surface oculaire ainsi que des anomalies neurosensorielles jouent des rôles étiolo-

giques » [1]. Cette définition résulte des connaissances issues de la littérature et d'un consensus des membres de la DEWS II de la TFOS qui représentent 23 pays. Elle reconnaît la nature multifactorielle du syndrome sec oculaire en tant que maladie où l'élément central est la perte d'homéostasie du film lacrymal. À noter que cette définition a largement évolué depuis ces 30 dernières années du fait d'une meilleure connaissance de la physiopathologie, laquelle n'est, pour autant, toujours pas complètement comprise.

La prévalence de la sécheresse oculaire varie de 5 à 50 % dans la population générale [2]. La méta-analyse de Dutheil et al. [3] mentionne une prévalence chez les travailleurs sur écran variant de 10 à 87%. Les résultats de l'étude Officair, qui avait pour objectif de documenter le confort et la qualité de l'air dans les bâtiments de bureaux neufs ou récemment rénovés en Europe, indiquent que

## Sécheresse oculaire et travail sur écran

27 % des employés de bureau en France se plaignent d'avoir les yeux secs [4, 5]. La grande étendue de la prévalence est principalement liée au critère considéré pour définir la sécheresse oculaire dans les études. En effet, comme le souligne la définition actuelle, cette maladie multifactorielle présente deux grandes formes physiopathologiques : la sécheresse oculaire par déficience aqueuse, qui correspond à une anomalie quantitative du film lacrymal liée à une hyposecrétion du fait d'un dysfonctionnement des glandes lacrymales et la sécheresse oculaire évaporative qui est une anomalie qualitative liée à une instabilité du film lacrymal. Cette dernière forme est la plus fréquemment rencontrée. Toutefois, ces formes ne doivent pas être envisagées comme exclusives l'une de l'autre, elles peuvent coexister avec l'évolution de la maladie et même s'autoentretenir, engendrant un cercle vicieux. De plus, un manque de correspondance entre les symptômes, subjectifs, et les signes cliniques, objectivables, peut être présent, par exemple dans un état préclinique de la maladie, les symptômes peuvent être présents en l'absence de signes cliniques [1].

### SYMPTOMATOLOGIE - CONSÉQUENCES

Les symptômes de sécheresse oculaire sont multiples, peu typiques, inconstants et pour la plupart d'apparence bénigne. Ils peuvent être liés au confort de l'œil ou affecter la vision [6]. Les personnes peuvent ressentir une sensation d'inconfort, de gêne, de présence d'un corps étranger (grains de sable ou poussière dans les yeux), de picotements, de démangeaisons, de brûlures, d'yeux lourds ou cireux [7]. Ces symptômes d'inconfort de l'œil sont

induits par les signaux sensoriels provenant de la surface oculaire qui génèrent, lors de sécheresse oculaire, une augmentation compensatoire de la production de larmes, de la fréquence de clignements des paupières et aussi une sensation de prise de conscience de l'œil [6]. Les personnes peuvent également se plaindre d'une vision floue du fait de l'instabilité du film lacrymal introduisant des aberrations optiques. Une diminution de la sensibilité aux contrastes ou encore une photophobie peuvent aussi être présentes. Ces différents symptômes peuvent être fluctuants. Ils peuvent disparaître temporairement en clignant des yeux, apparaître ou s'aggraver lors des activités comme la lecture, la conduite automobile ou la visualisation prolongée d'écran, lors des expositions au froid, au vent ou dans des environnements pollués. Ils peuvent disparaître complètement avec l'évolution de la maladie, du fait, entre autres, de lésions des nerfs cornéens, ou devenir permanents. Un larmolement paradoxal peut être présent dans les débuts de la maladie et diminuer avec son évolution.

La sécheresse oculaire peut avoir un retentissement psychologique ou professionnel et donc sur la qualité de vie [2, 8]. En effet, elle peut être responsable de la dégradation de certaines activités quotidiennes, comme conduire, lire, regarder la télévision, utiliser un ordinateur, d'une part, et peut nécessiter une utilisation fréquente de larmes artificielles, d'autre part [9, 10]. Elle peut aussi entraîner une baisse de la productivité de travail [2].

### PHYSIOLOGIE

Le film lacrymal (figure 1) fait l'interface entre l'œil et l'air extérieur [11].

Il s'étend sur la cornée, la conjonctive, les glandes lacrymales et le bord libre des paupières. Il assure la nutrition de la surface cornéenne, non vascularisée, en lui apportant oxygène et nutriments, la lubrification entre la cornée et les paupières, ainsi que la protection de la surface oculaire vis-à-vis d'agents pathogènes. Il a une épaisseur de 34 à 45 micromètres. Il est composé de trois couches plus ou moins intriquées entre elles. La plus superficielle est la couche lipidique sécrétée principalement par des glandes de Meibomius (production du meibum) situées sur le bord des paupières, à la base des cils. Cette couche lipidique aide à la stabilisation du film lacrymal [6]. La seconde couche, aqueuse, composée de mucine et de protéines solubles, est sécrétée par les glandes lacrymales accessoires pour la sécrétion de base et la glande lacrymale principale pour la sécrétion réflexe en réponse, par exemple, à une vive émotion ou des irritants comme une poussière ou une lumière trop intense. Elle joue un rôle antimicrobien essentiel. Elle est la couche la plus épaisse. La troisième couche, la plus profonde, est une couche muqueuse. Elle est composée d'un gel de mucine qui a la capacité de fixer l'eau et donc de transformer la couche aqueuse en un gel mucino-aqueux. Elle est principalement sécrétée par les cellules caliciformes conjonctivales, disséminées sur l'ensemble de l'épithélium conjonctival. Cette couche permet d'assurer l'ancrage du film lacrymal à la surface des cellules cornéennes et conjonctivales.

La résorption du film lacrymal (figure 2) se fait par les voies lacrymales situées dans l'angle interne de l'œil et par évaporation à la surface de l'œil. Le flux lacrymal est sécrété et résorbé en permanence, entre 1 et 2,2  $\mu\text{l}/\text{min}$ . Son volume est de 8 à 10  $\mu\text{l}$ . Il diminue avec l'âge.

Figure 1: Production du film lacrymal

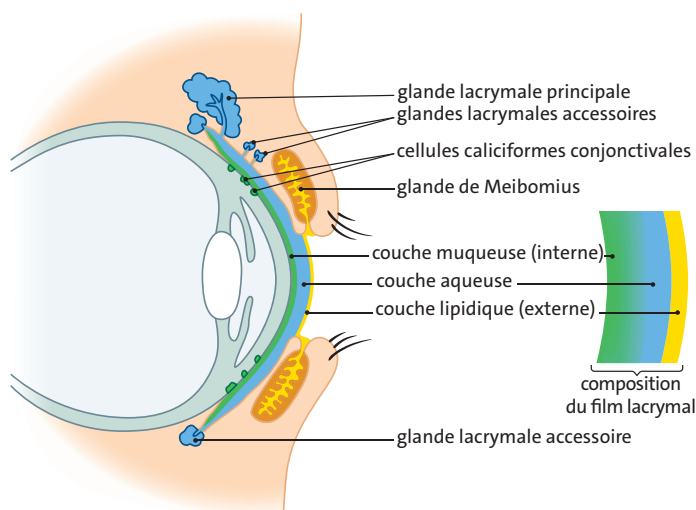
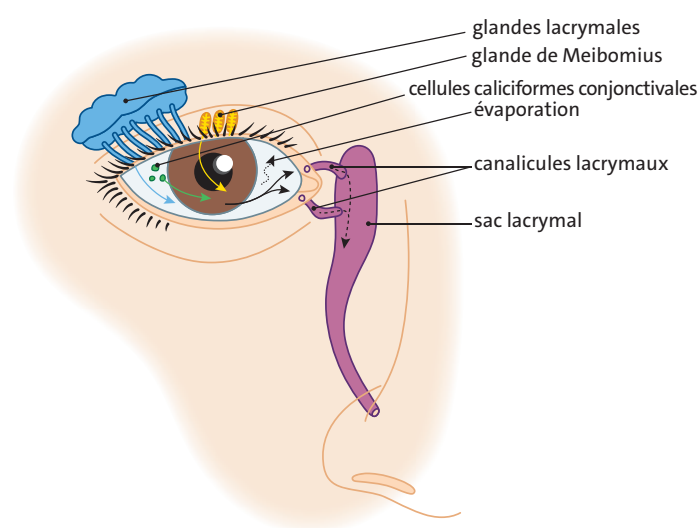


Figure 2: Résorption du film lacrymal



La diffusion, la distribution et le mélange du film lacrymal sont réalisés par le clignement des paupières. Entre deux clignements, le film lacrymal passe par plusieurs phases. Après le clignement, un ménisque se forme et se répartit sur la totalité de la surface cornéenne de façon uniforme, puis il s'amincit progressivement entraînant une augmentation consécutive de l'osmolarité. Le clignement palpébral suivant survient avant la rupture du film lacrymal. La fréquence de clignement est d'environ 15 à 20 fois par minute [6]. Elle varie suivant l'activité réalisée, l'environnement et l'état psychologique de la personne. Le temps de rupture du film lacrymal varie entre 15 et 40 secondes, il est pathologique en dessous de 10 secondes.

## PHYSIOPATHOLOGIE

La sécheresse oculaire est caractérisée par une perte de l'homéostasie du film lacrymal laquelle est induite soit par une diminution de la sécrétion aqueuse des glandes lacrymales soit par une

augmentation de l'évaporation du film lacrymal de la surface oculaire [6, 12, 13]. Cette dernière forme est la plus fréquemment rencontrée. Ces deux mécanismes génèrent une hyperosmolarité lacrymale laquelle peut entraîner des réactions inflammatoires de la surface oculaire. Résulte de ces événements une diminution de la mouillabilité de la surface oculaire, ainsi qu'une instabilité du film lacrymal qui va entraîner une rupture précoce de ce dernier. Cette rupture précoce va elle-même aggraver l'hyperosmolarité et conduire à des lésions au niveau de la surface oculaire. Ces phénomènes vont s'auto-entretenir, coexister, sans avoir besoin d'être alimentés par la cause initiale permettant ainsi à la maladie de se perpétuer. Une irritation chronique de l'œil peut apparaître et être à l'origine de lésions au niveau des paupières et de la surface oculaire. La surface de l'œil devient alors vulnérable, notamment aux infections et aux expositions environnementales. L'hyperosmolarité du film lacrymal, la perte de lubrification, l'inflammation vont stimuler les nerfs de la cornée, expliquant les symptômes d'inconfort et de

douleur oculaire. Cette stimulation nerveuse va générer une hypersécrétion lacrymale pouvant entraîner un larmoiement paradoxal. Ce dernier pourrait être limité du fait de l'épuisement des glandes lacrymales ou de la diminution de la sensibilité cornéenne. Les baisses d'acuité visuelle proviennent, quant à elles, d'une irrégularité du film lacrymal.

## FACTEURS DE RISQUE

Bien que de nombreuses pathologies puissent être à l'origine d'une sécheresse oculaire, ce paragraphe se focalise sur les facteurs de risque d'origine professionnelle, environnementale et individuelle qui contribuent à la sécheresse oculaire.

## FACTEURS LIÉS À L'ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE

Les tâches de travail visuellement et cognitivement exigeantes engendrent fréquemment une sécheresse oculaire [10, 13 à 15]. C'est le cas lors de l'utilisation prolongée des écrans, mais aussi lors de la lecture sur une longue durée ou lors de la

## Sécheresse oculaire et travail sur écran

conduite automobile [5, 14, 16 à 20]. Par augmentation de l'attention et d'un effort de fixation visuelle, ces activités peuvent induire une réduction de la fréquence de clignements ainsi que l'augmentation de clignements incomplets, entraînant un allongement de la période d'exposition à l'air de la cornée pouvant être responsable d'un dessèchement [6, 13]. De plus, si l'écran de l'ordinateur est placé trop haut, les yeux sont davantage ouverts, la taille de la surface oculaire exposée est alors augmentée, impactant la stabilité du film lacrymal liée à une hyperévaporation [6, 10, 13, 21]. Une courte distance entre les yeux et l'écran peut aussi favoriser la sécheresse oculaire [13] du fait d'une augmentation du besoin d'accommodation, de l'ouverture palpébrale et de la réduction de clignements. La sécheresse oculaire est une des principales manifestations caractérisant la fatigue visuelle lors de travail sur écran. Les contraintes psychologiques, comme le stress, la surcharge cognitive et la contrainte temporelle, peuvent également induire une réduction de la fréquence des clignements [5, 13, 22].

### FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

Les caractéristiques du film lacrymal sont aussi dépendantes des conditions environnementales telles que la pollution et la présence d'allergènes dans l'air intérieur, une ventilation, une aération, une température ou un taux d'humidité inadéquats [11, 13, 22]. En effet, un faible taux d'humidité relative ou une vitesse de l'air augmentée accélèrent l'évaporation des larmes. Une exposition à un faible taux d'humidité environnementale pendant seulement 90 minutes augmente la fréquence de clignement et la gêne oculaire [6]. Une température élevée de la surface oculaire peut en-

traîner la réduction de la sécrétion lacrymale ainsi qu'une altération de la structure de la couche lipidique [21, 22]. La sécheresse oculaire figure parmi les manifestations présentes dans le *sick buildings syndrome* ou le syndrome des immeubles malsains [9]. Même si les niveaux de concentration des polluants dans les bâtiments sont généralement inférieurs aux seuils d'irritation des yeux et que la littérature actuelle ne met pas en évidence de preuves convaincantes pour étayer une relation causale entre des polluants intérieurs et la sécheresse oculaire [23], leur présence peut se combiner à d'autres facteurs étiologiques et entraîner ou aggraver des symptômes de sécheresse oculaire. Parmi ces polluants intérieurs, on peut noter [5, 7]:

- les composés organiques volatils (COV) retrouvés dans des produits de bois composite comme certains meubles et revêtements de sol, des matériaux de construction comme la peinture, les colles et le vernis, des produits domestiques comme les assainisseurs d'air et les produits de nettoyage, les solvants ainsi que la fumée de tabac;
- les ammoniums quaternaires présents par exemple dans les désinfectants ménagers;
- les fibres minérales synthétiques retrouvées dans les matériaux d'isolation;
- les moisissures pouvant être présentes dans les systèmes de ventilation ou d'aération;
- certains allergènes.

Ainsi, le renouvellement d'air inadéquat ou les systèmes d'aération ou d'humidification mal entretenus sont aussi des facteurs de risque [5, 7]. Les sources proches, inférieures à 100 m, de polluants extérieurs liés aux émissions des véhicules comme le monoxyde de carbone, les COV, le dioxyde d'azote, l'ozone

et les particules fines peuvent également engendrer des symptômes de sécheresse oculaire [5, 7, 22]. Chez certaines personnes, la sécheresse oculaire peut présenter un caractère saisonnier, durant les périodes de pollinisation conduisant à une allergie oculaire [6].

### FACTEURS INDIVIDUELS

La prévalence de la sécheresse oculaire augmente avec l'âge [2, 9, 19, 21, 24]. Cela s'expliquerait par la réduction de la sécrétion lacrymale accompagnée de l'altération des glandes de Meibomius et de la diminution de la sensibilité cornéenne [6, 13, 21]. Plusieurs études montrent que les femmes sont plus souvent atteintes que les hommes [2, 11, 19, 21, 22, 24]. Les personnes avec un déficit androgénique, lors de la ménopause, de l'andropause, ou sous traitement hormonal, sont davantage sujettes à la sécheresse oculaire [6, 9]. En effet, les hormones agiraient sur le fonctionnement des glandes de Meibomius et des cellules conjonctivales ainsi que la sécrétion lacrymale. Par ailleurs, la population asiatique semble davantage touchée que la population caucasienne [2, 9, 21].

Une acuité visuelle altérée, corrigée ou non, peut demander un effort visuel important et induire une baisse de la fréquence de clignements. Si les lentilles de contact permettent de protéger et de restaurer la surface oculaire, elles agissent aussi en modifiant la dynamique du film lacrymal, ce qui accroît son instabilité, diminuant le temps de rupture du film lacrymal et augmentant son osmolarité [18, 25]. La sensibilité cornéenne peut aussi être diminuée. Par ailleurs, un mauvais entretien ou un mauvais usage des lentilles peut augmenter les risques d'affection ou d'instabilité du film lacrymal. La chirurgie réfractive

(opération des yeux, notamment réalisée à l'aide d'un laser, visant à corriger les troubles de la vue) peut entraîner de façon transitoire une sécheresse oculaire ou l'exacerber chez des personnes souffrant déjà de cette maladie. Ceci pourrait s'expliquer par la lésion des nerfs cornéens [13].

À noter que les troubles anxieux et dépressifs, ainsi que leurs traitements, peuvent être à l'origine ou une conséquence de la sécheresse oculaire [9].

De nombreuses pathologies systémiques ou ophtalmologiques, tels que le syndrome de Sjögren ou un dysfonctionnement des glandes de Meibomius primaires ou secondaires, sont à l'origine de sécheresse oculaire [1, 6, 13]. Par ailleurs, les médicaments comme les anti-histaminiques, les diurétiques, les bêta-bloquants, les antidépresseurs ainsi que les œstrogènes peuvent avoir comme effet secondaire une sécheresse oculaire [9]. Les régimes alimentaires pauvres en acides gras oméga 3, en oméga 6 ou en vitamine A augmentent également l'incidence de la sécheresse oculaire [9].

## EXAMEN CLINIQUE

La sécheresse oculaire représente un motif fréquent de consultation ophtalmologique et conduit parfois à des errances diagnostiques et thérapeutiques du fait de la variabilité des symptômes, de l'évolution temporelle de la maladie avec souvent une non concordance entre les symptômes et les signes cliniques.

Classiquement, l'examen clinique débute par la recherche des différents symptômes, de leurs circonstances de survenue et de leurs éventuelles périodicités, des signes

associés, des antécédents cliniques, des antécédents ophtalmiques et des traitements en cours ou passés [7, 26]. Il sera suivi par une inspection des yeux, des paupières en statique et en dynamique, du visage, ainsi que d'un examen des glandes de Meibomius. La mesure des capacités visuelles et un examen des larmes pourront être réalisés. À noter que l'acuité visuelle mesurée à un temps T peut être excellente, cependant l'instabilité lacrymale, présente dans la sécheresse oculaire, peut entraîner des variations temporelles des qualités optiques de l'œil, lesquelles nuisent à la fonction visuelle [27, 28]. La sensibilité au contraste, à l'éblouissement et l'indice de dispersion pourront être perturbés [6].

Il existe un grand nombre de tests disponibles pour évaluer la sécrétion lacrymale, qualitativement ou quantitativement, sans pour autant qu'il y ait un *gold standard* [10, 27]. L'examen à la lampe à fente est classiquement utilisé, permettant d'observer la répartition et la dynamique du film lacrymal. Après instillation de fluorescéine, le temps de rupture du film lacrymal (*break-up time* ou BUT) peut être évalué. Il permet aussi de vérifier si les clignements sont complets ou incomplets. D'autres méthodes sans utilisation de fluorescéine sont également possibles. La quantité de production lacrymale peut être évaluée par le test classique de Schirmer (effectué à l'aide d'une bandelette de papier filtre placée au niveau du cul-de-sac conjonctival inférieur) ou d'autres tests. L'étude de la sensibilité aux contrastes, l'analyse de la dynamique lacrymale et de ses conséquences sur les propriétés optiques oculaires ainsi que l'étude du fonctionnement des glandes de Meibomius peuvent être explorées par des méthodes spécifiques.

## TRAITEMENT

Le traitement de la sécheresse oculaire est complexe et difficile à mener en raison des différents mécanismes à son origine, des différentes causes possibles et de la faible fiabilité des critères diagnostiques [29]. Il repose principalement sur l'instillation de substituts lacrymaux, ou larmes artificielles [30, 31] qui pallient le film lacrymal insuffisant en qualité ou en quantité, sans être curatifs. De nombreux substituts existent présentant des propriétés pharmacologiques différentes, et une composition plus ou moins complexe. Ils nécessitent un nombre d'instillations plus ou moins élevé. Ils sont disponibles en unidose ou en flacon incluant un filtre, plus ou moins facile à manipuler. Ils sont de plus en plus souvent sans conservateur ou avec un filtre permettant de les capter. En effet, les conservateurs peuvent, à long terme, être source d'irritation. Leurs associations sont possibles. La fréquence d'instillation est à adapter selon les symptômes; elle peut être de plusieurs fois par jour, augmentée si l'activité réalisée est visuellement ou cognitivement exigeante et si l'environnement est sec, chaud ou pollué. Suivant leur formulation, certains peuvent entraîner une vision trouble pendant un moment.

Dans des cas plus sévères ou spécifiques peuvent être prescrits des anti-inflammatoires, des collyres fabriqués à base de sérums autologues, des sécrétagogues. Des traitements physiques peuvent être mis en place, comme l'occlusion des points lacrymaux, les lunettes à chambre humide, les lentilles de contact en silicone hydrogel ou sclérales [31]. Dans le cadre de dysfonctionnements des glandes de Meibomius, l'application de

## Sécheresse oculaire et travail sur écran

chaleur au moyen de compresses ou d'un gant de toilette chaud ainsi que de dispositifs chauffants comme un masque ou des lunettes, suivi d'un massage mécanique des paupières permet de faciliter l'excrétion de meibum [31]. La lumière pulsée intense est un traitement innovant indiqué en cas d'altération des glandes de Meibomius

### PRÉVENTION

Des mesures de prévention sont aussi à mettre en place pour éviter ou aider à l'atténuation voire la disparition des symptômes de sécheresse oculaire. Ces mesures concernent l'écran, plus précisément son réglage, son positionnement sur le plan de travail et son implantation dans l'espace de travail, les facteurs environnementaux présents dans l'espace travail, l'organisation du travail ainsi que les habitudes hydriques et alimentaires de l'individu.

### MESURES RELATIVES À L'ÉCRAN

Les paramètres d'affichage, tels que la luminosité, le contraste ou le filtre anti-lumière bleue, doivent être réglés, pour un confort visuel optimal [32].

En ce qui concerne le positionnement de l'écran sur le plan de travail, son bord supérieur doit être placé au maximum à hauteur des yeux afin de réduire la surface oculaire exposée à l'air [9, 10, 33]. Lors du port de verres progressifs, les yeux doivent se trouver en face de la zone des verres à utiliser, ainsi, l'écran doit être placé en dessous de la hauteur des yeux, tout en gardant une posture de la tête et du dos droite. La distance œil-écran est

à adapter à la taille et à la résolution de l'écran; elle est généralement de 50 cm à 70 cm, soit environ la longueur du bras. L'inclinaison de l'écran peut aussi aider à limiter les reflets, tout comme le choix de surfaces mates à privilégier autant pour les écrans que pour le plan de travail [34].

Les éclairages naturels et artificiels doivent être adaptés pour éviter les éblouissements, les reflets sur l'écran et les contrastes lumineux entre les différentes zones de travail. Pour permettre cela, l'écran doit être positionné perpendiculairement et à plus de 1,5 mètre des fenêtres. Pour éviter que les salariés aient le soleil dans les yeux ou sur leur écran au cours de la journée, il est utile de prévoir un système permettant de gérer l'entrée de la lumière naturelle, avec par exemple un système de stores ou pare-soleil. Lors de l'utilisation d'un éclairage artificiel, la source de lumière ne doit pas être visible par l'utilisateur, ni directement ni par reflets. Pour canaliser et diffuser les rayons lumineux, les luminaires doivent être équipés de grilles de défilement. Les besoins en éclairage sont différents selon les caractéristiques individuelles des utilisateurs (âge, état de santé...) et l'activité réalisée; il est donc souhaitable qu'ils puissent adapter eux-mêmes la disposition et l'intensité des sources lumineuses au poste de travail selon leurs besoins. Pour cela, un dispositif d'éclairage d'appoint, orientable dans toutes les directions et réglable en intensité, peut être nécessaire.

### MESURES ENVIRONNEMENTALES

Il est aussi nécessaire de réduire toutes pollutions intérieures présentes dans l'environnement de

travail. Agir en amont est primordial, en choisissant des matériaux de construction et des meubles à faibles émissions de polluants (se référer à l'étiquetage), en limitant l'exposition aux produits d'entretien lors des phases de nettoyage (éviter l'utilisation de pulvérisateurs, privilégier un nettoyage humide des sols et mobiliers, aérer si possible pendant et après chaque séance de nettoyage) et en plaçant les équipements polluants tels que les imprimantes ou les photocopieurs loin des salariés, dans des locaux dédiés [5, 35]. Une ventilation efficace est aussi nécessaire; elle peut être mécanique ou naturelle. Dans ce dernier cas, il est nécessaire de s'assurer que l'environnement extérieur ne soit pas pollué, c'est-à-dire à proximité d'un axe routier à fort trafic, d'un site industriel, d'installations agricoles, de chantiers ou encore de parking. Dans ces circonstances, une filtration par ventilation mécanique sera nécessaire (articles R. 4222-1 à 9 et R. 4222-20 à 22 du Code du travail). Toutes les installations d'aération ou de ventilation doivent être entretenues et contrôlées régulièrement afin de maintenir un état de pureté de l'atmosphère permettant de préserver la santé des travailleurs (articles R. 4222-1 à 9 et R. 4222-20 à 22 du Code du travail). Il est important que l'occupant/les occupants d'un bureau aient facilement accès aux commandes de chauffage, de climatisation et aux ouvrants, en cas de ventilation naturelle, pour les régler selon leurs choix [36]. Les critères de confort pour une activité dans un bureau sont une température ambiante entre 21 et 26 °C, un degré d'humidité relative entre 40 et 70 % et une vitesse de l'air au niveau des opérateurs inférieure ou égale à 0,2 m/s [36].

## MESURES LIÉES À L'ORGANISATION DU TRAVAIL

Une réflexion sur le contenu du travail doit également être menée. En effet, l'organisation du travail doit permettre d'alterner le travail informatisé avec d'autres tâches. Si l'organisation et la nature de la tâche sur écran ne permettent aucun changement d'activité, il est impératif de faire des pauses visuelles régulières, plusieurs fois par jour. Lors de ces pauses, il est recommandé de quitter l'écran des yeux, de regarder au loin et de réaliser des clignements volontaires complets [10, 31].

## MESURES CONCERNANT L'INDIVIDU

De plus en plus d'études montrent que l'état général de la personne influence les symptômes de sécheresse oculaire comme, par exemple, son hydratation, son régime alimentaire ainsi que les suppléments nutritionnelles prises [31]. En effet, il existe une corrélation positive entre l'hydratation du corps et l'osmolarité des larmes [6]. Ainsi, boire suffisamment aide à maintenir une bonne hydratation générale et la sécrétion des larmes. Une alimentation riche en acides gras essentiels, présents notamment dans les poissons gras, les oléagineux et les huiles végétales, ainsi qu'en vitamine A, retrouvée par exemple dans le foie ou les abats des animaux et certains légumes comme la patate douce ou les carottes, aidera à améliorer la qualité des larmes et à réduire l'inflammation oculaire [10, 31].

À noter qu'un salarié qui ressent un ou plusieurs symptômes de sécheresse oculaire doit en parler à son médecin du travail afin que celui-ci l'orienter vers une consultation oph-

tamologique et incite l'employeur à prendre des mesures de prévention comme évoquées ci-dessus. Un dépistage précoce est primordial, ce qui permettra à l'ophtalmologue de réaliser une gestion efficace de la sécheresse oculaire. En effet, lui seul pourra adapter le traitement de façon spécifique à la personne, selon les symptômes et les résultats des différents tests. Il pourra aussi informer les personnes de l'évolution de cette maladie et des multiples solutions thérapeutiques possibles.

## BIBLIOGRAPHIE



## BIBLIOGRAPHIE

- 1 | CRAIG JP, NICHOLS KK, AKPEK EK, CAFFERY B ET AL. - TFOS DEWS II Definition and Classification Report. *Ocul Surf.* 2017; 15 (3): 276-83.
- 2 | STAPLETON F, ALVES M, BUNYA VY, JALBERT I ET AL. - TFOS DEWS II Epidemiology Report. *Ocul Surf.* 2017; 15 (3): 334-65.
- 3 | DUTHEIL F, COURTIN R, PEREIRA B, NAUGHTON G ET AL. - Prévalence du syndrome sec oculaire chez les travailleurs sur écran: revue systématique et méta-analyse. *Arch Mal Prof Environ.* 2020; 81 (5): 629.
- 4 | MANDIN C, BOERSTRA A, LE PONNER E, RODA C ET AL. - Perception de la qualité de l'air intérieur, du confort et de la santé dans les espaces de bureaux, et relations avec les caractéristiques techniques des bâtiments. Volet français du projet OFFICAIR, Partie 1. *Environ Risques Santé.* 2017; 16 (6): 553-64.
- 5 | DE KLUIZENAAR Y, RODA C, DIJKSTRA NE, FOSSATI S ET AL. - Office characteristics and dry eye complaints in European workers—The OFFICAIR study. *Build Environ.* 2016; 102: 54-63.
- 6 | BRON AJ, DE PAIVA CS, CHAUHAN SK, BONINI S ET AL. - TFOS DEWS II pathophysiology report. *Ocul Surf.* 2017; 15 (3): 438-510.
- 7 | M'GARRECH M, ROUSSEAU A, BARREAU E, LABETOULLE M - Méthodes d'exploration clinique de la surface oculaire. In: Explorations. Partie I. Chapitre 2. In: PISELLA PJ, BAUDOUIN C, HOANG-XUAN T - Surface oculaire. Rapport 2015. Société française d'ophtalmologie (SFO), 2015 ([https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file\\_100013.html](https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file_100013.html)).
- 8 | DENOYER A, LABBÉ A, BAUDOUIN C - Qualité de vie, qualité de vision. In: L'œil sec. Partie II. Chapitre 3. In: PISELLA PJ, BAUDOUIN C, HOANG-XUAN T - Surface oculaire. Rapport 2015. Société française d'ophtalmologie (SFO), 2015 ([https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file\\_100015.html](https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file_100015.html)).
- 9 | TAHIRI JOUTEI HASSANI R, BAUDOUIN C, DENOYER A - Épidémiologie. In: L'œil sec. Partie II. Chapitre 3. In: PISELLA PJ, BAUDOUIN C, HOANG-XUAN T - Surface oculaire. Rapport 2015. Société française d'ophtalmologie (SFO), 2015 ([https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file\\_100015.html](https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file_100015.html)).
- 10 | WOLKOFF P, KÄRCHER T, MAYER H - Problems of the "outer eyes" in the office environment: an ergophthalmologic approach. *J Occup Environ Med.* 2012; 54 (5): 621-31.
- 11 | CREUZOT-GARCHER C - Anatomie et régulation du film lacrymal. In: Le concept de surface oculaire. Partie I. Chapitre 1. In: PISELLA PJ, BAUDOUIN C, HOANG-XUAN T - Surface oculaire. Rapport 2015. Société française d'ophtalmologie (SFO), 2015 ([https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file\\_100012.html](https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file_100012.html)).
- 12 | BAUDOUIN C - De nouveaux schémas pour mieux comprendre les maladies de la surface oculaire. In: L'œil sec. Partie II. Chapitre 3. In: PISELLA PJ, BAUDOUIN C, HOANG-XUAN T - Surface oculaire. Rapport 2015. Société française d'ophtalmologie (SFO), 2015 ([https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file\\_100015.html](https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file_100015.html)).
- 13 | MICHÉE S, BAUDOUIN C, DENOYER A - Étiologie des sécheresses oculaires. In: L'œil sec. Partie II. Chapitre 3. In: PISELLA PJ, BAUDOUIN C, HOANG-XUAN T - Surface oculaire. Rapport 2015. Société française d'ophtalmologie (SFO), 2015 ([https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file\\_100015.html](https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file_100015.html)).
- 14 | AUFFRET E, GOMART G, BOURCIER T, GAUCHER D ET AL. - Perturbations oculaires secondaires à l'utilisation de supports numériques. Symptômes, prévalence, physiopathologie et prise en charge. *J Fr Ophtalmol.* 2021; 44 (10): 1605-10.
- 15 | TALENS-ESTARELLES C, ESTEVE-TABOADA JJ, SANCHIS-JURADO V, PONS AM ET AL. - Blinking kinematics characterization during digital displays use. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2022, 260 (4): 1183-93.
- 16 | CHIDI-EGBOKA NC, JALBERT I, CHEN J, BRIGGS NE ET AL. - Blink Rate Measured In Situ Decreases While Reading From Printed Text or Digital Devices, Regardless of Task Duration, Difficulty, or Viewing Distance. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2023; 64 (2): 14.
- 17 | PORTELLO JK, ROSENFELD M, BABABEKOVA Y, ESTRADA JM ET AL. - Computer-related visual symptoms in office workers. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2012; 32 (5): 375-82.
- 18 | BAZEER S, JANSONIUS N, SNIEDER H, HAMMOND C ET AL. - The relationship between occupation and dry eye. *Ocul Surf.* 2019; 17 (3): 484-90.
- 19 | UCHINO M, YOKOI N, UCHINO Y, DOGRU M ET AL. - Prevalence of dry eye disease and its risk factors in visual display terminal users: the Osaka study. *Am J Ophthalmol.* 2013; 156 (4): 759-66.
- 20 | DESCHAMPS N, RICAUD X, RABUT G, LABBÉ A ET AL. - The impact of dry eye disease on visual performance while driving. *Am J Ophthalmol.* 2013; 156 (1): 184-89.e3.
- 21 | MONFARED N, MURPHY PJ - Features and influences on the normal tear evaporation rate. *Cont Lens Anterior Eye.* 2023; 46 (2): 101809.
- 22 | WOLKOFF P - External eye symptoms in indoor environments. *Indoor Air.* 2017; 27 (2): 246-60.
- 23 | WOLKOFF P - Indoor air pollutants in office environments: assessment of comfort, health, and performance. *Int J Hyg Environ Health.* 2013; 216 (4): 371-94.
- 24 | The epidemiology of dry eye disease: report of the Epidemiology Subcommittee of the International Dry Eye WorkShop (2007). *Ocul Surf.* 2007; 5 (2): 93-107.
- 25 | BOULANGER G, GEORGE MN - Surface oculaire et lentilles. Partie II. Chapitre 10. In:

- PISELLA PJ, BAUDOUIN C, HOANG-XUAN T - Surface oculaire. Rapport 2015. Société française d'ophtalmologie (SFO), 2015 ([https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file\\_100022.html](https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file_100022.html)).
- 26 | EL HAMDAOUI M, DENOYER A, BAUDOUIN C - L'enquête diagnostique. In: L'œil sec. Partie II. Chapitre 3. In: PISELLA PJ, BAUDOUIN C, HOANG-XUAN T - Surface oculaire. Rapport 2015. Société française d'ophtalmologie (SFO), 2015 ([https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file\\_100015.html](https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file_100015.html)).
- 27 | MONTÉS-MICÓ R, CERVIÑO A, FERRER-BLASCO T, GARCÍA-LÁZARO S ET AL. - The tear film and the optical quality of the eye. *Ocul Surf.* 2010; 8 (4): 185-92.
- 28 | TALENS-ESTARELLES C, MECHÓ-GARCÍA M, McÁLINDEN C, CERVIÑO A ET AL. - Changes in visual function and optical and tear film quality in computer users. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2023; 43 (4): 885-97.
- 29 | BAUDOUIN C, ROUSSEAU A, TAHIRI JOUTEI HASSANI R, LABETOULLE M - Stratégies thérapeutiques dans la sécheresse oculaire. Partie IV. Chapitre 21. In: PISELLA PJ, BAUDOUIN C, HOANG-XUAN T - Surface oculaire. Rapport 2015. Société française d'ophtalmologie (SFO), 2015 ([https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file\\_100035.html](https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file_100035.html)).
- 30 | ROUSSEAU A, M'GARRECH M, BARREAU E, BONIN L ET AL. - Substituts lacrymaux . Partie II. Chapitre 14. In: PISELLA PJ, BAUDOUIN C, HOANG-XUAN T - Surface oculaire. Rapport 2015. Société française d'ophtalmologie (SFO), 2015 ([https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file\\_100027.html](https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file_100027.html)).
- 31 | JONES L, DOWNIE LE, KORB D, BENITEZ-DEL-CASTILLO JM ET AL. - TFOS DEWS II Management and Therapy Report. *Ocul Surf.* 2017; 15 (3): 575-628.
- 32 | ZENOUDA A, AJASSE S, LOMBARDI M, SAHEL JA ET AL. - Influence de la luminosité de l'écran sur la lecture chez les personnes atteintes du syndrome de l'œil sec. *J Fr Ophthalmol.* 2024; 47 (9): 104 290.
- 33 | CAIL F, GAUZEZ C, GAUTIER MA, KERANGUEVEN L ET AL. - Écrans de visualisation. Santé et ergonomie. 3<sup>e</sup> édition. Édition INRS ED 924. Paris: INRS; 2020; 84 p.
- 34 | KERANGUEVEN L, ABDOURAMANE F, GAUZEZ C, CAPITAINE L - Le travail sur écran. Guide pratique pour la prévention des risques. Démarche de prévention. Édition INRS ED 6538. Paris: INRS; 2025: 24 p.
- 35 | Améliorer la qualité de l'air dans les locaux de travail du tertiaire. Solutions de prévention. Édition INRS ED 6497. Paris: INRS. 2022: 2 p.
- 36 | RICCI-PEIGNOT E, LIEHRMANN E, SILVAN M, DEPIESSE T ET AL. - Conception des lieux et des situations de travail. Santé et sécurité: démarche, méthodes et connaissances techniques. 4<sup>e</sup> édition. Démarche de prévention. Édition INRS ED 950. Paris: INRS; 2025: 196 p.

---

# OUTILS REPÈRES

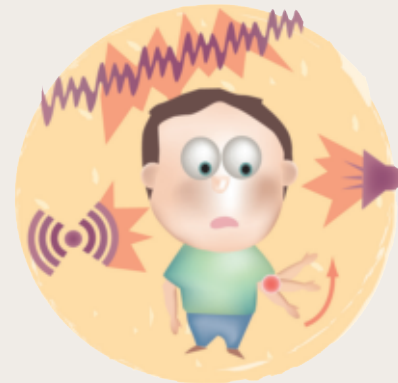
P. 93 **VOS QUESTIONS/NOS RÉPONSES**

P. 99 **FICHE D'ALLERGOLOGIE PROFESSIONNELLE**

# Vos questions / nos réponses

## Travail à la chaleur et fertilité masculine : quels risques ?

La réponse du Dr Emmanuelle Peris du département Études et assistance médicales de l'INRS



**Médecin du travail d'une entreprise de métallurgie, je souhaite connaître les effets du travail contre une table chauffante (pour le chauffage de moules ou leur maintien en température par exemple) sur la fertilité de l'homme.**

Le testicule est pleinement fonctionnel à une température scrotale normale, environ de 4 °C inférieure à la température centrale [1]. Il a été montré chez l'animal et chez l'homme fertile lors d'études expérimentales qu'une élévation de la température scrotale altère la spermatogénèse de manière réversible [2].

L'effet de la température ambiante sur la température scrotale et sur les paramètres spermatiques est toutefois inconstant dans les études. Une étude conduite chez des hommes fertiles, 30 travailleurs exposés à la chaleur et 14 témoins, a recherché les liens entre température scrotale, température buccale, paramètres environnementaux de température et paramètres spermatiques. Ces derniers étaient significativement inférieurs dans le groupe exposé mais dans les limites de la normale [3]. Une autre étude conduite chez des hommes fertiles, 90 travailleurs exposés à une température élevée et 40 témoins, n'a retrouvé de différences significatives ni entre exposition à la chaleur et température scrotale, ni entre exposition à la chaleur et altération des paramètres spermatiques [4]. Une étude prospective conduite auprès de 17 soudeurs à l'arc exposés à des températures radiantes élevées a retrouvé une augmentation de la température au niveau de l'aîne et une diminution significative du nombre de spermatozoïdes avec une forme normale après 6 semaines d'exposition. Le nombre et la concentration de spermatozoïdes ont varié de la même façon mais les résultats n'étaient pas significatifs. Ces modifications

étaient réversibles après l'arrêt de l'exposition. Par ailleurs, la comparaison avec un groupe témoin n'a pas montré de différence significative malgré l'altération des paramètres spermatiques [5].

En ce qui concerne le lien entre température et fertilité, une étude cas-témoins par questionnaire comparant des hommes de couples infertiles, 314 avec anomalies spermatiques et 88 avec un sperme normal, n'a pas trouvé de différence significative dans ces deux groupes concernant l'exposition professionnelle à la chaleur. En revanche, en individualisant les anomalies spermatiques, les auteurs ont trouvé un lien entre exposition professionnelle à la chaleur déclarée et asthénozoospermie. Les postes déclarés par les hommes du groupe exposés étaient boulanger, cuisinier, employé de pizzeria, pompier, soudeur [6]. Une autre étude cas-témoins portant sur 2 118 hommes infertiles après 12 mois de rapports sans contraception a comparé 874 cas (anomalies spermatiques) aux témoins et n'a pas montré de différence significative concernant l'exposition à la chaleur. À noter dans cette étude : le classement des sujets exposés a été réalisé grâce à un auto-questionnaire, complété avec un infirmier à l'aide de questionnaires spécifiques de métier et révisé par un médecin du travail, sans connaître le statut cas ou témoin des participants [7]. Par ailleurs, en 1992, en France, une étude rétrospective portant sur 402 couples fertiles a recherché l'effet de l'exposition professionnelle des hommes à la chaleur sur les délais de conception. L'exposition à la chaleur était évaluée par questionnaire (oui/non). Une variable sur la conduite professionnelle plus de trois heures par jour a également été utilisée. Ces deux sous-groupes (chaleur et conduite professionnelle) avaient des délais de conception significativement plus longs que le groupe non-exposé : moyennes à 11,8 mois pour les travailleurs exposés à la chaleur, 14,4 mois pour les

chauffeurs professionnels et 7,8 mois pour le groupe contrôle. Sept boulangers et 16 soudeurs faisaient partie de l'étude : 55 % des partenaires dans le groupe témoin ont été enceintes en moins de 3 mois, 37 % chez les soudeurs et 14 % chez les boulangers [8].

Au total, certaines études suggèrent que l'exposition professionnelle à la chaleur pourrait constituer un facteur de risque d'altération réversible de la spermatogénèse et de moindre fertilité chez les hommes et il est habituel de considérer l'exposition professionnelle à la chaleur et certains métiers (boulangier, cuisinier, conducteur professionnel, soudeur) comme à risque de moindre fertilité chez l'homme ; cette exposition est d'ailleurs recherchée lors de l'exploration de l'homme du couple infertile [9, 10]. Toutefois, une revue de la littérature récente a conclu qu'il n'y a pas suffisamment de preuves pour établir que l'exposition à la chaleur affecte la qualité du sperme ou la fertilité masculine [11]. En effet, les études conduites ont des résultats contradictoires ou présentent des insuffisances méthodologiques : les effectifs sont faibles, peu d'études ont une approche longitudinale, l'exposition est souvent évaluée de manière rétrospective par questionnaire, la définition de la chaleur n'est pas univoque.

Au regard de l'état des connaissances, il n'est ainsi pas possible de conseiller une conduite à tenir spécifique concernant la chaleur et le risque reprotoxique. En revanche, la chaleur est un risque professionnel avéré pour d'autres effets sur la santé (coup de chaleur notamment) pour lequel il convient de conduire une démarche de prévention [12]. Par ailleurs, concernant les risques pour la reproduction, l'ensemble de la situation de travail doit être prise en compte (métaux dont plomb, solvants...) [13].

## BIBLIOGRAPHIE

1 | MIEUSSET R, BUJAN L - Testicular heating and its possible contributions to male infertility: a review. *Int J Androl.* 1995; 18 (4): 169-84.

2 | ABDELHAMID MHM - Effets de facteurs exogènes sur les gamètes masculins et leur génome : conséquences potentielles d'une élévation modérée

de la température des testicules et des épидидymes sur la qualité du gamète. Thèse pour le doctorat en médecine. Toulouse : Université Toulouse 3, Paul Sabatier. École doctorale Biologie, Santé, Biotechnologies; 2019 : 304 p.

3 | HAMEREZABE M, DEHGHAN SF, GOLBABAEI F, FATHI A ET AL. - Assessment of Semen Quality among Workers Exposed to Heat Stress: A Cross-Sectional Study in a Steel Industry. *Saf Health Work.* 2018; 9 (2): 232-35.

4 | MOMEN MN, ANANIAN FB, FAHMY IM, MOSTAFA T - Effect of high environmental temperature on semen parameters among fertile men. *Fertil Steril.* 2010; 93 (6): 1884-86.

5 | BONDE JP - Semen quality in welders exposed to radiant heat. *Br J Ind Med.* 1992; 49 (1): 5-10.

6 | DE FLEURIAN G, PERRIN J, ECOCHARD R, DANTONY E ET AL. - Occupational exposures obtained by questionnaire in clinical practice and their association with semen quality. *J Androl.* 2009; 30 (5): 566-79.

7 | CHERRY N, MOORE H, McNAMEE R, PACEY A ET AL. - Occupation and male infertility: glycol ethers and other exposures. *Occup Environ Med.* 2008; 65 (10): 708-14.

8 | THONNEAU P, DUCOT B, BUJAN L, MIEUSSET R ET AL. - Effect of male occupational heat exposure on time to pregnancy. *Int J Androl.* 1997; 20 (5): 274-78.

9 | FAIX A, METHORST C, LAMAZOU F, VIALARD F ET AL. - Évaluation de l'homme du couple infertile. *Prog Urol.* 2023; 33 (13): 588-612.

10 | METHORST C, PERRIN J, FAIX A, HUYGHE E - Évaluation de l'homme du couple infertile. *Prog Urol.* 2023; 33 (13): 613-23.

11 | BARRATT CLR, BJÖRND AHL L, DE JONGE CJ, LAMB DJ ET AL. - The diagnosis of male infertility: an analysis of the evidence to support the development of global WHO guidance-challenges and future research opportunities. *Hum Reprod Update.* 2017; 23 (6): 660-80.

12 | ROBERT L (ED) - Guide d'évaluation des risques liés aux ambiances thermiques. Démarche de prévention. Édition INRS ED 6532. Paris : INRS; 2022 : 42 p.

13 | Reproduction. INRS, 2017 (<https://www.inrs.fr/risques/reproduction/ce-qu-il-faut-retenir.html>).

# Vos questions / nos réponses

## Exposition aux poussières de cuir : quelle surveillance médicale mettre en place ?



La réponse du Dr Laureline Coates du département Études et assistance médicales de l'INRS

Cet article annule et remplace la QR 132 parue en 2018 et portant le même titre.

**Dans un atelier de maroquinerie, des salariés sont exposés aux poussières de cuir. Celles-ci étant reconnues cancérogènes par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), faut-il proposer un suivi individuel renforcé (SIR) à ces salariés ? Quel suivi mettre en place après l'exposition ?**

Le cuir est un matériau obtenu par traitement et préparation de peau d'animal. Les principaux traitements utilisés sont le tannage végétal et le tannage au chrome trivalent (Cr III). Les poussières générées par le travail du cuir sont composées d'un mélange de particules dont certaines se présentent sous forme fibreuse. Dans sa monographie sur les poussières de cuir, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) décrit une taille de fibres entre 30 et 1 200 µm de longueur, entre 10 et 30 µm de diamètre, et une taille de particules généralement inférieure à 10 µm [1]. Toutefois, la taille de ces particules peut varier selon l'activité réalisée. Il est donc intéressant de préciser la granulométrie des aérosols générés dans la situation de travail étudiée. En effet, la taille des particules influence leur site de dépôt dans l'arbre respiratoire et leur profil toxicologique [2].

### Sur le plan toxicologique

Les poussières de cuir ont effectivement été classées comme cancérogènes pour l'homme (groupe 1) par le CIRC du fait d'une relation établie avec la survenue de cancers naso-sinusiens chez l'homme [1]. Le risque apparaissait plus important pour les adénocarcinomes avec un effet dose-réponse : les travailleurs fortement exposés étant les plus à risque. La responsabilité des tannins flavonoïdes d'origine végétale a notamment été suspectée. D'autre part, le travail du cuir peut

impliquer une exposition à d'autres substances toxiques, voire cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR), comme le chrome (chrome trivalent utilisé pour le tannage minéral des peaux, susceptible de s'oxyder en chrome hexavalent) ou des colorants à base d'amines aromatiques [3]. Au-delà du risque cancérogène, d'autres effets ont été associés à une exposition professionnelle au cuir comme des dermatoses allergiques (en lien avec la présence de chrome) [4].

### Sur le plan juridique

Tout travailleur affecté à un poste présentant des risques particuliers pour sa santé, sa sécurité ou pour celles de ses collègues ou des tiers évoluant dans l'environnement immédiat de travail doit bénéficier d'un suivi individuel renforcé (SIR) de son état de santé (article R. 4624-22 du Code du travail). Ces postes dits « à risques particuliers » sont définis par l'article R. 4624-23 du Code du travail et comprennent, notamment, les postes exposants les travailleurs aux agents CMR, mentionnés à l'article R. 4412-60 du Code du travail, c'est-à-dire ceux qui relèvent de la catégorie 1A ou 1B du règlement européen dit CLP (règlement CE 1272/2008 – Classification, emballage et étiquetage des substances et des mélanges), et de ceux listés par l'arrêté du 26 octobre 2020 modifié fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes au sens du Code du travail. L'exposition aux poussières de cuir ne rentre pas dans le cadre de ces postes à risques particuliers car le terme générique « poussières de cuir » ne dispose pas de classification selon le règlement européen CLP, et il ne figure pas non plus dans la liste de cancérogènes définie par arrêté. La réglementation n'impose donc pas de mettre en place un SIR pour les

salariés exposés aux poussières de cuir. Cependant, l'article R. 4624-23 du Code du travail prévoit, dans son alinéa III, la possibilité pour l'employeur, après avis du médecin du travail, de compléter la liste de ces postes à risques particuliers s'il le juge nécessaire, en cohérence avec l'évaluation des risques et la fiche d'entreprise. Le médecin du travail peut donc effectivement conseiller à l'employeur de compléter la liste des postes à risques particuliers afin que les salariés affectés à ces postes bénéficient d'un SIR. Cette inscription pourra être motivée au regard de la classification du CIRC.

D'autre part, en fonction des résultats de l'évaluation des risques, un SIR peut être requis s'il s'avère qu'il y a une exposition à une ou plusieurs substance(s) relevant de la catégorie 1A ou 1B du règlement européen CLP, comme le chrome hexavalent (article R. 4624-23 du Code du travail). Dans cette situation, l'employeur doit également, en prenant en compte l'évaluation des risques, établir et tenir à jour une liste nominative des travailleurs susceptibles d'être exposés à des agents CMR. Cette liste, ainsi que ses mises à jour, seront transmises au service de prévention et de santé au travail (articles R. 4412-93-1 à R. 4412-93-3 du Code du travail).

À la fin de l'exposition, si les travailleurs ont bénéficié d'un SIR au cours de leur carrière, une visite de fin d'exposition/départ à la retraite est réalisée par le médecin du travail. L'objectif est de faire un état des lieux des expositions individuelles à toute nuisance présentant des effets différés sur la santé (loi du 2 août 2021). Le cas échéant, le médecin du travail formule des préconisations en vue d'un suivi post-exposition et/ou post-professionnel [5].

Les poussières de cuir ne rentrent pas dans le cadre des agents cancérigènes ouvrant droit au dispositif de surveillance médicale post-professionnelle (article D. 461-23 du Code de la Sécurité sociale). Toutefois, il convient de préciser l'exposition pour vérifier que la personne ne relève pas de ce dispositif du fait d'autres expositions, par exemple au chrome hexavalent. Dans ce cas, pour en bénéficier, la personne inactive, en demande d'emploi ou à la retraite doit en faire la demande à la caisse primaire d'assurance maladie [5, 6].

### Sur le plan médical

Quel que soit le type de suivi (SIR ou non), le médecin du travail reste juge des modalités du suivi qu'il met

en place, notamment en termes de périodicité des visites (en respectant la périodicité maximale prévue par la réglementation) et de contenu. Il s'appuie sur les recommandations de bonne pratique existantes et tient compte des données acquises de la science. Le suivi est orienté selon le profil toxicologique des nuisances (par exemple : organe cible, mécanisme toxique), le niveau d'exposition, les (co)expositions actuelles et passées (par exemple : colles et solvants lors de l'utilisation de teinture ou cirage) et l'état de santé du travailleur. La nécessité ou non d'effectuer des examens complémentaires est évaluée au cas par cas. Le médecin du travail prend aussi en compte l'anxiété que les travailleurs peuvent présenter dans le cadre du suivi [7].

Pour les poussières de cuir, une attention particulière est à porter aux voies respiratoires, notamment aux fosses nasales et sinus paranasaux compte tenu de la cancérigénicité ORL de ces poussières. Il n'existe pas de recommandation de bonne pratique spécifique aux poussières de cuir, mais il en existe pour certaines substances chimiques que l'on peut retrouver dans l'industrie du cuir. Par exemple, celles de 2012 sur la surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés ou ayant été exposés à des agents cancérigènes chimiques (applications aux cancérigènes pour la vessie) proposent une cytologie urinaire (au cas par cas) pour les travailleurs de l'industrie du cuir et du tannage qui ont été exposés avant 1990 pendant au moins 1 an, et après une latence minimale de 20 ans après le début de l'exposition [8]. Par ailleurs, compte tenu des similitudes en termes d'organe cible, les recommandations pour la surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés à l'effet cancérigène des poussières de bois peut aussi servir de base de réflexion, surtout en ce qui concerne la recherche de symptômes ORL dans le but de dépister le plus précocement possible un cancer nasosinusal.

Si besoin, le médecin du travail peut orienter le travailleur vers une consultation dans un centre régional de pathologies professionnelles et environnementales (CRPPE) pour l'aider à élaborer son suivi<sup>1</sup>.

Enfin, compte tenu de la toxicité à effet différé des poussières de cuir, il apparaît utile de poursuivre la surveillance de l'état de santé après l'arrêt de l'exposition.

1. [https://www.anses.fr/fr/system/files/AnnuaireCRPPE\\_MAJmars2025.pdf](https://www.anses.fr/fr/system/files/AnnuaireCRPPE_MAJmars2025.pdf)

## La prévention

L'objectif reste la prévention. Les mesures de prévention (organisationnelle, collective et en dernier individuelle) doivent permettre d'éviter l'exposition des salariés aux poussières ou à défaut de la limiter le plus possible. Il s'agit de privilégier les procédés qui émettent le moins de poussières, d'assurer une bonne ventilation des locaux, d'éviter la remise en suspension des poussières déposées sur les surfaces (proscrire la soufflette, éviter le balai, nettoyer à l'humide...), de maintenir les locaux propres et de respecter les règles d'hygiène (ne pas manger, boire, fumer, vapoter sur le lieu de travail, se laver les mains régulièrement...). Les salariés doivent aussi être informés des risques auxquels ils sont exposés et des mesures de prévention à respecter. Enfin, la traçabilité des expositions est essentielle pour garantir à chaque salarié un suivi en santé au travail optimal.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 | Leather dust. In: Arsenic, Metals, Fibres, and Dusts. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 100 C. IARC, 2012 (<https://publications.iarc.who.int/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Arsenic-Metals-Fibres-And-Dusts-2012>).
- 2 | BAU S, ALONSO L, GAUDEL N, HUMBERT A ET AL. - La distribution granulométrique des aérosols au poste de travail : quels apports pour la santé et la sécurité au travail ? Décryptage DC 45. *Hyg Sécur Trav.* 2025 ; 279 : 5-10.
- 3 | Tanneries et mégisseries. Fiche d'aide au repérage de produit cancérigène. Édition INRS FAR 17. Paris : INRS ; 2013 : 2 p.
- 4 | CRÉPY MN - Dermatoses professionnelles allergiques aux métaux. Deuxième partie : allergie de contact aux composés du chrome. Fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle TA 85. Documents pour le médecin du travail. Paris : INRS ; 2010 : 13 p.

5 | FANTONI-QUINTON S, DEWITTE JD, CAPDEVILLE L, LETHEUX C ET AL. - Rôle des services de prévention et de santé au travail pour la traçabilité des expositions, le suivi post-exposition et le suivi post-professionnel : cadre juridique, questions à traiter, outils disponibles et recommandations de la SFMT. *Pratiques et métiers TM 68. Réf Santé Trav.* 2022 ; 169 : 79-88.

6 | FÉLICIE N - Le cadre juridique du suivi post-professionnel et du suivi post-exposition. Mise au point TP 52. *Ref Santé Trav.* 2023 ; 173 : 99-104.

7 | CRASSET O, MUÑOZ J - Prise en compte de l'anxiété du patient dans les consultations de suivi post-professionnel et post-exposition : étude observationnelle dans un centre régional de pathologies professionnelles et environnementales. *Arch Mal Prof Environ.* 2025 ; 86 (1) : 102-793.

8 | Surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés ou ayant été exposés à des agents cancérigènes chimiques : application aux cancérigènes pour la vessie, avril 2012. *Pratiques et métiers TM 24. Réf Santé Trav.* 2012 ; 131 : 41-72.

## POUR EN SAVOIR +

○ TESTUD F - Risques toxiques en cordonnerie. *Arch Mal Prof Environ.* 2013 ; 74 (4) : 438-39.



# “Notions essentielles pour la prévention des risques professionnels”



> La nouvelle autoformation en ligne de l'INRS



**Vous débutez en prévention des risques professionnels ?**

À travers des animations, des cas pratiques et des exercices d'auto-évaluation, identifiez les enjeux et les étapes-clés de la démarche de prévention des risques professionnels.

## Allergologie-pneumologie professionnelle

# Asthme et rhinite allergiques professionnels

### AUTEUR :

S. Kleinlogel, praticien hospitalier, service de Pathologie professionnelle, Hôpitaux universitaires de Strasbourg

Maladies inflammatoires chroniques des voies respiratoires, les rhinites et asthmes allergiques professionnels (RAAP) sont provoqués par une réponse immunitaire anormale à des substances sensibilisantes présentes dans l'environnement de travail. Cette réponse immunitaire, comportant une période de latence, est IgE-dépendante ou non IgE-dépendante, en fonction des allergènes. La rhinite précède en général l'asthme et est associée à un risque augmenté de développer un asthme. L'intensité de l'exposition (notamment au cours des deux premières années d'exposition) ainsi que l'atopie (notamment pour les agents de haut poids moléculaire) sont des facteurs de risque de développer une rhinite et un asthme professionnels. De nombreux allergènes peuvent être responsables de RAAP, parmi lesquels des allergènes de haut poids moléculaire, tels que les protéines animales, les farines et les moisissures, et des allergènes de bas poids moléculaires, d'origine majoritairement chimique, tels que ammoniums quaternaires, isocyanates, persulfates. Le diagnostic des RAAP repose sur la constatation d'une symptomatologie évocatrice rythmée par l'activité professionnelle, associée à des examens complémentaires (test de provocation bronchique à la métacholine, prick-tests, dosage d'IgE spécifiques) mais le diagnostic des asthmes aux allergènes de faible poids moléculaire reste limité par l'absence de test immunologique ou la difficulté de son interprétation.

**La prévention des RAAP repose sur celle du risque chimique ou biologique, en fonction de l'allergène, en privilégiant les mesures collectives (suppression, substitution, réduction des expositions aux allergènes). Différents tableaux de maladie professionnelle dans le régime général et le régime agricole indemnisent la rhinite et l'asthme allergiques professionnels.**

**Ce document annule et remplace la fiche TR 42 « Affections respiratoires allergiques professionnelles » de 2008.**

### MOTS CLÉS

Affection respiratoire / Asthme / Rhinite / Allergie respiratoire / Isocyanate / Protéine / Farine / Moisissure

**P**armi les pathologies respiratoires professionnelles de mécanisme allergique, on retrouve la rhinite, l'asthme et la pneumopathie d'hypersensibilité. Cette dernière fait l'objet d'une fiche d'allergologie professionnelle spécifique [1].

Souvent associés, la rhinite et l'asthme allergiques professionnels (RAAP) s'inscrivent dans un cadre plus large de pathologies en relation avec le travail, présenté sur les figures 1 et 2 page suivante. L'asthme professionnel est défini comme un asthme *de novo* causé directement par un agent présent sur le lieu de travail, à la différence de l'asthme aggravé par le travail [3] qui est un asthme préexistant ou concomitant aggravé par les expositions professionnelles. Parmi les asthmes professionnels, l'asthme



© Gael Kerbaol - INRS

allergique représente 90 % des cas, contre 10 % d'asthme aux irritants [4]. L'asthme professionnel induit par les irritants est traité dans une fiche d'allergologie professionnelle dédiée [5].

### ENTITÉS NOSOLOGIQUES

La rhinite allergique se manifeste par différents symptômes dus à l'inflammation de la muqueuse nasale consécutive à l'exposition à un allergène et entraînant des éternuements, un prurit nasal, une rhi-

norrhée ou une obstruction nasale. Elle est qualifiée de professionnelle lorsqu'elle survient lors de l'exposition professionnelle à un allergène. L'asthme correspond à l'ensemble des manifestations dues à une obstruction bronchique réversible en lien avec une inflammation de la muqueuse respiratoire. Il se manifeste le plus souvent par une dyspnée expiratoire sifflante associée à une toux et des expectorations claires, mais peut également se présenter par des symptômes plus atypiques tels que toux isolée,

Figure 1: Classification de l'asthme en relation avec le travail

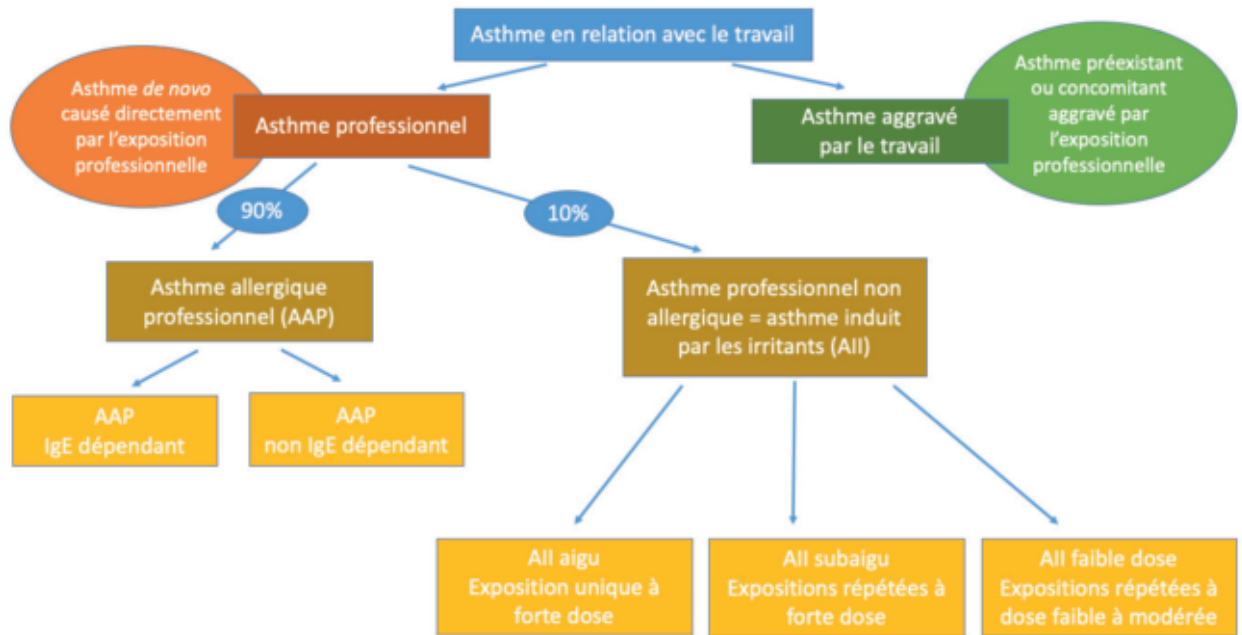
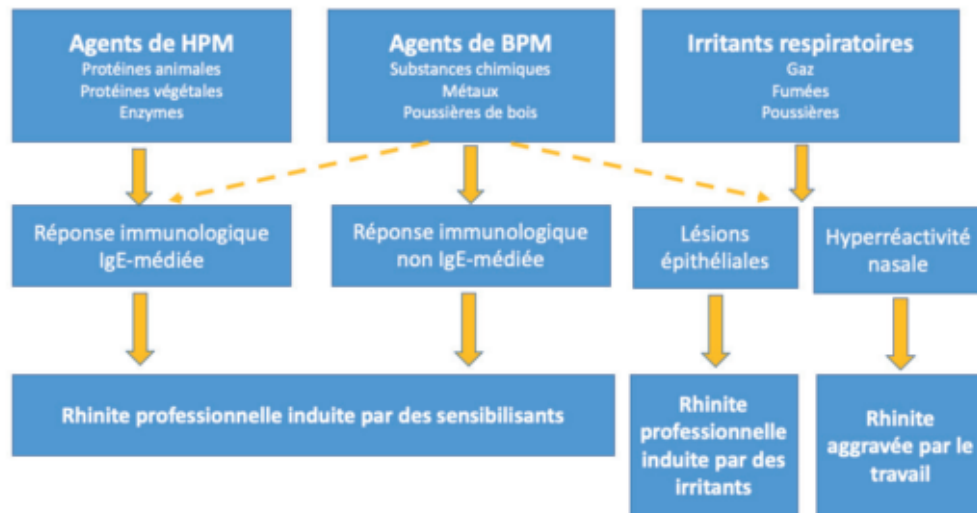


Figure 2: Illustration des différents phénotypes de la rhinite en relation avec le travail, de leurs étiologies et mécanismes, adaptée de Vandenplas et al. [2]

HPM: haut poids moléculaire BPM: bas poids moléculaire



oppression thoracique. L'asthme allergique professionnel prend son origine lors du contact avec un allergène sur les lieux du travail. La répétition de ce contact, après un temps de latence plus ou moins long, entraîne l'apparition des symptômes. L'inflammation des muqueuses respiratoires peut

être médiée par les immunoglobulines E (IgE) ou non, en fonction de l'allergène en cause.

On parle donc d'asthme allergique professionnel mais certaines publications utilisent les termes d'asthme professionnel induit par les sensibilisants (*Sensitizer-Induced Occupational Asthma*) [6] ou d'asthme profes-

sionnel immunologique (*Immunological Occupational Asthma*) [7]. Un phénomène central dans les RAAP est le lien étroit entre la rhinite et l'asthme, décrit comme un «*continuum* rhinite-asthme». Ce *continuum* reflète une progression de l'inflammation des voies respiratoires supérieures vers les voies

inférieures. La rhinite professionnelle est 2 à 3 fois plus fréquente que l'asthme professionnel [2]. Le plus souvent, la rhinite allergique professionnelle précède l'asthme et est associée à un risque augmenté de développer un asthme professionnel [2], de manière similaire à ce qui est documenté pour la rhinite et l'asthme non professionnels [8]. La prévalence de l'asthme chez les personnes atteintes de rhinite est de 10 à 40 %, alors qu'elle est inférieure à 2 % chez les personnes sans rhinite [9]. De plus, la coexistence de l'asthme et de la rhinite professionnels serait un facteur de risque d'asthme persistant et la sévérité de la rhinite professionnelle un facteur de risque de sévérité de l'asthme professionnel [10].

## PHYSIOPATHOLOGIE

Les RAAP sont des maladies inflammatoires chroniques des voies respiratoires, provoquées par une réponse immunitaire anormale à des substances sensibilisantes présentes dans l'environnement de travail. Les mécanismes sous-jacents varient selon les caractéristiques des agents impliqués.

Ils reposent sur des processus immunitaires complexes impliquant différents acteurs cellulaires et médiateurs inflammatoires. Classiquement, on distingue deux types de mécanismes en fonction du poids moléculaire de l'agent incriminé.

### AGENTS DE HAUT POIDS MOLÉCULAIRE (HPM)

**Exemples :** protéines végétales (farines, latex, soja), animales (animaux de laboratoire, produits de la mer), enzymes, moisissures.

**Mécanisme principal :** Réaction d'hypersensibilité de type I (IgE-dépendante).

**Sensibilisation initiale :** Les allergènes sont capturés par les cellules dendritiques des muqueuses et présentés aux lymphocytes T auxiliaires (Th2). Cela stimule la production d'IgE spécifiques par les lymphocytes B [11].

**Réaction allergique :** Lors d'une réexposition, les IgE fixées sur les mastocytes reconnaissent l'allergène, entraînant une dégranulation et la libération de médiateurs inflammatoires (histamine, leucotriènes, prostaglandines). Cela provoque une vasodilatation, une infiltration cellulaire et les symptômes cliniques.

### AGENTS DE BAS POIDS MOLÉCULAIRE (BPM)

**Exemples :** isocyanates, formaldéhyde, anhydrides acides, aldéhydes, ammoniums quaternaires.

**Mécanismes mixtes :** Ces substances peuvent agir par des mécanismes immunologiques plus complexes, IgE-dépendants et non IgE-dépendants. Certains agents de bas poids moléculaire peuvent agir comme des haptènes et, conjugués à des protéines de l'hôte (par exemple l'albumine), déclencheraient une réponse immunitaire Ig-E dépendant [11]. Bien que de nombreuses études explorent la physiopathologie du mécanisme non IgE-dépendant, celle-ci n'est que partiellement connue et pourrait résulter de la collaboration entre le système immunitaire adaptatif et inné, provoquant une altération directe de la barrière épithéliale [6] et faisant intervenir les cellules de l'immunité innée de type 2 (ILC2), les mastocytes et les éosinophiles [12].

L'inflammation persistante des voies respiratoires est donc caractérisée par l'infiltration par les éosinophiles, les mastocytes et les neu-

trophiles, le remodelage des voies respiratoires (épaississement de la membrane basale, hypertrophie des muscles lisses bronchiques et production accrue de mucus), entraînant une sensibilité accrue des voies respiratoires, exacerbant les symptômes en présence de faibles doses d'allergènes ou d'irritants [11].

## ÉPIDÉMIOLOGIE

Grâce aux données issues du dispositif de surveillance épidémiologique de l'asthme mis en place par Santé publique France, il a été estimé que plus de 4 millions de personnes souffrent d'asthme en France. À partir des données de la cohorte Constances, la prévalence de l'asthme chez l'adulte a été estimée à 5,8 % (hommes : 5,1 %; femmes : 6,4 %) [13]. À partir de l'analyse de diverses études sur la fraction attribuable, Toren estimait en 2009 que 17,6 % des cas d'asthmes diagnostiqués chez l'adulte étaient attribuables à des expositions professionnelles [14].

La prévalence de la rhinite allergique est nettement moins bien documentée. La variabilité de méthodologie des études et de définition de la maladie entraînent des résultats avec une distribution très large. Ainsi, les études épidémiologiques retrouvent une prévalence de la rhinite allergique de 1 à 40 % en population générale [15]. Cette variation de la prévalence de la rhinite est également présente selon les secteurs d'activité avec, par exemple, des études retrouvant une rhinite allergique chez 18 à 50 % des personnes exposées à la farine dans le secteur de la boulangerie [16].

La prévalence et l'incidence de ces pathologies vont donc dépendre de l'exposition professionnelle, du sec-

1. Le nombre de personnes-années est le produit du nombre de personnes suivies dans une population ou une cohorte par la durée moyenne d'observation de ces personnes.

teur d'activité et du métier exercé. Ainsi, certaines études de cohorte retrouvent une incidence de 0,9 cas d'asthme professionnel pour 100 personnes-années<sup>1</sup> parmi les travailleurs exposés au diisocyanate de tolylène (TDI), 1,8 pour 100 personnes-années parmi les dentistes utilisant des gants en latex, 4,1 pour 100 personnes-années parmi les travailleurs exposés à la farine de blé [17].

### AGENTS EN CAUSE - SECTEURS D'ACTIVITÉ

Les données issues du Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles et environnementales (RNV3PE) de 2001 à 2018 recensent 8 385 cas d'asthmes en relation avec le travail (86,5 % d'asthme allergique) dont l'origine professionnelle sont les farines (10 %), les ammoniums quaternaires (5,3 %), les isocyanates (5,1 %) et les produits de nettoyage (4,8 %). Les secteurs d'activité les plus représentés sont les services à la personne (10,6 %), l'agroalimentaire (10,2 %), les activités de soins (7,6 %) [18].

Sur la base des mêmes données, Robin et al. [19] montrent une diminution du nombre annuel de cas d'asthme allergique, passant de 615 cas enregistrés en 2001 à 382 en 2018. Cette baisse avait déjà été mise en évidence par des études antérieures, notamment par l'Observatoire national des asthmes professionnels (ONAP) [20, 21]. Des études dans d'autres pays européens montrent des résultats similaires, notamment au Royaume-Uni entre 1991 et 2011 [22], avec une baisse des cas d'asthmes en lien avec les expositions au latex et aux isocyanates. Dans cette étude, seuls les cas d'asthmes professionnels en lien avec les produits de nettoyage étaient en augmentation. En France, Paris retrouve entre

2001 et 2009 les mêmes tendances avec une diminution importante des cas d'asthmes professionnels aux isocyanates, aux aldéhydes et au latex, mais une augmentation des cas d'asthmes professionnels aux ammoniums quaternaires [20]. Des différences en termes d'étiologies sont observées en fonction du genre. Ainsi, parmi les asthmes recensés dans le RNV3PE [19], les expositions responsables des cas d'asthmes (allergiques et aux irritants) chez les femmes sont principalement les ammoniums quaternaires (10,1 %), les produits d'entretien et détergents (8,7 %), les produits utilisés en coiffure hors persulfates (6,3 %), les produits oxydants et décolorants (6,2 %), alors que chez les hommes, les agents responsables sont la farine (16,1 %), les isocyanates (7,7 %), les peintures, laques, vernis et mastics (4,2 %) et les matières plastiques (3,9 %). Les allergènes en cause dans les RAAP professionnels sont nombreux et variés. On peut classer les agents responsables en fonction de leur nature végétale, animale ou chimique, mais classiquement, on distingue les agents de haut et de bas poids moléculaire. Ainsi, le **tableau I** présente des exemples d'agents responsables de RAAP, de secteurs d'activités ou de métiers concernés.

### FACTEURS DE RISQUE ENVIRONNEMENTAUX ET INDIVIDUELS

Les réponses aux expositions professionnelles varient en fonction de divers facteurs.

● **L'intensité de l'exposition** : plusieurs études épidémiologiques suggèrent qu'il existe une relation dose-réponse entre le niveau d'exposition et la réponse immunologique IgE médiée [23 à 27]. Par ailleurs, l'incidence des anticorps IgE

et de l'asthme est la plus élevée au cours des deux premières années d'exposition [25].

● **L'atopie** : dans son avis rendu en 2011, l'EAACI (*European Academy of Allergy and Clinical Immunology*) recense les études montrant un lien entre l'atopie et l'augmentation des incidences de la sensibilisation à un allergène professionnel, de la rhinite et de l'asthme professionnels [28]. Ce lien a été démontré pour plusieurs allergènes, notamment ceux de haut poids moléculaire (farine, latex, animaux de laboratoire...).

● **Le tabac** : dans une revue de la littérature, Siracusa et al. mettent en évidence un risque accru de sensibilisation professionnelle chez les travailleurs fumeurs exposés à des agents de haut et bas poids moléculaire ; toutefois, les données concernant le lien entre tabagisme et asthme professionnel sont très divergentes [29].

● **Les facteurs génétiques** : plusieurs études se sont penchées sur les facteurs génétiques prédisposant ou protecteurs vis-à-vis de l'asthme professionnel. De nombreux gènes seraient impliqués, tels que les allèles HLA de classe II qui contribueraient à la susceptibilité individuelle aux produits chimiques de bas poids moléculaires, notamment les isocyanates [30].

### DIAGNOSTIC EN MILIEU DE TRAVAIL

#### DIAGNOSTIC DE RHINITE/ASTHME

Le médecin du travail peut participer au dépistage précoce et au diagnostic de l'asthme professionnel. L'apparition d'un asthme chez une personne en âge de travailler doit

↓ Tableau I

## ➤ EXEMPLES D'AGENTS RESPONSABLES DE RHINITE ET ASTHME ALLERGIQUES PROFESSIONNELS

Agents de haut poids moléculaire	Exemples de secteurs et activités concernés
Farines • blé, seigle, orge, sarrasin	Boulangerie-pâtisserie, métiers de l'alimentation (pizzeria), agriculture
Enzymes • alpha-amylase, lipase, protéase, papaine	Boulangerie-pâtisserie, industrie pharmaceutique
Latex	Secteur des soins, coiffure
Gommes végétales • gommes arabique, karaya, adragante, guar, de tamarin, pectine	Industrie agroalimentaire, pharmaceutique, cosmétique
Autres produits végétaux • soja, épices, psyllium, caroube, henné	Horticulture, secteur agroalimentaire, pharmaceutique, coiffure
Protéines animales (phanères, téguments, excréta...) • rongeurs, vaches, poissons et crustacés, insectes, acariens	Animalerie, secteur vétérinaire, secteur agricole et de la pêche, agroalimentaire, métiers de l'alimentation (cuisinier)
Moisissures • <i>aspergillus fumigatus</i> , <i>penicillium</i> , <i>alternaria</i>	Agriculture, travail dans des locaux humides
Agents de bas poids moléculaire	Exemples de secteurs et activités concernés
Isocyanates • diisocyanate de tolylène, diisocyanate de diphénylméthane, diisocyanate d'hexaméthylène	Industrie des matières plastiques, travaux de carrosserie, secteur du bâtiment (peinture, isolation)
Persulfates	Coiffure
Biocides, désinfectants, conservateurs • ammoniums quaternaires, aldéhydes, isothiazolinones	Secteur des soins, laboratoire d'anatomopathologie, thalnatopraxie, secteur du nettoyage, métallurgie (utilisation de fluides de coupe)
Poussières de bois	Industrie du bois
Colophane	Industrie du bois, soudage
Métaux • nickel, chrome, cobalt	Métallurgie, traitement de surface par électrodéposition
Fumées de soudage	Soudage
Amines • paraphénylène diamine, éthanolamines	Coiffure, métallurgie (utilisation de fluides de coupe)
Acrylates et méthacrylates	Prothèse dentaire, orthopédique et ongulair, fabrication et utilisation de peinture, vernis, colles, encres
Anhydrides d'acide • anhydrides phtalique, maléique, triméllitique	Industrie des matières plastiques, mise en œuvre de résines époxy
Médicaments • antibiotiques	Secteur des soins, industrie pharmaceutique

toujours faire suspecter une origine professionnelle. Le diagnostic de RAAP se fait en deux étapes : le diagnostic clinique, puis le diagnostic étiologique. L'interrogatoire va d'abord s'attacher à identifier les symptômes de l'asthme (dyspnée expiratoire sifflante, toux, oppression thoracique, expectorations...), de la rhinite ou d'une conjonctivite associée ainsi que les antécédents personnels ou familiaux, notamment d'atopie. L'examen clinique peut retrouver des sibilants à l'auscultation pulmonaire.

### DIAGNOSTIC DE L'ORIGINE PROFESSIONNELLE

La caractérisation des expositions professionnelles est primordiale et l'intervention du médecin du travail et/ou de l'équipe pluridisciplinaire de santé au travail permet de préciser les substances présentes au poste de travail, l'intensité et la durée de l'exposition, les équipements de protection collective et individuelle en place, ainsi que la possibilité d'expositions accidentelles.

L'interrogatoire est fondamental et doit porter sur la chronologie d'apparition des symptômes et leur rythmicité par rapport à l'activité professionnelle : apparition après un changement de process ou de produit, délai d'apparition des symptômes au travail, absence de symptômes lors des week-ends ou des congés, réapparition des symptômes lors de la reprise du travail. À noter tout de même que l'apparition de symptômes après le travail (le soir ou la nuit) ne permet pas d'éliminer l'origine professionnelle, certains asthmes se caractérisant par des symptômes retardés entraînant très souvent un retard diagnostique. Concernant les RAAP, du fait du mécanisme d'hypersensibilité de type immédiat, la rythmicité professionnelle peut être nette

avec une amélioration rapide après l'arrêt du travail, et une réapparition des symptômes le jour même de la reprise. Toutefois, lorsque le diagnostic de l'origine professionnelle est tardif et que la personne est restée exposée longtemps à l'allergène, cette rythmicité peut s'estomper, voire disparaître.

La rythmicité professionnelle peut être objectivée par la réalisation de journaux de débits expiratoires de pointe (DEP) mais aussi par la réalisation de spirométries sur les lieux du travail à l'aide d'un spiromètre portatif.

La rythmicité professionnelle de la rhinite peut être explorée par un journal des symptômes nasaux.

### DIAGNOSTIC EN MILIEU SPÉCIALISÉ

Le recours à une structure spécialisée (consultation de pneumologie ou de pathologies professionnelles et environnementales) permet de confirmer le diagnostic de rhinite et d'asthme.

#### RHINITE

Il n'existe pas d'examens spécifiques pour le diagnostic d'une rhinite allergique professionnelle. L'examen des cavités nasales par un ORL, avec rhinoscopie antérieure au spéculum nasal et fibroscopie, peut permettre d'éliminer certains diagnostics différentiels tels qu'une polypose, une déviation de la cloison ou une tumeur nasale.

La rhinomanométrie est une technique diagnostique qui peut être utilisée pour évaluer objectivement le débit d'air nasal et la résistance.

#### ASTHME

La réalisation d'explorations fonctionnelles respiratoires (EFR), plus

particulièrement d'une spirométrie, peut objectiver un trouble ventilatoire obstructif en période de crise, qui est réversible après l'administration de  $\beta$ 2-mimétiques. Toutefois, cet examen peut être normal, notamment en-dehors d'une période d'exposition.

Les EFR peuvent être complétées par un test de provocation bronchique à la métacholine pour rechercher une hyperréactivité bronchique non spécifique (HRBNS) qui, associée à la symptomatologie clinique, confirme le diagnostic. Comme pour la spirométrie ou les EFR, un test à la métacholine normal ne permet pas d'éliminer formellement le diagnostic d'asthme, notamment si le patient n'est plus exposé à l'allergène depuis une longue période. Dans le cas du diagnostic d'un asthme professionnel, si le test est négatif après un arrêt maladie prolongé, une reprise du travail peut parfois être nécessaire afin de réitérer le test à la métacholine en période d'exposition pour confirmer le diagnostic.

#### DIAGNOSTIC ÉTIOLOGIQUE

Lorsqu'une origine allergique d'une rhinite ou d'un asthme professionnel est suspectée, sa confirmation repose sur divers examens complémentaires à la recherche d'une sensibilisation à un allergène et sur l'interrogatoire permettant de confronter les résultats de ces tests aux éléments cliniques concordants avec l'exposition.

Les prick-tests permettent d'explorer la sensibilisation médiée par les IgE à divers allergènes. Ils peuvent être réalisés à l'aide d'extraits d'allergènes (acariens, pollens, latex, chat, chien...) ou avec des produits rapportés par le patient selon la méthode *prick to prick* (farines, aliments...). Toutefois, seuls certains

allergènes peuvent être testés par ces méthodes, souvent limitées aux allergènes de haut poids moléculaire, de nature protéique [31]. En effet, les métaux ainsi que la très grande majorité des substances chimiques ne peuvent être introduits dans l'épiderme par prick.

Bien que les prick-tests restent l'examen de référence, les dosages sanguins des IgE spécifiques peuvent compléter les prick-tests. Ils permettent de tester un panel plus important d'allergènes, et notamment quelques molécules chimiques : ammoniums quaternaires, formaldéhyde, isocyanates (TDI, MDI, HDI)... Toutefois, l'interprétation de ces derniers doit tenir compte de leur sensibilité relativement faible [32]. Par exemple, pour les IgE anti-ammoniums quaternaires, la sensibilité varie de 65 à 88 %, alors que leur spécificité est de l'ordre de 90 à 97 % [33, 34]. De la même façon, les IgE dirigées contre les isocyanates sont très spécifiques mais leur sensibilité, extrêmement variable selon les études, peut aller de 3 à 39 % [35].

Parfois, les tests de provocation nasale et bronchique spécifiques peuvent être utiles dans le diagnostic de RAAP, afin de déterminer l'allergène en cause lorsque d'autres tests ne sont pas réalisables ou insuffisants, mais ces tests ne peuvent être effectués en routine car ils sont disponibles uniquement dans des centres très spécialisés [32, 36 à 38].

Enfin, le dosage des éosinophiles dans les expectorations induites et la mesure de la fraction exhalée du monoxyde d'azote (FeNO) peuvent apporter des informations sur l'inflammation des voies aériennes mais sont peu utiles pour le diagnostic d'asthme professionnel, en-dehors de leur réalisation dans

le cadre d'un test de provocation spécifique [32].

## PRISE EN CHARGE MÉDICOSOCIALE ET ÉVOLUTION DES RAAP

La prise en charge et le traitement des RAAP doivent suivre les recommandations comme pour tout autre asthme et rhinite [38, 39]. Ils associent généralement un traitement médicamenteux et l'éducation thérapeutique visant à permettre au patient de pouvoir gérer sa maladie. Le traitement optimal de la rhinite professionnelle permet en outre de réduire le risque d'évolution vers un asthme allergique [2].

Pour les asthmes allergiques professionnels, l'éviction complète de l'allergène constitue un facteur pronostic positif très important [40]. Une revue systématique datant de 2019 [41] retrouve en effet un bénéfice de l'éviction complète de l'allergène sur les lieux du travail par rapport à une exposition continue. Ainsi, les personnes asthmatiques retirées de l'exposition professionnelle auraient une probabilité augmentée de ne plus déclarer de symptômes d'asthme (RR = 4,80; IC 95 % : 1,67-13,86) par rapport à ceux dont l'exposition est poursuivie, ainsi qu'une amélioration des symptômes de l'asthme (RR = 2,47; IC 95 % : 1,26-4,84). Les auteurs retrouvent également une amélioration du volume expiratoire maximal par seconde (VEMS) et de l'HRBNS lors de l'éviction complète. La réduction de l'exposition permet également d'augmenter la probabilité de ne déclarer aucun symptôme d'asthme (RR = 2,65; IC 95 % : 1,24-5,68) par rapport à une exposition continue mais sans amélioration du VEMS.

Dans une revue systématique de la littérature en 2012, l'exposition

à des allergènes de haut poids moléculaire, une plus longue durée d'exposition et un âge plus élevé au moment du diagnostic sont des facteurs péjoratifs pour l'évolution de l'asthme professionnel [42].

Par ailleurs, le suivi des travailleurs atteints d'asthme professionnel montre un taux élevé d'interruptions de travail prolongées, voire de chômage (14 à 69 %) et de perte de revenu (44 à 74 %) [43] avec des conséquences financières plus néfastes pour les travailleurs qui ne sont plus exposés. Henneberger et al. [41] signalent également dans leur revue que le risque de chômage peut augmenter après la cessation de l'exposition, comparativement à la réduction de l'exposition, avec un RR de 14,28 (IC à 95 % : 2,06-99,16). Dans cette revue, quatre études constatent une diminution du revenu de 20 % à 50 % après cessation de l'exposition. Un impact psychologique et sur la qualité de vie est également retrouvé dans d'autres études, pour l'asthme [44] et pour la rhinite [2].

C'est pourquoi, la question peut se poser d'une prise en charge médicale optimale, incluant le recours aux biothérapies, qui pourrait permettre dans certains cas (patients proches de la retraite par exemple) de maintenir les personnes dans leur emploi [45]. Toutefois cette approche nécessite une surveillance médicale rapprochée et entraîne un coût thérapeutique non négligeable.

## PRÉVENTION

### PRÉVENTION TECHNIQUE

#### ● Collective

La démarche de prévention est identique à celle mise en œuvre contre les risques chimiques ou biologiques, en fonction de l'agent considéré.

La suppression des agents sensibilisants et irritants doit être recherchée en priorité. Si la suppression est impossible dans le processus de travail, la substitution doit être systématiquement envisagée.

Lorsque ni la suppression ni la substitution ne sont réalisables ou qu'un risque persiste malgré leur mise en place, un ensemble d'actions doit permettre de réduire le risque au niveau le plus faible. Ces actions visent à minimiser les quantités d'allergènes, le nombre de salariés exposés, la fréquence, la durée des expositions et le niveau d'exposition, notamment d'éviter les pics d'exposition, en concevant et en appliquant des méthodes de travail adaptées.

Il convient tout d'abord d'agir sur l'émission d'agents sensibilisants ou irritants, par exemple :

- en choisissant les méthodes de travail les moins dispersives (produit liquide versé sur un chiffon plutôt qu'appliqué en spray par exemple, remplacement de produits sous forme de poudre par des gels, recours à l'aspiration, plutôt qu'au soufflage ou au balayage...);
- en nettoyant régulièrement les locaux de travail (à l'humide ou par aspiration) pour éviter la remise en suspension des poussières;
- en confinant au maximum les sources d'émission (manipulation dans des locaux séparés et mis en dépression par rapport aux locaux adjacents, capotage...);
- en automatisant les opérations...

Dans un second temps, les émissions résiduelles doivent être captées au plus près du lieu de leur production et le flux d'air pollué capté doit être rejeté à l'extérieur des bâtiments dans le respect des règles environnementales.

La surveillance, la maintenance et le contrôle des équipements

de travail et des équipements de protection mis en place sont indispensables pour assurer leur bon fonctionnement. Ils peuvent être utilement complétés par des contrôles d'atmosphère, s'il existe des protocoles de mesure adaptés. Pour la bonne application de ces mesures, le personnel doit être informé sur les risques liés aux produits allergisants (étiquetage correct des produits, collecte des fiches de données de sécurité, élaboration de fiches de poste et explication de ces éléments...) et formé à l'utilisation des équipements de travail et de protection et aux bonnes pratiques.

● **Individuelle**

En complément des mesures de protection collective, le port d'équipements de protection individuelle (EPI) (appareil de protection respiratoire, gants...) peut être utile en cas d'exposition limitée dans le temps du fait d'un procédé particulier. Chez un sujet asthmatique une surveillance stricte de l'efficacité et de la tolérance d'un appareil de protection respiratoire par un suivi des symptômes et du DEP est nécessaire.

**PRÉVENTION MÉDICALE**

Lors du suivi individuel de l'état de santé, il convient de rechercher à l'interrogatoire la notion de symptômes évocateurs de rhinite ou d'asthme survenant au poste de travail. Une spirométrie pourra être réalisée lors des visites médicales, et ce dès l'embauche afin d'avoir un examen de référence permettant une comparaison ultérieure en fonction de l'apparition de symptômes. Toutefois, une courbe débit-volume normale n'est pas suffisante pour éliminer un asthme, notamment en dehors d'une période d'exposition.

Une attention particulière doit être portée aux apprentis étant donné l'apparition fréquente de la rhinite ou de l'asthme durant les deux premières années d'exposition. Ils doivent être informés des risques liés aux expositions au poste de travail et formés aux mesures de prévention.

La présence d'une atopie, d'une rhinite ou d'un asthme préexistants d'autres étiologies ne constitue pas un motif de contre-indication à un poste exposant à des risques allergiques mais doit entraîner une vigilance accrue et un suivi rapproché par l'équipe de santé au travail.

Le maintien au poste de travail d'un sujet présentant un asthme allergique ou la décision d'éviction doit se faire au cas par cas, en concertation avec le pneumologue traitant et en fonction des conditions de travail. Même si l'éviction du milieu où l'allergène est présent est la règle, dans certains cas particuliers le salarié asthmatique pourra être maintenu au poste. Dans ce cas, un suivi médical rapproché, en collaboration avec le pneumologue traitant ou un centre de consultation de pathologies professionnelles et environnementales, est alors recommandé, afin d'assurer une prise en charge adaptée avec un contrôle satisfaisant de l'asthme. Une éviction du milieu professionnel peut toutefois être, *in fine*, nécessaire en cas de développement d'asthme mal contrôlé.

**RÉPARATION**

Différents tableaux de maladies professionnelles du régime général et du régime agricole permettent la reconnaissance de la rhinite et l'asthme professionnels et sont présentés dans le **tableau II**.

↓ **Tableau II**

> **LISTE DES TABLEAUX DE MALADIE PROFESSIONNELLE INDEMNISANT LES RHINITES ET LES ASTHMES PROFESSIONNELS**

Tableau	Titre	Pathologie(s)
RG 10 BIS	Affections respiratoires provoquées par l'acide chromique, les chromates et bichromates alcalins	Rhinite et asthme
RG 15 BIS	Affections de mécanisme allergique provoquées par les amines aromatiques, leurs sels, leurs dérivés	Rhinite et asthme
RG 37 BIS	Affections respiratoires causées par les oxydes et les sels de nickel	Rhinite et asthme
RG 41	Maladies engendrées par bétalactamines (notamment pénicillines et leurs sels) et les céphalosporines	Rhinite et asthme
RG 43	Affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères	Rhinite et asthme
RG 47	Affections professionnelles provoquées par les poussières de bois	Rhinite et asthme
RG 49 BIS	Affections respiratoires provoquées par les amines aliphatiques, les éthanolamines ou l'isophoronediamine	Rhinite et asthme
RG 50	Affections provoquées par la phénylhydrazine	Rhinite et asthme
RG 62	Affections professionnelles provoquées par les isocyanates organiques	Rhinite et asthme
RG 63	Affections provoquées par les enzymes	Rhinite et asthme
RG 66	Rhinites et asthmes professionnels	Rhinite et asthme
RG 70	Affections professionnelles provoquées par le cobalt et ses composés	Rhinite, asthme et dyspnée asthmatiforme
RG 74	Affections professionnelles provoquées par le furfural et l'alcool furfurylique	Rhinite et asthme
RG 82	Affections provoquées par le méthacrylate de méthyle	Rhinite et asthme
RG 95	Affections professionnelles de mécanisme allergique provoquées par les protéines du latex (ou caoutchouc naturel)	Rhinite et asthme
RA 45	Affections respiratoires professionnelles de mécanisme allergique	Rhinite, asthme et dyspnée asthmatiforme

Les critères médicaux sont communs à l'ensemble de ces tableaux :

- l'asthme doit être objectivé par des explorations fonctionnelles respiratoires, récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmé par un test. Le délai de prise en charge est de 7 jours;

- rhinite récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmée par un test. Le délai de prise en charge est de 7 jours.

Pour la reconnaissance en maladie professionnelle, il n'y a donc pas de nécessité d'avoir un test immunologique positif, dans le cas où une rythmicité professionnelle est observée.

La liste des travaux est limitative ou indicative, selon les tableaux.

En cas de déclenchement d'une crise d'asthme sur le lieu de travail, une prise en charge en accident du travail peut être demandée.

### POINTS À RETENIR

- La rhinite et l'asthme allergiques professionnels (RAAP) font partie des rhinites et asthmes en relation avec le travail.
- Dans le *continuum* «rhinite-asthme», la rhinite allergique précède en général l'asthme allergique et est associée à un risque augmenté de développer un asthme.
- L'inflammation chronique des voies respiratoires des RAAP est provoquée par une réponse immunitaire à des substances sensibilisantes présentes dans l'environnement de travail. Cette réponse immunitaire inclut une période de latence et est IgE-dépendante ou non IgE-dépendante, en fonction des allergènes.
- L'intensité de l'exposition, notamment au cours des deux premières années d'exposition, ainsi que l'atopie (pour les agents de haut poids moléculaire), constituent des facteurs de risque de développer les RAAP.
- Parmi les principaux agents responsables de RAAP sont retrouvés les farines de céréales, les ammoniums quaternaires, les isocyanates et les persulfates.
- Plusieurs études montrent une diminution de l'incidence de l'asthme aux isocyanates et au latex mais une augmentation de celle de l'asthme aux ammoniums quaternaires.
- La physiopathologie est différente pour les agents de haut poids moléculaire, de nature protéique, et ceux de bas poids moléculaire, de nature chimique.
- Le diagnostic des RAAP aux agents de bas poids moléculaire reste limité par l'absence de test immunologique ou leur difficulté d'interprétation.
- La prise en charge et le traitement des RAAP associent généralement un traitement médicamenteux, l'éducation thérapeutique et l'éviction de l'allergène en cause.
- La prévention des RAAP repose sur les principes généraux de prévention, en privilégiant les mesures collectives (suppression, substitution, réduction des expositions aux agents sensibilisants).
- Différents tableaux de maladie professionnelle du régime général et du régime agricole permettent la reconnaissance de la rhinite et de l'asthme allergiques professionnels.

BIBLIOGRAPHIE  
PAGES SUIVANTES



## BIBLIOGRAPHIE

- 1 | **PARIS C** - Pneumopathies d'hypersensibilité professionnelles. *Allergologie-pneumologie professionnelle* TR 62. *Réf Santé Trav.* 2017; 151: 91-107.
- 2 | **VANDENPLAS O, HOX V, BERNSTEIN D** - Occupational rhinitis. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2020; 8 (10): 3 311-21.
- 3 | **PARIS C** - Asthme aggravé par le travail. *Allergologie-pneumologie professionnelle* TR 59. *Réf Santé Trav.* 2015; 144: 113-25.
- 4 | **LEMIERE C, CARTIER A** - Asthme professionnel avec et sans période de latence. *Encyclopédie médico-chirurgicale. Pathologie professionnelle et de l'environnement* 16-535-G-20. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2016: 11 p.
- 5 | **KLEINLOGEL S** - Asthme professionnel induit par les irritants. *Allergologie-pneumologie professionnelle* TR 63. *Réf Santé Trav.* 2023; 176: 115-26.
- 6 | **TIOTIU AI, NOVAKOVA S, LABOR M, EMELYANOV A ET AL.** - Progress in Occupational Asthma. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; 17 (12): 4 553.
- 7 | **MUÑOZ X, CRUZ MJ, BUSTAMANTE V, LOPEZ-CAMPOS JL ET AL.** - Work-related asthma: diagnosis and prognosis of immunological occupational asthma and work-exacerbated asthma. *J Investig Allergol Clin Immunol.* 2014; 24 (6): 396-405.
- 8 | **LEYNAERT B, NEUKIRCH F, DEMOLY P, BOUSQUET J** - Epidemiologic evidence for asthma and rhinitis comorbidity. *J Allergy Clin Immunol.* 2000; 106 (5 Suppl): S201-S05.
- 9 | **BOUSQUET J, KHALTAEV N, CRUZ AA, DENBURG J ET AL.** - Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA(2)LEN and AllerGen). *Allergy.* 2008; 63 (Suppl 86): 8-160.
- 10 | **MOSCATO G, PALA G, FOLLETTI I, SIRACUSA A ET AL.** - Occupational rhinitis affects occupational asthma severity. *J Occup Health.* 2016; 58 (3): 310-13.
- 11 | **Tarlo SM, Lemiere C** - Occupational asthma. *N Engl J Med.* 2014; 370 (7): 640-49.
- 12 | **BERGER P** - Physiopathologie de l'asthme sévère: quelles cibles moléculaires pour les biothérapies? *Bull Acad Nat Méd.* 2023; 207 (5): 605-11.
- 13 | **DELMAS MC, BÉNÉZET L, RIBET C, IWATSUBO Y ET AL.** - Prévalence de l'asthme chez l'adulte en France, données de la cohorte Constances. *Rev Mal Respir.* 2021; 38 (8): 797-806.
- 14 | **TORÉN K, BLANC PD** - Asthma caused by occupational exposures is common. A systematic analysis of estimates of the population-attributable fraction. *BMC Pulm Med.* 2009; 9: 7.
- 15 | **KATELARIS CH, LEE BW, POTTER PC, MASPERO JF ET AL.** - Prevalence and diversity of allergic rhinitis in regions of the world beyond Europe and North America. *Clin Exp Allergy.* 2012; 42 (2): 186-207.
- 16 | **GARNIER R, VILLA A, CHATAIGNER D, ROSENBERG N** - Épidémiologie et risques évolutifs de la rhinite allergique professionnelle. *Arch Mal Prof Environ.* 2010; 71 (3): 459-69.
- 17 | **CORMIER M, LEMIERE C** - Occupational asthma. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2020; 24 (1): 8-21.
- 18 | **LUCAS D, ROBIN C, VONGMANY N, DEWITTE JD ET AL.** - Main Causal Agents of Occupational Asthma in France, Reported to the National Network for Occupational Disease Vigilance and Prevention (Rnv3P) 2001-2018. *Ann Work Expo Health.* 2023; 67 (3): 297-302.
- 19 | **ROBIN C, VONGMANY N, DEWITTE JD, LODDE B ET AL.** - Asthmes en relation avec le travail chez la femme: comparaison aux données masculines. Étude rétrospective des données issues du Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles (RNV3P). *Arch Mal Prof Environ.* 2022; 83 (3): 181-92.
- 20 | **PARIS C, NGATCHOU-WANDJI J, LUC A, McNAMEE R ET AL.** - Work-related asthma in France: recent trends for the period 2001-2009. *Occup Environ Med.* 2012; 69 (6): 391-97.
- 21 | **IWATSUBO Y, BÉNÉZET L, BONNET N, AMEILLE J ET AL.** - Observatoire national des asthmes professionnels II: bilan de la phase pilote et perspectives pour la surveillance des asthmes en lien avec le travail. *Arch Mal Prof Environ.* 2016; 77 (3): 449-50.
- 22 | **WALTERS GI, KIRKHAM A, McGRATH EE, MOORE VC ET AL.** - Twenty years of SHIELD: decreasing incidence of occupational asthma in the West Midlands, UK? *Occup Environ Med.* 2015; 72 (4): 304-10.
- 23 | **MEREDITH SK, BUGLER J, CLARK RL** - Isocyanate exposure and occupational asthma: a case-referent study. *Occup Environ Med.* 2000; 57 (12): 830-36.
- 24 | **PRONK A, PRELLER L, RAULF-HEIMSOETH M, JONKERS ICL ET AL.** - Respiratory symptoms, sensitization, and exposure response relationships in spray painters exposed to isocyanates. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007; 176 (11): 1090-97.
- 25 | **CULLINAN P, COOK A, GORDON S, NIEUWENHUIJSEN MJ ET AL.** - Allergen exposure, atopy and smoking as determinants of allergy to rats in a cohort of laboratory employees. *Eur Respir J.* 1999; 13 (5): 1 139-43.
- 26 | **BAUR X, CHEN Z, LIEBERS V** - Exposure-response relationships of occupational inhalative allergens. *Clin Exp Allergy.* 1998; 28 (5): 537-44.
- 27 | **CULLINAN P, NEWMAN TAYLOR AJ** - Inferences from occupational asthma. *Ciba Found Symp.* 1997; 206: 160-08, discussion 168-72.
- 28 | **MOSCATO G, PALA G, BOILLAT MA, FOLLETTI I ET AL.** - EAACI position paper: prevention of work-related respiratory allergies among pre-apprentices or apprentices and young workers. *Allergy.* 2011; 66 (9): 1164-73.
- 29 | **SIRACUSA A, MARABINI A, FOLLETTI I, MOSCATO G** -

- Smoking and occupational asthma. *Clin Exp Allergy*. 2006; 36 (5): 577-84.
- 30 | KONTAKIOTI E, DOMVRI K, PAPAKOSTA D, DANIILIDIS M - HLA and asthma phenotypes/endotypes: a review. *Hum Immunol*. 2014; 75 (8): 930-39.
- 31 | MOSCATO G, PALA G, BARNIG C, DE BLAY F ET AL. - EAACI consensus statement for investigation of work-related asthma in non-specialized centres. *Allergy*. 2012; 67 (4): 491-501.
- 32 | VANDENPLAS O, SUOJALEHTO H, CULLINAN P - Diagnosing occupational asthma. *Clin Exp Allergy*. 2017; 47 (1) : 6-18.
- 33 | CHABANE H, LEFEVRE S, DZVIGA C, LAMBERT C ET AL. - Recommandations pour la prescription et l'interprétation des examens biologiques utilisables dans le cadre du diagnostic ou du suivi des allergies, disponibles en France. Partie 4: allergie aux médicaments. *Rev Fr Allergol*. 2021; 61 (7): 525-40.
- 34 | MERTES PM, RÉGNIER MA, HASDENTEUFEL F, GUÉANT-RODRIGUEZ RM ET AL. - Controverse : la sensibilisation aux ammoniums quaternaires est impliquée dans l'allergie aux curares : pour. *Rev Fr Allergol*. 2010; 50 (3): 174-78.
- 35 | TEE RD, CULLINAN P, WELCH J, BURGE PS ET AL. - Specific IgE to isocyanates: a useful diagnostic role in occupational asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 1998; 101 (5): 709-15.
- 36 | AGACHE I, ANTOLIN-AMERIGO D, DE BLAY F, BOCCABELLA C ET AL. - EAACI position paper on the clinical use of the bronchial allergen challenge: Unmet needs and research priorities. *Allergy*. 2022; 77 (6): 1 667-84.
- 37 | AMEILLE J, DIDIER A, SERRANO E, DE BLAY F ET AL. - Recommandations pour la prévention et la prise en charge de la rhinite allergique professionnelle. *Rev Mal Respir*. 2011; 28 (7): 940-49.
- 38 | BRAUN JJ, DEVILLIER P, WALLAERT B, RANCÉ F ET AL. - Recommandations pour le diagnostic et la prise en charge de la rhinite allergique (épidémiologie et physiopathologie exclues). Texte long. *Rev Mal Respir*. 2010; 27 (Suppl 2) : S79-105.
- 39 | RAHERISON-SEMJEN C, GUILLEMINAULT L, BILLIART I, CHENIVESSE C ET AL. - Mise à jour des recommandations (2021) pour la prise en charge et le suivi des patients asthmatiques adultes sous l'égide de la Société de pneumologie de langue française (SPLF) et de la Société pédiatrique de pneumologie et allergologie (SP2A). Version courte. *Rev Mal Resp*. 2021; 38 (10): e1-e13.
- 40 | LAU A, TARLO SM - Update on the Management of Occupational Asthma and Work-Exacerbated Asthma. *Allergy Asthma Immunol Res*. 2019; 11 (2): 188-200.
- 41 | HENNEBERGER PK, PATEL JR, DE GROENE GJ, BEACH J ET AL. - Workplace interventions for treatment of occupational asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019; 10 (10): CD006308.
- 42 | MAESTRELLI P, SCHLÜNSSEN V, MASON P, SIGSGAARD T ET AL. - Contribution of host factors and workplace exposure to the outcome of occupational asthma. *Eur Respir Rev*. 2012; 21 (124): 88-96.
- 43 | BAUR X, AASEN TB, BURGE PS, HEEDERIK D ET AL. - The management of work-related asthma guidelines: a broader perspective. *Eur Respir Rev*. 2012; 21 (124): 125-39.
- 44 | LIPSZYC JC, SILVERMAN F, HOLNBESS DL, LISS GM ET AL. - Comparison of Psychological, Quality of Life, Work-Limitation, and Socioeconomic Status Between Patients With Occupational Asthma and Work-Exacerbated Asthma. *J Occup Environ Med*. 2017; 59 (7): 697-702.
- 45 | LAVAUD F, BONNIAUD P, DALPHIN JC, LEROYER C ET AL. - Usefulness of omalizumab in ten patients with severe occupational asthma. *Allergy*. 2013; 68 (6): 813-15.

# TRAVAIL SUR ÉCRAN



**POUR VOTRE SANTÉ**  
**AMÉNAGEZ LE POSTE DE TRAVAIL**



Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles • 65 bd Richard-Lenoir 75011 Paris • [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) • Conception graphique : Éva Minem • © INRS 2025 • AD 913

Découvrez nos affiches sur les risques  
liés au travail sur écran

Pour en savoir plus :  
[www.inrs.fr/risques/travail-ecran](http://www.inrs.fr/risques/travail-ecran)



# Agenda 2025 et 2026

## 9-10 OCTOBRE 2025

SAINT-MALO (France)  
**Journées de la Société de Médecine et de Santé au Travail de l'Ouest (SMSTO)**

**Thème:**

→ Santé mentale, addictions et travail

**RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:**

[https://www.smsto.fr/medecine.php?sante\\_travail=manifestation&id=1270](https://www.smsto.fr/medecine.php?sante_travail=manifestation&id=1270)

## 9-10 OCTOBRE 2025

AVIGNON (France)  
**38<sup>e</sup> congrès de la Société d'hygiène et de médecine du travail dans les armées et industries de l'armement (SHMTAIA)**

**Thème:**

→ Santé au travail en milieu aéronautique de défense

**RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:**

<https://www.shmtaia.fr/>

## 15-17 OCTOBRE 2025

LYON (France)  
**46<sup>e</sup> cours du Groupe d'étude et de recherche en dermatologie allergologie (GERDA)**

**RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:**

<https://www.gerda2025.com/>

## 16 OCTOBRE 2025

STRASBOURG (France)  
**Journée d'automne de la Société de médecine et de santé au travail de Strasbourg (SMSTS)**

**Thème:**

→ Regards croisés sur les violences en milieu professionnel

**RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:**

<https://smsts.fr/regards-croises-sur-les-violences-en-milieu-professionnel/>

## 21 OCTOBRE 2025

Hybride (PARIS)  
**Colloque organisé par le ministère de l'Action publique, de la Fonction publique et de la Simplification, en partenariat avec l'Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail (EU-OSHA) et la Direction générale du Travail (DGT)**

**Thème:**

→ Travail et santé mentale: quels défis pour la Fonction publique? Regards internationaux

**RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:**

<https://framaforms.org/save-the-date-colloque-travail-et-sante-mentale-quels-defis-pour-la-fonction-publique-regards-1>

## 13-14 NOVEMBRE 2025

Hybride (AMIENS)  
**Septentrionales de l'Institut de santé au travail du Nord de la France (ISTNF)**

**Thème:**

→ Travail et risques pour la reproduction

**RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:**

<https://istnf.fr/actu-216/travail-et-risques-pour-la-reproduction>

## 18 NOVEMBRE 2025

En distanciel  
**Journée technique de l'INRS**

**Thème:**

→ Soins sous MEOPA, prévenir l'exposition professionnelle au protoxyde d'azote

**RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:**

<https://meopa2025.inrs.fr/>

## 20 NOVEMBRE 2025

CRÉTEIL (France)  
**10<sup>e</sup> journée de l'Institut santé-travail Paris-Est (ISTPE)**

**Thème:**

→ La santé mentale au cœur du travail: surveiller, prévenir et agir

**RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS:**

Florence Baudry: 01 57 02 28 77  
[florence.baudry@chicreteil.fr](mailto:florence.baudry@chicreteil.fr)  
<https://forms.gle/266jNCBKSvgcyCoy8>

## 27 ET 28 NOVEMBRE 2025

BESANÇON (France)

### 21<sup>e</sup> colloque scientifique de l'Association pour le développement des études et recherches épidémiologiques en santé et travail (ADEREST)

#### RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS :

<https://www.aderest.org/colloque-1/le-colloque>

→ Approches selon la diversité des populations et des secteurs  
→ Mise en œuvre et évaluation des interventions

#### Appel à communications jusqu'au 13 octobre 2025

#### RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS :

<https://tms2026.inrs.fr/>

→ Prévention de la désinsertion professionnelle en 2026  
→ Cancers et cancérogènes professionnels  
→ Mise en œuvre des réformes par les services de santé au travail : de l'innovation à la mutualisation  
→ Le secteur de la métallurgie

#### Appel à communications jusqu'au 11 janvier 2026

<https://www.medecine-sante-travail.com/>

## 2 DÉCEMBRE 2025

En distanciel

### Journée technique de l'INRS

#### Thème :

→ Accidents du travail, agir pour leur prévention

#### RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS :

[jt-at2025.inrs.fr](http://jt-at2025.inrs.fr)



## 2-5 JUIN 2026

LYON (France)

### 38<sup>e</sup> Congrès national de médecine et de santé au travail

#### Thèmes :

→ Approches santé-travail, santé-environnement, Une seule santé  
→ Le travail aux âges extrêmes  
→ Rythmes et organisations de travail  
→ Intelligence artificielle, innovations numériques et santé au travail  
→ Pathologies émergentes et risques émergents

## 5-7 MAI 2026

NANCY (France)

### Congrès international INRS Prévention durable des TMS: nouveaux défis pour la recherche et la pratique

#### Thèmes principaux :

→ Nouvelles technologies  
→ Nouvelles formes de travail et d'organisation  
→ Évaluation des risques et effets sur la santé  
→ Transitions socio-écologiques

# À lire, à voir

## Le choix de Valérie Langevin, département Études et assistance médicales, INRS

### *Se tenir debout. Un siècle de luttes contre les souffrances au travail*

**Cet ouvrage est issu d'une thèse en sociologie de l'auteur, soutenue en 2018. Rémi Ponge aborde la problématique des souffrances psychiques au travail, en retraçant l'histoire de leur émergence et de leur prise en compte, dans le contexte français, par les entreprises et les pouvoirs publics, en fonction du rôle qu'ont pu jouer les organisations syndicales de salariés, s'appuyant elles-mêmes sur les avancées scientifiques et médicales en la matière, auxquelles elles ont parfois contribué.**

Bien que l'ouvrage ne soit pas exempt d'imprécision ou d'inexactitude ni de parti pris, l'auteur entend saisir les dynamiques de (dé)politisation des souffrances au travail, à savoir, faire (ou non) de cette question un objet de débat dans le champ politique et questionner (ou non) ses liens avec l'organisation du travail. L'auteur fait le choix d'utiliser l'expression « souffrances psychiques » pour désigner les atteintes à la santé mentale, diversement nommées selon les périodes.

Pour réaliser cette recherche, l'auteur s'est appuyé sur une enquête de terrain auprès des directions syndicales (la Confédération générale du travail – CGT – et la Confédération française démocratique du travail – CFDT – en

particulier), en réalisant de nombreux entretiens, en analysant des archives (syndicales et ministérielles) et des sources secondaires (ouvrages, articles...).

L'histoire des mobilisations syndicales contre les souffrances au travail est retracée en cinq périodes (correspondant aux principaux chapitres du livre) de l'après-guerre à nos jours. Ces différentes périodes sont marquées à chaque fois par des mises à l'agenda syndical puis par des mises entre parenthèses, en lien avec les évolutions du monde du travail, la conjoncture économique et les stratégies et priorités nationales des confédérations. Ces avancées puis ces reflux sont également déterminés par la place qui est accordée aux questions de santé au travail (en particulier la santé mentale) dans les confédérations et le degré d'influence de leurs conseillers techniques sur le sujet vis-à-vis des responsables politiques de ces organisations.

Au travers des différents chapitres, R. Ponge retrace également les tentatives récurrentes de faire reconnaître les souffrances psychiques en maladie professionnelle. Des avancées ont été observées sans toutefois aboutir, jusqu'à présent, à la création d'un tableau de maladie professionnelle. R. Ponge termine son ouvrage en considérant qu'en près d'un siècle, les souffrances psychiques au travail ont



acquis une reconnaissance publique, politique et juridique, à la faveur (entre autres) des mobilisations syndicales, au niveau local ou central.

Toutefois, il observe une certaine labilité des pratiques confédérales sur la problématique de ces souffrances et une difficulté à les inscrire comme sujet prioritaire dans la durée. L'auteur souligne les défis actuels auxquels est confrontée l'action syndicale en la matière.

V. L.

**Éditions La Dispute (304 p.)**  
**Collection Travail et salariat**  
 (<https://ladispute.fr/catalogue/lutter-contre-les-souffrances-au-travail/>)

# Formation

## en santé et sécurité au travail



### Stage de l'INRS : Conduire une démarche de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS)

#### PUBLIC

→ Médecins du travail, intervenants en prévention des risques professionnels (IPRP), infirmiers du travail... des services de prévention et de santé au travail (SPST) sollicités dans des actions de prévention des TMS en entreprise. *Ce stage s'inscrit dans un parcours de développement professionnel continu (DPC).*

→ Dans l'optique de dynamique d'actions en pluridisciplinarité, les demandes formulées pour des inscriptions de binômes de participants issus d'un même SPST (médecin du travail/IPRP, médecin du travail/infirmier du travail...) seront les bienvenues.

#### Prérequis

→ Exercer en SPST. Être engagé dans un projet d'action de prévention des TMS au moment de la formation (projet en cours ou à venir).

#### OBJECTIF DE FORMATION

→ Accompagner en pluridisciplinarité les établissements dans leur démarche de prévention des TMS.

#### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

→ Situer la problématique TMS et les différents niveaux d'action possibles d'un SPST dans la prévention de ce risque.

→ Repérer les conditions de réussite, points de vigilance du « bien travailler ensemble » en SPST.

→ Partager au sein de l'équipe pluridisciplinaire du SPST une analyse de la problématique dans l'établissement.

→ Élaborer une stratégie d'intervention au regard du contexte de l'entreprise et proposer collectivement un accompagnement en prévention des TMS.

#### CONTENU

→ Enjeux et réalité des TMS ; étiologie et caractéristiques des principales pathologies ; effets et conséquences des TMS sur la santé des salariés et le fonctionnement de l'entreprise ; facteurs de risques et déterminants à l'origine de la survenue des TMS (approche multifactorielle).

→ Différentes modalités d'action d'un SPST dans le modèle de prévention des TMS.

→ Conditions de mise en œuvre de la pluridisciplinarité.

→ Recueil des informations utiles à la compréhension du contexte de l'entreprise.

→ Points structurants d'une démarche de prévention des TMS : principes, conditions de réussite, étapes, méthodes et outils mobilisables.

→ Élaboration d'un plan d'actions individuel : construction d'une stratégie d'action adaptée.

#### MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

→ Le stage s'appuie sur des apports théoriques, des travaux de groupe et des échanges sur des cas apportés par les stagiaires.

#### VALIDATION

→ Les acquis sont évalués en cours de formation par quiz, exercices en groupes, production d'un plan d'action personnel.

→ À l'issue de la formation, une attestation d'assiduité est délivrée à chaque participant.

#### LIEU, DATES ET DURÉE DE LA FORMATION

→ Durée 4 jours : une session à Paris du 03/11/2025 à 14h00 au 07/11/2025 à 12h15.

#### RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS

Responsable pédagogique : Alexandre Vasselin

Programme complet et inscriptions sur : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) -> taper **BI2131**

Par courrier : INRS, département Formation, 65, boulevard Richard Lenoir, 75011 Paris  
ou [secretariat.forp@inrs.fr](mailto:secretariat.forp@inrs.fr)

## Stage de l'INRS : Mettre en place une surveillance biologique de l'exposition aux agents chimiques

### PUBLIC

→ Médecins du travail et infirmiers en service de prévention et de santé au travail (SPST).

*Ce stage s'inscrit dans un parcours de développement professionnel continu (DPC) pour les médecins du travail.*

### Prérequis

→ Il est conseillé d'avoir une expérience en évaluation des risques chimiques car il s'agit d'une étape préalable incontournable avant la mise en place d'une surveillance biométriologique. Elle n'est pas abordée dans cette formation.

→ Pour les médecins du travail, il est conseillé d'avoir suivi préalablement **le stage B@1501 «Organiser le suivi médical des salariés exposés aux agents chimiques»**.

→ Pour les infirmiers, il est conseillé d'avoir suivi **l'autoformation en ligne C@1501 «Acquérir les notions de base sur les produits chimiques»**.

### OBJECTIF DE FORMATION

→ Mettre en place une surveillance biologique de l'exposition aux agents chimiques en SPST.

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

→ Identifier la réglementation applicable à la surveillance biologique.

→ Proposer une surveillance biologique adaptée à l'exposition aux produits chimiques.

→ Interpréter les résultats de façon pertinente.

### CONTENU

→ Réglementation applicable à la surveillance biologique.

→ Avantages et limites d'une surveillance biologique.

→ Choix d'un indicateur biologique d'exposition (IBE).

→ Prélèvement et transport des échantillons biologiques.

→ Choix du laboratoire d'analyse.

→ Valeurs biologiques d'interprétation (VBI).

→ Rôle du médecin du travail dans la mise en place d'une surveillance biologique.

La formation n'aborde pas l'évaluation des risques chimiques, la surveillance des effets des produits chimiques et les biomarqueurs de susceptibilité.

### MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

→ Le stage s'appuie sur des apports de connaissances et la démonstration de bases de données.

→ Des études de cas permettront aux participants de s'initier à la mise en œuvre d'une surveillance biologique.

→ Des témoignages d'experts en surveillance biologique, complétés d'une table ronde, favoriseront les échanges de pratiques professionnelles. Il est demandé aux stagiaires de **préparer des situations rencontrées en entreprise** (demandes d'employeurs ou de salariés, déploiement d'une biométriologie...). Les stagiaires peuvent apporter un rapport afin d'avoir une aide à l'interprétation des résultats.

### VALIDATION

→ Les acquis sont évalués en cours de formation par des études de cas.

→ À l'issue de la formation, une attestation d'assiduité est délivrée à chaque participant.

### LIEU, DATES ET DURÉE DE LA FORMATION

→ Durée 2,5 jours : une session à Paris du 25/11/2025 à 14h00 au 27/11/2025 à 17h30.

### RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS

Responsable pédagogique : Aurore Yang

Programme complet et inscriptions sur : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) -> taper **BI1530**

Par courrier : INRS, département Formation, 65, boulevard Richard

Lenoir, 75011 Paris

ou [secretariat.forp@inrs.fr](mailto:secretariat.forp@inrs.fr)

## Stage de l'INRS : Accompagner les mutations du travail et des organisations du point de vue de la santé et de la sécurité au travail (SST)

### PUBLIC

→ Médecins du travail, infirmiers, intervenants en prévention des risques professionnels et fonctionnels sécurité et santé au travail en entreprise.

**Aucun prérequis**

### OBJECTIF DE FORMATION

→ Contribuer aux démarches de transformation des entreprises.

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Décrypter les nouveaux modes de management et d'organisation des entreprises.
- Analyser les projets de transformation les plus typiques et leurs effets sur la santé et la sécurité.
- Argumenter l'intérêt des leviers organisationnels et managériaux de la SST pour la conduite de projet.
- Élaborer des stratégies d'intervention pour intégrer la SST dans les projets de transformation.

### CONTENU

- Les nouveaux modes de management et d'organisation et leur diffusion.
- Les liens entre nouvelles formes d'organisation du travail et les facteurs de santé et de sécurité.
- Le déploiement des projets de transformation et les conditions de réussite de la conduite du changement.
- Les leviers d'action organisationnels et managériaux récurrents pour la SST (organisation du travail, espace de discussion...).
- Retour d'expériences sur l'accompagnement des entreprises.

### MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

→ La formation s'appuie sur des exposés de responsable d'étude de l'INRS, des études de cas, des travaux en sous-groupe et des retours d'expériences.

### VALIDATION

→ À l'issue de la formation, une évaluation de satisfaction et une attestation d'assiduité sont adressées à chaque participant.

### LIEU, DATES ET DURÉE DE LA FORMATION

→ Durée 4 jours : une session à Vandœuvre-lès-Nancy du 03/11/2025 à 14h00 au 07/11/2025 à 12h00 .

### RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS

Responsable pédagogique:

Anthony Benhora

Programme complet et inscriptions sur : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) -> taper **JJ1234**

Par courrier : INRS, département Formation,  
Rue Morvan CS 60027, 54519 Vandœuvre-lès-Nancy  
ou [secretariat.forl@inrs.fr](mailto:secretariat.forl@inrs.fr)

---

## Stage de l'INRS : Identifier les étapes clés d'une démarche de prévention des risques liés aux machines

### **PUBLIC**

→ Médecins du travail, infirmiers, intervenants en prévention des risques professionnels et fonctionnels sécurité et santé au travail en entreprise.

**Aucun prérequis**

### **OBJECTIF DE FORMATION**

→ Contribuer à la mise en oeuvre d'une démarche de prévention des risques liés aux machines.

### **OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES**

→ Identifier les différentes étapes du cycle de vie d'une machine.

→ Décrire l'approche réglementaire applicable aux machines.

→ Identifier les étapes clés de la démarche de prévention des risques liés aux machines.

### **CONTENU**

→ Définitions.

→ Le cycle de vie d'une machine.

→ Contexte réglementaire.

→ Démarche de prévention.

### **MÉTHODES PÉDAGOGIQUES**

→ Apports de connaissances, travaux en sous-groupes, quiz.

### **VALIDATION**

→ Les acquis sont évalués en cours de formation par des exercices et/ou des travaux pratiques.

→ À l'issue de la formation, une attestation d'assuïdité est remise à chaque participant.

### **LIEU, DATES ET DURÉE DE LA FORMATION**

→ Durée 2 jours : 1 session à Paris du 24/11/2025 à 14h00 au 26/11/2025 à 12h00.

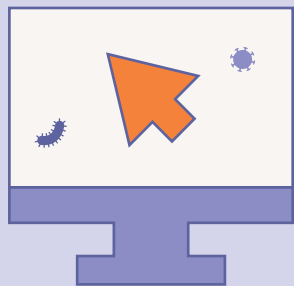
### **RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS**

Responsable pédagogique: Danièle Blasiard

Programme complet et inscriptions sur: [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) -> taper **JJ1606**

Par courrier: INRS, département Formation,  
65, boulevard Richard Lenoir, 75011 Paris  
ou [secretariat.forp@inrs.fr](mailto:secretariat.forp@inrs.fr)

# Évaluation des risques biologiques



## Un nouvel outil

au service des entreprises



© Clément PORTAL pour l'INRS



© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS



© Guillaume J. Plisson pour l'INRS



© Fabrice Dimier pour l'INRS

### Cet outil vous permet :

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



Dans la nouvelle version  
de la base de données  
**Baobab**, recherchez des  
informations par :

- agent biologique
- maladie
- réservoir
- mode de transmission
- zone géographique...

# **BAOBAB,** la base de données sur **les agents biologiques infectieux au travail**

[www.inrs.fr/baobab](http://www.inrs.fr/baobab)

# AVEC LES MACHINES, LE RISQUE EST TOUJOURS LÀ

J'évalue ✓

J'entretiens ✓

Je forme ✓

**PASSEZ À L'ACTION**

Retrouvez des conseils pratiques  
et des outils sur :

[securite-machine.fr](https://securite-machine.fr)

**inrs**  
Institut National de Recherche et de Sécurité

