



© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS



© Gaël Kerbaol pour l'INRS



© Sylvie Legoupi pour l'INRS



© Watier-Vsuel

Cette fiche a pour objectif de vous 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 ;
- des possibilités de reconnaissance en maladie professionnelle de ces maladies.

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

Risques biologiques en milieu de travail et maladies respiratoires d'origine allergique et/ou toxinique

POURQUOI S'INTÉRESSER AUX RISQUES BIOLOGIQUES ALLERGIQUES ET TOXINIQUES EN MILIEU DE TRAVAIL ?

Les agents biologiques (bactéries, virus, champignons microscopiques et parasites) sont présents partout chez les êtres vivants (hommes, animaux, plantes) et dans l'environnement (eau, sol...). Ils sont ainsi présents

au travail dans de nombreux secteurs d'activité. Ils sont indispensables à la vie, et la plupart d'entre eux sont inoffensifs pour l'homme. Néanmoins, certains peuvent être à l'origine de maladies plus ou moins graves. Les risques les plus connus sont les risques infectieux, mais il existe également des risques d'atteinte respiratoire de type allergique et/ou toxinique, objets de cette fiche.

QUELS SONT LES PRINCIPAUX AGENTS RESPONSABLES DE CES ATTEINTES RESPIRATOIRES ?

Peuvent être en cause :

- des champignons microscopiques (essentiellement des **moisissures**, plus rarement des levures) : ils entraînent principalement des manifestations allergiques mais ils

peuvent également être à l'origine de manifestations toxiques du fait de la présence dans leurs parois cellulaires, de substances (ergostérol, bêta-glucanes...) ayant des propriétés inflammatoires, ou d'une sécrétion de **mycotoxines** ;

– des **bactéries** : certaines peuvent entraîner des pathologies respiratoires allergiques ; il s'agit de bactéries Gram positif telles que les actinomycètes thermophiles, ou de bactéries Gram négatif (*voir encadré*). Par ailleurs, lors de leur multiplication et surtout lors de leur mort, les bactéries Gram négatif libèrent des **endotoxines**, un composant de leur paroi ayant des effets inflammatoires et intervenant dans l'allergie.

QUELLES SONT LES PRINCIPALES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES CONCERNÉES ?

L'exposition des travailleurs se fait *via* l'inhalation de bioaérosols, ensemble de micro-particules en suspension dans l'air, d'origine variable selon le milieu de travail (poussières, microgouttelettes...) et contaminées par des agents biologiques et/ou leurs toxines, parfois de façon massive.

Activités agricoles

En période de moisson, la manipulation de végétaux contaminés par des moisissures au champ entraîne des rhinites et des asthmes. Puis le stockage de récoltes humides et l'entreposage dans des granges ou silos insuffisamment ventilés favorisent la croissance d'autres espèces de moisissures et de bactéries. Lors de leur utilisation, la manipulation de ces végétaux peut être à l'origine d'une pneumopathie d'hypersensibilité. La forme la plus anciennement connue est celle dite « maladie du poumon du fermier » liée à la manipulation de foin moisi.

Filière déchets

Centre de compostage

Les activités en centre de compostage peuvent entraîner une exposition à des taux élevés d'endotoxines, de moisissures et de bactéries actinomycètes responsables de pathologies allergiques et toxiques.

Centre de tri

En centre de tri des déchets, l'exposition à des moisissures et à des endotoxines va dépendre du type de déchets (risque plus important en présence de déchets organiques), du rythme de la collecte (fermentation dans la poubelle entre deux collectes pendant la saison chaude) et des conditions d'entreposage du stock tampon (renouvellement régulier, ventilation des locaux, absence de fermentation, d'exposition aux intempéries...).

LA COLORATION DE GRAM

Cette technique de coloration a été inventée par le bactériologiste Hans Christian Gram en 1884. Elle permet de différencier les bactéries en fonction des propriétés de leur paroi bactérienne et de les classer en Gram négatif (rose) et Gram positif (violet).

Secteur agroalimentaire

Fromagerie

Le travail en caves et autres lieux d'affinage ou de stockage associant humidité et température favorables à l'affinage peut exposer les travailleurs à différentes espèces de moisissures allergisantes, variables selon les productions, la région et la saison. Les employés de fromagerie (notamment ceux qui lavent et brossent les fromages pendant l'affinage) inhalent principalement des espèces du genre *Penicillium* variables selon les types de fromages préparés (*Penicillium casei*, *P. camemberti*, *P. roquefortii*...) et parfois responsables de manifestations allergiques.

Charcuterie-salaisons

Les opérateurs manipulant des saucissons après ensemencement et maturation en étuves sont essentiellement exposés à des moisissures allergisantes entrant dans le procédé de fabrication : *Penicillium nalgiovense*, *P. chrysogenum*, *P. candidum*... pour les saucissons secs, *Monascus ruber* pour les saucissons type chorizo, par exemple.

Culture des champignons

Comme tout autre travail en cave, humidité et température favorisent le développement de moisissures sur les murs ou installations. Ces moisissures peuvent entraîner parfois des allergies respiratoires.

Fabrication de la bière

Les travailleurs des malteries sont exposés à différentes moisissures du genre *Fusarium* mais aussi à *Aspergillus clavatus* qui peut entraîner des pneumopathies d'hypersensibilité.

Boulangerie

Dans les métiers de la boulangerie, outre la farine, la responsabilité directe d'agents biologiques type *Aspergillus* et *Alternaria* a été évoquée dans la survenue de certains asthmes.

Travail dans des locaux climatisés

Les systèmes de climatisation de locaux professionnels, tout comme ceux d'habitations,

peuvent disperser dans l'air des allergènes provenant des réservoirs d'eau d'humidification, des circuits d'air, de filtres mal entretenus, entraînant des rhinites, des asthmes et même des pneumopathies d'hypersensibilité. Des endotoxines libérées en grandes quantités peuvent être responsables d'un syndrome toxique des poussières organiques (ODTS).

Secteurs des biotechnologies

De nombreux procédés industriels utilisent des levures, des bactéries ou, plus rarement, des moisissures pour la production d'enzymes, d'acides organiques, de médicaments... Des manifestations allergiques sont parfois décrites parmi le personnel.

LES DIFFÉRENTES PATHOLOGIES RESPIRATOIRES D'ORIGINE IMMUNOALLERGIQUE

Les allergies ou réactions d'hypersensibilité sont dues à une réaction inappropriée de l'organisme qui réagit trop fortement après la rencontre d'un allergène. Cet allergène peut être un produit chimique (teinture capillaire...) ou végétal (arachides, pollen...). Mais cet allergène peut également être une substance sécrétée par un agent biologique ou bien un fragment d'agent biologique, en particulier un fragment de moisissure ou de bactéries (actinomycètes en particulier). Le seuil de déclenchement de ces effets est très variable d'un individu à l'autre. De plus, pour un même individu, ce seuil peut varier au cours du temps.

Les principales manifestations sont la rhinite, l'asthme et la pneumopathie d'hypersensibilité.

Rhinite et asthme

En dehors d'un rythme lié au travail (apparition ou aggravation sur les lieux de travail, amélioration ou disparition pendant les vacances), la rhinite allergique d'origine professionnelle ne diffère en rien de la rhinite non professionnelle. Il en est de même pour l'asthme. Rhinite et asthme sont deux manifestations possibles d'une inflammation des voies respiratoires. La rhinite précède souvent l'asthme et son apparition ne doit pas être négligée.

Les allergènes en cause sont surtout des moisissures, plus rarement des bactéries. Il est difficile d'identifier formellement la moisissure responsable car il faudrait rechercher sa présence dans l'atmosphère de travail, ce qui n'est pas simple à réaliser en pratique courante. Des tests allergologiques (tests sur la peau ou après prise de sang) témoignent de la sensibilisation de l'organisme à l'allergène. Pour certaines situations, des « tests d'exposition » à la substance incriminée peuvent être réalisés en milieu spécialisé et sous contrôle médical strict. En cas de

réaction positive, ils permettent de rapporter formellement les manifestations cliniques à la situation de travail.

Aspergillose bronchopulmonaire allergique

Les personnes atteintes d'asthme ou de mucoviscidose peuvent développer une sensibilisation particulière appelée aspergillose bronchopulmonaire allergique ou ABPA, en particulier après une exposition à *Aspergillus fumigatus* (qu'elle soit d'origine professionnelle ou extraprofessionnelle).

Pneumopathie d'hypersensibilité

La pneumopathie d'hypersensibilité est une maladie du tissu pulmonaire gênant les échanges gazeux. Le diagnostic peut être porté dans trois situations. La **forme aiguë** se présente sous la forme d'un syndrome pseudo-grippal qui survient de façon légèrement retardée, entre 4 et 10 heures après une exposition importante à l'agent responsable. Le plus souvent, il s'agit d'une **forme subaiguë** avec des difficultés à respirer qui s'aggravent progressivement sur plusieurs semaines, associée à une altération de l'état général (fatigue et perte de poids). Dans la **forme chronique**, le tableau est peu évocateur et seule la notion d'épisodes aigus ou subaigus précédant la gêne respiratoire permanente permet d'évoquer le diagnostic. Pour les trois situations, des examens complémentaires en milieu spécialisé sont nécessaires pour pouvoir poser le diagnostic.

LES DIFFÉRENTES PATHOLOGIES RESPIRATOIRES D'ORIGINE TOXINIQUE

Les pathologies toxiques sont dues essentiellement à la présence d'endotoxines dans les atmosphères des locaux de travail.

Endotoxines

Ces molécules complexes persistent dans l'environnement longtemps après la mort des bactéries.

La présence des endotoxines en milieu professionnel est souvent sous-estimée et leurs effets sur la fonction respiratoire peu surveillés. Dans un contexte d'exposition professionnelle, les endotoxines peuvent entraîner différentes répercussions sur la santé, décrites ci-dessous.

Mycotoxines

Elles sont produites par diverses espèces de moisissures dans certaines conditions d'humidité et de température. Leurs effets lors d'une exposition par voie cutanée ou respiratoire en milieu professionnel sont discutés.

Manifestations bronchiques aiguës réversibles

Des épisodes de sifflements voire d'asthme sont observés à une fréquence élevée parmi les sujets exposés aux poussières organiques (agriculteurs, éleveurs, travailleurs de l'industrie textile...). Ces manifestations seraient dues à des mécanismes inflammatoires plutôt qu'allergiques, et liés à la présence d'endotoxines en quantité importante.

Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO)

Une exposition habituelle ou trop fréquemment répétée à des niveaux élevés d'endotoxines peut conduire à l'installation d'un processus toxique qui entraîne une réaction inflammatoire au niveau des voies aériennes. Si l'exposition persiste, des lésions de fibrose du tissu pulmonaire et des parois des bronches, et un emphysème peuvent apparaître. Au fil du temps, une maladie respiratoire chronique va s'installer et entraîner une BPCO avec obstruction lente et progressive des voies aériennes.

Syndrome toxique des poussières organiques ou ODTS pour *Organic Dust Toxic Syndrom*

L'expression « syndrome toxique des poussières organiques » désigne un ensemble de symptômes pseudo-grippaux consécutifs à une exposition massive à des particules organiques. Connue depuis des décennies, ce syndrome était nommé différemment selon le lieu de travail : fièvre des filatures de coton ou fièvre du lundi matin, fièvre des fermiers, fièvre des éleveurs de porcs...

La symptomatologie associe typiquement une fièvre (38,5 à 40 °C), des frissons et des douleurs musculaires. Une sensation d'oppression thoracique, une gêne respiratoire à l'effort et une toux sont fréquentes. Les symptômes sont à leur maximum d'intensité le premier jour de travail lors de la reprise, après un week-end ou des vacances, avec disparition des symptômes en quelques heures. Quand elle est faite, la radiographie pulmonaire est toujours normale. Les jours suivants, une « tolérance » semble s'installer malgré la poursuite de l'exposition (d'où l'appellation « fièvre du lundi matin »). Après quelques heures de gêne respiratoire parfois très importante, la guérison survient spontanément sans séquelle.

La plupart des auteurs s'accordent à dire que l'affection est provoquée par des endotoxines présentes en grande quantité dans l'environnement de travail lors des procédés générant un empoussièrément organique important : élevage, stockage de céréales, premières transformations de fibres végétales (coton, lin, chanvre et sisal), de la pomme de terre, traitement des déchets

parfois, contamination importante d'un système de climatisation ou d'humidification (libération de gouttelettes d'eau contaminée lors de la remise en marche du système)...

QUELLES SONT LES MESURES DE PRÉVENTION POSSIBLES EN MILIEU DE TRAVAIL ?

Il faut bien sûr privilégier la prévention technique collective en supprimant ou en réduisant l'exposition à des niveaux aussi bas que possibles (mesures d'organisation du travail, d'information et de formation du personnel...).

Lutter contre la prolifération d'agents biologiques

Il faut considérer qu'une exposition est possible chaque fois que des agents biologiques peuvent être présents. Il faut donc assainir l'atmosphère des lieux de travail par tout moyen adapté à la situation :

- amélioration de la ventilation de locaux où les activités nécessitent ou entraînent une grande humidité ;
- maintenance régulière des systèmes de ventilation/humidification/climatisation... ;
- en milieu agricole, lutte raisonnée contre les insectes ravageurs, traitements phytosanitaires afin d'éviter l'installation et la prolifération des moisissures et des bactéries ;
- respect des bonnes pratiques pour la récolte et le stockage des céréales et des fourrages pour prévenir ou limiter le développement ultérieur des bactéries et des moisissures.

Lutter contre l'exposition aux poussières contaminées

La réduction de l'empoussièrément reste essentielle tant pour limiter les effets bronchopulmonaires non spécifiques des poussières (irritation, inflammation...) que pour limiter les effets spécifiques des agents biologiques décrits plus haut ou de leurs constituants :

- capter, confiner... pour limiter la dispersion dans l'air de particules de substrat contaminé, de spores, de fragments de moisissures ;
- mettre en place des précautions particulières lors de la manipulation de tout substrat moisi : céréales, paille, fourrage... ;
- organiser les différentes séquences de travail pour limiter la durée de l'exposition ;
- mettre en marche au préalable et maintenir une ventilation pendant toute la durée de l'intervention...

Si les mesures de protection collective ne permettent pas une protection suffisante, il faut les compléter par une protection respiratoire adaptée à la situation de travail et au visage de la personne

Information et formation

L'information et la formation des travailleurs, y compris des personnels temporaires, des stagiaires et des intervenants extérieurs, doivent permettre d'obtenir leur adhésion à des procédures d'intervention parfois contraignantes et le respect des mesures d'hygiène individuelle.

Prévention médicale

Il n'existe pas d'élément fiable permettant de prévoir l'évolution de la rhinite, de l'asthme ou de la pneumopathie d'hypersensibilité. Cette dernière, tout comme certains asthmes, peut évoluer progressivement vers l'insuffisance respiratoire chronique grave. Une surveillance médicale régulière doit permettre un diagnostic précoce, essentiel pour pouvoir agir à temps sur les conditions de travail, en espérant une stabilisation des lésions, voire une guérison sans séquelle.

En cas d'atteinte respiratoire débutante, dans l'idéal, l'éviction totale et définitive de l'agent responsable est préconisée. Elle n'est pas toujours possible (reconversion professionnelle difficile pour certains métiers, et parfois selon l'âge). Différentes études ont montré que parfois la poursuite du travail était néanmoins possible sans risque respiratoire significatif, sous réserve d'un aménagement des conditions de travail et d'un suivi médical régulier, en évitant les tâches les plus exposantes et en portant des équipements de protection respiratoire adaptés.

Il est souhaitable que les personnes atteintes d'asthme ou de mucoviscidose ne travaillent pas dans des ambiances exposant à des moisissures en grandes quantités.

Métriologie

En matière de risques biologiques, l'importance de l'exposition à l'allergène est un facteur déterminant dans la survenue des allergies respiratoires. Mais les techniques de mesurage des bioaérosols sont pour l'instant de réalisation difficile. Il n'existe pas de valeur limite d'exposition professionnelle, mais seulement des valeurs-guides proposées par différents auteurs.

L'INRS s'emploie à développer les techniques de prélèvement et de mesurage des agents biologiques et de leurs constituants (endotoxines...). En pratique courante, après évaluation qualitative des risques, les prélèvements atmosphériques sont rarement nécessaires à la mise en place des premières mesures de prévention. En cas d'atteinte de la fonction respiratoire, le contexte professionnel est en général suffisant pour établir le diagnostic et le relier à l'exposition professionnelle.

ASPECTS MÉDICO-LÉGAUX

Plusieurs tableaux permettent la réparation des manifestations respiratoires d'origine allergique ou toxique liées à une exposition aux agents biologiques, en tant que maladies professionnelles.

Au régime général :

- Tableau n° 66 : Rhinites et asthmes professionnels, confirmés par des tests ou récidivant après nouvelle exposition au risque
- Tableau n° 66 bis : Pneumopathies d'hypersensibilité
- Tableau n° 90 : Affections respiratoires consécutives à l'inhalation de poussières textiles végétales

Au régime agricole :

- Tableau n° 45 : Affections respiratoires professionnelles de mécanisme allergique confirmées par des examens ou par la réexposition au risque
- Tableau n° 54 : Affections respiratoires consécutives à l'inhalation de poussières textiles végétales

Si tous les critères énoncés dans le tableau ne sont pas remplis ou s'il n'existe pas de tableau pour la situation en cause, la présomption d'origine disparaît. Il est toutefois possible, sous certaines conditions, de présenter le dossier au comité régional de reconnaissance des maladies professionnelles (CRRMP). Celui-ci est chargé d'établir s'il existe ou non un lien de causalité entre la maladie et l'activité professionnelle.

CONCLUSION

La prévention du risque de maladie respiratoire d'origine allergique et/ou toxique est donc essentielle dans certaines activités exposant à des agents biologiques en quantités importantes (activités agricoles, filière déchets, secteur agroalimentaire...). Les activités en atmosphère climatisée ou humidifiée sont également concernées. Cette prévention doit être mise en place le plus tôt possible pour éviter l'apparition d'une affection pouvant au fil du temps devenir invalidante.

OÙ PUIS-JE TROUVER PLUS D'INFORMATION ?

Brochures et multimédias

- *Les risques biologiques en milieu professionnel*, INRS, ED 6034.
- *Les risques biologiques au travail*, INRS, ED 988 (dépliant).
- *Document unique et risques biologiques*, INRS, coll. « Fiche Agents biologiques », ED 4410.
- *Endotoxines en milieu de travail*, INRS, coll. « Fiche Agents biologiques », ED 4412.
- *Risques biologiques allergiques ou toxiques liés aux poussières d'origine animale et végétale*, coll. « Fiche Agents biologiques », ED 4415.

Tableaux des maladies professionnelles

Guide d'accès et commentaires sur www.inrs.fr/mp

Auteurs : Colette Le Bâcle et Ariane Bonnafé, département Études et assistance médicales, INRS