

Université de Sfax
Faculté de Médecine de Sfax

POLYCOPE DE MEDECINE DU TRAVAIL DCEM 3

Les enseignants ayant participé à l'élaboration de ce polycope:

Pr Kaouthar Jmal Hammami
Pr Imed Gargouri
Pr Mounira Hajjaji
Pr Ag Nada Kotti
Pr Ag Feriel Dhouib

Pr Ag Imen Sellami
Dr Amel Kchaou
Dr Nehla Remadi
Dr Zina Hakim
Dr Anouare Hrairi

PLAN

COURS INTRODUCTIF : ORGANISATION DE LA MEDECINE DU TRAVAIL EN TUNISIE	1
PRINCIPES GENERAUX DE LA PREVENTION	6
APPROCHES D'EVALUATION DU RISQUE EN MILIEU PROFESSIONNEL	14
MODALITES DE REPARATION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL ET DES MALADIES PROFESSIONNELLES	29
LES DOCUMENTS MEDICAUX EN SANTE ET SECURITE AU TRAVAIL	37
APTITUDE MEDICALE AU TRAVAIL : ROLES DU MEDECIN DE TRAVAIL ET DU MEDECIN TRAITANT .	41
MALADIES CHRONIQUE ET APTITUDE AU TRAVAIL.....	47
ASTHME PROFESSIONNEL	56
LES PNEUMOCONIOSES PROFESSIONNELLES	65
LES PNEUMOPATHIES D'HYPERSENSIBILITE D'ORIGINE PROFESSIONNELLE.....	83
LES BRONCHO-PNEUMOPATHIES CHIMIQUES D'ORIGINE PROFESSIONNELLE	97
LES RISQUES PROFESSIONNELS EN MILIEU DE SOINS	111
LES ACCIDENTS D'EXPOSITION AU SANG	120
LES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES (TMS).....	131
PATHOLOGIES OSTEO-ARTICULAIRES PROFESSIONNELLES D'ORIGINE NON GESTUELLE	153
AFFECTIONS PROFESSIONNELLES LIEES AU BRUIT	162
LES EFFETS PATHOLOGIQUES DES RAYONNEMENTS IONISANTS ET NON IONISANTS.....	172
LES CANCERS PROFESSIONNELS	187
LES HEMOPATHIES PROFESSIONNELLES	201
DEMARCHE DIAGNOSTIQUE EN DERMATOLOGIE PROFESSIONNELLE.....	213
LES EFFETS DES SOLVANTS ORGANIQUES SUR LA SANTE	
RISQUES ET PATHOLOGIES PROFESSIONNELS EN MILIEU AGRICOLE	
PATHOLOGIES DUES AU TRAVAIL DANS DES AMBIANCES THERMIQUES	
LES RISQUES PSYCHOSOCIAUX AU TRAVAIL	

COURS INTRODUCTIF : ORGANISATION DE LA MEDECINE DU TRAVAIL EN TUNISIE

1- INTRODUCTION

La médecine du travail est une discipline qui s'occupe des aspects cliniques et préventifs relatifs à la santé des travailleurs par rapport à leur environnement de travail.

Le milieu du travail se caractérise par la multiplicité et la diversité des facteurs de risque pour la santé qui peuvent être de nature physique, chimique, biologique, organisationnelle ou psychosociale. Ceci est à l'origine d'accidents, de maladies ou d'usure prématurée de l'organisme c'est ce qu'on appelle le risque professionnel.

2- HISTORIQUE

La pathologie professionnelle était déjà décrite dans l'Antiquité : un papyrus de 2 500 ans avant Jésus-Christ contient la description dans l'ancienne Égypte du lumbago aigu survenu accidentellement chez un ouvrier ayant participé à la construction d'une pyramide.

Hippocrate : 450 av. J.C rapporta que l'asthme était plus fréquent dans certaines professions,

Paracelse publie en 1533 un traité sur «le mal des montagnes et autres maladies des mineurs» où il décrit les risques professionnels liés à l'extraction des minerais et au travail des métaux due à une irradiation par le radon, gaz formé par la désintégration du radium.

Bernardino RAMAZZINI était le premier médecin à décrire la pathologie professionnelle de tous les corps de métiers dans un ouvrage célèbre publié en 1700 «De Morbis Artificum Diatriba» qui constitua une véritable réforme de la médecine du Travail Percivall Pott (1713- 1788) a identifié pour la première fois une substance chimique comme étant la cause d'un cancer professionnel:
- il a prouvé que la suie (Carbures cancérigènes) était responsable du cancer du

scrotum des petits ramoneurs

- a mis en cause les conditions de travail très dures des enfants (4 à 7 ans)
- Il explique la localisation des tumeurs par l'accumulation de particules fines de suie au niveau de la peau fine et plissée des bourses, facilitée par la sueur et incrimine aussi l'irritation par le frottement

Quand la loi a obligé à n'employer au ramonage que des enfants de 10 à 15 ans, on a vu le cancer apparaître à un âge plus tardif (40 à 45 ans) gardant donc le même délai. Ainsi les législateurs dans tous les pays ont jugé utile de réglementer le travail et ses conséquences.

3- BASES REGLEMENTAIRES EN TUNISIE

Décret du 20 septembre 1955 ⁷ l'inspection médicale du travail

- Décret du 25 octobre 1956 : institution des services de médecine de travail dans les entreprises,

- Loi n° 57 – 73 du 11 Décembre 1957 : première loi de réparation des préjudices causés par les accidents du travail et les maladies professionnelles

- Code du Travail (loi-66-27 du 30 avril 1966) +++ : organisation de la prévention des risques professionnels en Tunisie

loi n° 96-62 du 15 Juillet 1996 : modification de quelques articles du Code du Travail.

- Décret n° 2000 – 1985 du 12 Septembre 2000 : organisation et fonctionnement des services médicaux du travail.

- Décret n° 2000 – 1986 du 12 Septembre 2000 : statut type des Groupements de Médecine de Travail...

-Loi n° 94-28 du 21 février 1994 portant régime de réparation des préjudices résultant des accidents du travail et des maladies professionnelles dans le secteur privé.

-Loi 95-56 du 28 juin 1995 portant régime particulier de réparation des préjudices résultants des accidents de travail et des maladies professionnelles dans le secteur public.

4- OBJECTIFS DE LA MEDECINE DU TRAVAIL

Promouvoir et maintenir le plus haut degré de bien-être physique, mental et social des travailleurs dans toutes les professions.

Rendre le travail le moins dangereux et le moins pénible possible pour l'homme

- Identifier et évaluer les risques
- Elimination ou réduction du danger par des mesures de prévention Collectives et Individuelles,
- Surveillance de la santé des travailleurs
- Information, formation et éducation dans les domaines de la santé et de l'hygiène au travail
- ➔ Adapter le travail à l'homme +++

Loin de réduire la médecine du travail aux seuls aspects de santé liés au milieu du travail (accidents du travail et maladies professionnelles), ces objectifs englobent tous les aspects de la santé de la population active.

5- ORGANISATION DE LA MEDECINE DU TRAVAIL EN TUNISIE

En Tunisie, On distingue les organismes de prévention faisant partie de l'entreprise au fonctionnement desquels les employeurs et les salariés doivent participer d'une façon active et effective et les organismes extérieurs qui ont droit de contrôle ou de conseil quant aux mesures de prévention appliquées dans l'entreprise.

5-1- Systèmes de prévention dans l'entreprise

5-1-1- Les services de médecine du travail :

Les services de médecine du travail autonomes ou interentreprises ont été instaurés par les dispositions du Code du Travail qui ont rendu obligatoire la surveillance médicale préventive des salariés dans le cadre de la médecine du travail, et mis à la charge de l'entreprise les dépenses afférentes à ces services. Ces services de médecine du travail qu'ils soient autonomes ou sous forme de groupements, assurent un rôle essentiellement préventif dans le domaine de la santé au travail. Ils sont chargés notamment de l'examen

et du suivi de la santé des travailleurs et de leur aptitude physique à effectuer les travaux exigés d'eux aussi bien au moment de l'embauche qu'au cours de l'emploi ainsi que leur protection contre les risques auxquels leur santé peut être exposée du fait de leur profession.

5-1-2- Le Comité de Santé et de Sécurité au Travail (CSST) :

Les missions de ce comité sont :

- Promouvoir l'information et la sensibilisation pour la prévention des risques professionnels,
- Proposer des programmes de prévention
- Effectuer des enquêtes après chaque accident du travail et après chaque maladie professionnelle.

5-1-3- Le responsable de sécurité :

Missions:

Contrôler les lieux de travail pour détecter les sources de danger et les signaler afin de prévenir la survenance des risques.

S'assurer de l'utilisation des moyens de prévention.

Identifier les causes d'accidents de travail et présenter des propositions visant à les prévenir et à garantir la sécurité des travailleurs dans l'entreprise.

Initier les travailleurs à l'utilisation des équipements de prévention.

Procéder à la sensibilisation et à la diffusion de l'éducation préventive auprès des travailleurs.

5-2- Systèmes de Prévention hors de l'entreprise :

5-2-1- L'Institut de Santé et de Sécurité au Travail :

Missions :

- Procéder à des recherches et des études dans le domaine de la santé et de la sécurité au travail.
- Entreprendre des actions de sensibilisation et d'information visant le renforcement de la prévention des risques professionnels.

- Fournir une assistance technique aux divers intervenants dans le domaine de la prévention des risques professionnels et l'amélioration des conditions du travail.
- Assurer la formation continue des cadres opérant dans le domaine de ses compétences et ce en collaboration avec les établissements d'enseignement et de formation.

5-2-2- Les services de Médecine du Travail Hospitalo Universitaires :

Missions :

- La consultation externe de pathologie professionnelle
- Diagnostiquer les altérations de santé résultant du travail ;
- Vérifier l'imputabilité au travail de certaines affections ;
- Donner un avis sur l'aptitude au travail et sur les possibilités de réadaptation et de réinsertion professionnelle des sujets atteints d'une réduction de leur capacité de travail
- Conseiller les mesures préventives adéquates
- Répondre aux besoins médico-administratifs et médicolégaux des patients.

5-2-3- La Caisse Nationale d'Assurance Maladie :

Parmi ses attributions :

- Le développement d'une assistance médicale et technique aux entreprises
- Le financement par des primes et par des prêts les projets de santé et de sécurité au travail.
- La C.N.A.M peut aussi procéder à des contrôles des conditions du travail dans les entreprises notamment après la survenue d'accidents de travail graves ou répétés ou de maladies professionnelles

5-2-4- Autres structures intervenantes dans la prévention :

- la Protection Civile : risque incendie, sinistre ou accident technologique majeur
- le Centre National de Radioprotection
- le Conseil National de Prévention des Risques Professionnels
- l'Organisation internationale du travail....

PRINCIPES GENERAUX DE LA PREVENTION

Objectifs :

- Expliquer les notions de base (le risque, le danger, la situation dangereuse et le dommage)
- Expliquer les niveaux de prévention du risque professionnel
- Différencier les différents types de prévention en milieu professionnel

1. Introduction :

Le milieu de travail constitue un déterminant majeur de la santé. Il regroupe l'ensemble des facteurs physiques, chimiques, biologiques, organisationnels et psychosociaux auxquels les travailleurs sont quotidiennement exposés. Selon leur nature et leur intensité, ces facteurs peuvent favoriser l'apparition des accidents de travail, de maladies professionnelles ou d'usure prématurée de l'organisme. Comprendre les interactions entre l'environnement de travail, l'organisation des tâches et la santé des salariés est donc essentiel pour identifier précocement les dangers et mettre en place des stratégies de prévention efficaces.

Dans la plupart des cadres réglementaires et des pratiques professionnelles, la santé et la sécurité au travail sont étroitement associées à la notion d'hygiène, formant un ensemble indissociable souvent désigné par « hygiène, santé et sécurité au travail ». Cette intégration reflète la volonté de prévenir non seulement les accidents et maladies professionnelles, mais aussi de maintenir un environnement de travail sain, exempt de nuisances physiques, chimiques ou biologiques.

2. Réglementation :

La prévention en santé et sécurité au travail (SST) repose sur un double ancrage : l'existence d'un cadre réglementaire clair et la mise en œuvre de stratégies proactives de gestion des risques. En Tunisie, la législation s'est progressivement structurée autour du Code du travail et de lois spécifiques (loi 94-28 sur les accidents du travail, loi 96-62 sur l'hygiène et la sécurité, arrêtés techniques sectoriels), complétées par la ratification de nombreuses conventions de l'Organisation internationale du travail (OIT) et par une stratégie nationale SST en cours de modernisation.

Sur le plan international, les conventions OIT n° 155 et n° 187, la directive-cadre européenne 89/391/CEE et la norme ISO 45001 fixent les principes fondamentaux : évaluation des risques, participation des travailleurs, amélioration continue et intégration de la prévention dès la conception des postes. Ces textes convergent vers un modèle où l'employeur est garant de la sécurité, dans un esprit de prévention à priori (anticipation des dangers) et d'adaptation ergonomique du travail à l'homme, tout en conservant des mécanismes à postériori (analyse et retour d'expérience en cas d'incident).

3. Définitions :

En santé et sécurité au travail, certaines notions fondamentales permettent de structurer l'analyse des risques.

- **Le danger** correspond à toute source, situation ou propriété susceptible de causer un dommage : par exemple, une machine en mouvement, un produit chimique toxique ou une ambiance bruyante. Il correspond à une propriété intrinsèque d'un agent, d'un équipement, d'un procédé ou d'une situation de travail susceptible de causer un **dommage**.
- **Le risque** désigne la **probabilité** qu'un dommage survienne compte tenu de l'exposition au danger et de la gravité potentielle de ses conséquences ; il dépend donc à la fois de la présence du danger et des conditions de travail (fréquence, durée, intensité). Il est fonction à la fois de la probabilité d'occurrence d'un événement dommageable et de la gravité potentielle de ses conséquences. On passe donc du danger « potentiel » au risque « effectif » dès qu'il existe une situation dangereuse : présence simultanée d'un agent dangereux, d'une personne exposée et d'un facteur déclencheur (erreur humaine, défaillance technique, défaut d'organisation).
- **Le dommage** désigne toute conséquence négative résultant de la concrétisation d'un risque. Il peut toucher la personne (blessure, maladie, incapacité), mais aussi les biens (détérioration d'équipements, destruction de matériel), l'environnement (pollution, fuite de substances dangereuses) et, plus largement, l'organisation (interruption de production, pertes financières, atteinte à l'image).
- **Une situation dangereuse** se définit comme un contexte de travail où un ou plusieurs dangers sont présents et susceptibles de se matérialiser, par exemple un sol glissant combiné au passage de chariots élévateurs.

- **Le facteur déclencheur** est l'élément ou l'événement qui transforme la simple exposition à un danger en accident ou incident (rupture d'une pièce, geste inapproprié, défaut de maintenance).

4. Facteurs du risque professionnel :

La prévention doit prendre en compte l'ensemble des facteurs impliqués dans la genèse d'un accident de travail ou d'une maladie professionnelle. Ces facteurs sont souvent interdépendants et se renforcent mutuellement.

Facteur humain :

Il dépend des caractéristiques individuelles physiques et psychologiques, de la qualification psychotechnique, du niveau de formation technique ainsi que de l'observance des consignes de sécurité et du port des équipements de protection individuelle. La fatigue, la précipitation ou une erreur d'attention peuvent accroître la probabilité d'accident.

Facteur matériel

Il inclut les normes de sécurité des équipements, la nature physico-chimique et toxique des produits et leur mode d'utilisation, les caractéristiques ergonomiques du poste de travail, ainsi que l'ambiance (éclairage, bruit, température, ventilation, conception des locaux, qualité du sol...).

Facteur organisationnel

Il se rapporte à la durée et aux horaires de travail, au niveau de rendement exigé, à la richesse de la tâche, aux procédures de travail et au style de gestion des ressources humaines (participatif ou non).

5. Principes généraux de la prévention

➤ Niveaux de prévention (Primordiale, primaire, secondaire, tertiaire)

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) distingue quatre niveaux de prévention en santé publique. Ces niveaux correspondent à la temporalité et le moment d'intervention dans la survenue d'un dommage.

1. Prévention primordiale

La **prévention primordiale** agit **avant même l'apparition des facteurs de risque**. Elle consiste à créer des conditions de travail saines dès la conception des postes et de l'organisation du travail, et à promouvoir des comportements favorables à la santé. Son

objectif est de **prévenir l'émergence des risques professionnels** et de maintenir un environnement de travail sûr et sain pour tous.

2. Prévention primaire

La prévention primaire agit **en amont** pour empêcher la survenance d'un accident ou d'une maladie. Elle repose sur l'évaluation des dangers et des risques liés aux ambiances de travail nocives, tels que les substances toxiques, le bruit, les contraintes physiques (manutention, gestes répétitifs) ou le stress professionnel. L'objectif est d'adapter le travail à l'homme, de réduire l'exposition aux facteurs de risque et de mettre en place des mesures préventives avant que tout dommage ne survienne.

3. Prévention secondaire

La prévention secondaire intervient **avant l'apparition de signes cliniques**, pour dépister précocement les maladies professionnelles. Elle ne supprime pas le risque, mais permet une prise en charge précoce afin de limiter les conséquences et de restaurer la santé. Elle s'exerce principalement par la surveillance médicale : visites d'embauche, visites périodiques, visites de reprise après arrêt de travail, et examens spécifiques pour les travailleurs exposés à des risques particuliers. Les données collectées alimentent également la prévention primaire pour améliorer la sécurité future.

4. Prévention tertiaire

La prévention tertiaire concerne les **problèmes de santé déjà installés**, qu'il s'agisse des séquelles d'accidents ou de maladies professionnelles. Elle vise à soigner, rééduquer et réinsérer professionnellement le travailleur. Les connaissances issues de cette phase permettent aussi d'améliorer le dépistage et la prévention des complications dans l'avenir.

➤ Types de mesures de prévention

Ces mesures correspondent au « comment » agir pour prévenir les risques professionnels, en complément de l'approche par les niveaux de prévention.

1. Prévention intrinsèque

La prévention intrinsèque vise à éliminer ou réduire **le danger** à la source avant qu'il n'atteigne le travailleur. Elle concerne la conception, la modification ou la substitution des agents et procédés dangereux.

Exemples :

- Remplacer un produit chimique toxique par un produit moins nocif,

- Sécuriser une machine par des carters ou dispositifs automatiques,
- Automatiser ou robotiser des tâches à risque,
- Améliorer l'ergonomie d'un poste pour réduire les contraintes physiques.

2. Protection collective

La protection collective consiste à **protéger** simultanément **l'ensemble des travailleurs** exposés, en installant des dispositifs ou des aménagements qui réduisent l'exposition au risque. Il s'agit donc d'une protection **indirecte**.

Exemples :

- Ventilation générale ou aspiration à la source des poussières et vapeurs,
- Barrières et garde-fous sur les machines ou les zones à risque,
- Ecrans de protection contre les projections,
- Réduction du bruit et des vibrations par des isolants ou amortisseurs.

3. Protection individuelle

Lorsque les mesures intrinsèques et collectives ne suffisent pas, la protection individuelle fournit une barrière **directe** entre le travailleur et le danger. Elle dépend du port correct d'équipements adaptés au risque spécifique. Elle agit sur la gravité du dommage en le réduisant.

Exemples :

- Mains : gants en caoutchouc, cuir ou maille d'acier, crèmes protectrices,
- Pieds : chaussures de sécurité, bottes antidérapantes,
- Voies respiratoires : masque anti-poussière, masque à cartouche, cagoule, combinaison,
- Tête et yeux : casque, lunettes, visière, protège-nuque,
- Audition : bouchons ou casques antibruit.

4. Sensibilisation, information et signalisation

Ces mesures visent à informer et former le travailleur afin qu'il adopte des comportements sûrs et soit conscient des risques. Elles jouent un rôle clé dans la prévention comportementale et la culture de sécurité.

- Sensibilisation : campagnes, formations pratiques, démonstrations sur le poste de travail.
- Information : affiches, consignes, fiches de sécurité (FDS), notices techniques.

- Signalisation : panneaux, pictogrammes, marquages au sol, avertissements lumineux ou sonores pour indiquer les zones à risque ou rappeler les précautions à respecter.

➤ **Axes de la prévention des risques professionnels**

La prévention des risques professionnels peut être envisagée sous plusieurs axes complémentaires, couvrant les dimensions légales, médicales, psychologiques, techniques et organisationnelles. Ces axes traduisent la diversité des approches nécessaires pour réduire les accidents du travail et les maladies professionnelles.

1. La prévention légale

La prévention légale repose sur un cadre réglementaire qui impose aux employeurs et aux travailleurs des obligations précises en matière de santé et sécurité.

- Obligations de l'employeur :

L'employeur doit mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires à la prévention des risques (art. 152-2 du Code du travail tunisien), financer les prestations de santé et de sécurité, et garantir des conditions de travail sûres.

- Obligations du travailleur :

Le travailleur doit respecter les prescriptions de sécurité, utiliser les équipements de protection, et éviter tout comportement susceptible de compromettre sa sécurité ou celle des autres (art. 152-3).

2. La prévention psychologique

Elle vise la prise de conscience des risques et le développement d'une culture de sécurité dès l'apprentissage ou l'embauche.

Sensibilisation aux dangers spécifiques : chutes et éboulements dans le bâtiment, intoxications en chimie, blessures en menuiserie, etc.

L'objectif est de préparer mentalement le travailleur à reconnaître les risques et à appliquer les précautions indispensables.

3. La prévention médicale

Elle cherche à garantir l'aptitude physique et psychique du travailleur à son poste et à dépister précocement les altérations de santé.

Visites médicales : à l'embauche, périodiques, de reprise après arrêt de travail.

Examens adaptés : radiographie et spirométrie en cas de risque respiratoire, tests visuels ou auditifs selon l'exposition.

Orientation professionnelle : rôle du médecin scolaire et traitant dans le choix d'un métier adapté aux capacités de l'individu.

Hygiène de vie : lutte contre le tabagisme, l'alcoolisme, conseils nutritionnels, prévention des troubles du sommeil.

4. La prévention technique

Elle regroupe l'ensemble des mesures matérielles visant à supprimer ou réduire les risques.

- Prévention technique collective :

Dispositifs agissant sur le milieu de travail (carters de protection, mise à la terre, ventilation, aspiration des poussières, isolation phonique).

- Prévention technique individuelle :

Recours aux équipements de protection individuelle (gants, masques, chaussures, casques, lunettes, bouchons d'oreilles) lorsque la protection collective est insuffisante.

5. La prévention psychotechnique

Elle évalue les aptitudes psychomotrices nécessaires pour certains postes, afin d'éviter des accidents liés à un automatisme insuffisant.

Tests psychotechniques spécifiques selon les exigences du métier (ex. conduite, pilotage).

Contrôle périodique de l'aptitude, car elle peut être modifiée par l'âge, la maladie ou la fatigue.

6. La prévention ergonomique

Elle vise l'adaptation du travail à l'homme, en diminuant la fatigue physique et mentale.

- Temps de travail : pauses, limitation des heures supplémentaires.
- Cadence : organisation d'un rythme de travail optimal pour réduire la fatigue et améliorer la rentabilité.
- Poste de travail : adaptation anthropométrique, coordination des gestes, postures respectant la physiologie.

- Enrichissement des tâches : rotation des postes, élargissement des responsabilités.
- Ambiance de travail : aération, température, éclairage, harmonie des couleurs.

6. Conclusion

Les principes généraux de la prévention établissent les fondations d'une démarche de santé et sécurité au travail efficace. Ils rappellent que la priorité est toujours donnée à l'élimination ou à la réduction du risque à la source, avant de recourir aux mesures de protection collectives, puis individuelles. Cependant, pour que ces principes soient appliqués de manière cohérente et adaptée aux réalités du terrain, il est nécessaire de s'appuyer sur différentes approches d'analyse.

APPROCHES D'ÉVALUATION DU RISQUE EN MILIEU PROFESSIONNEL

Objectifs :

- Distinguer entre les différentes approches de la prévention en santé sécurité du travail en se basant sur leurs déroulements.
- Relever les insuffisances en termes d'hygiène, sécurité et santé au travail en se basant sur une approche d'évaluation des risques professionnels.
- Proposer un plan de prévention adaptés aux situations professionnelles évaluées.

Démarche de prévention à postériori : L'approche par le dommage

1. Introduction

Les accidents sont des dommages définis comme des événements imprévus qui occasionnent des traumatismes, des décès, une perte de production ou des dommages aux biens. Il est extrêmement difficile de les prévenir si l'on ne comprend pas leurs causes. En effet, la survenue d'un dommage (un accident du travail ou une maladie professionnelle) est liée à un ensemble de facteurs imprévisibles et interdépendants. Ces facteurs de risque agissent sur le danger en augmentant la fréquence ou la gravité de situations qui peuvent avoir des conséquences sur la santé.

2. Principes de l'approche :

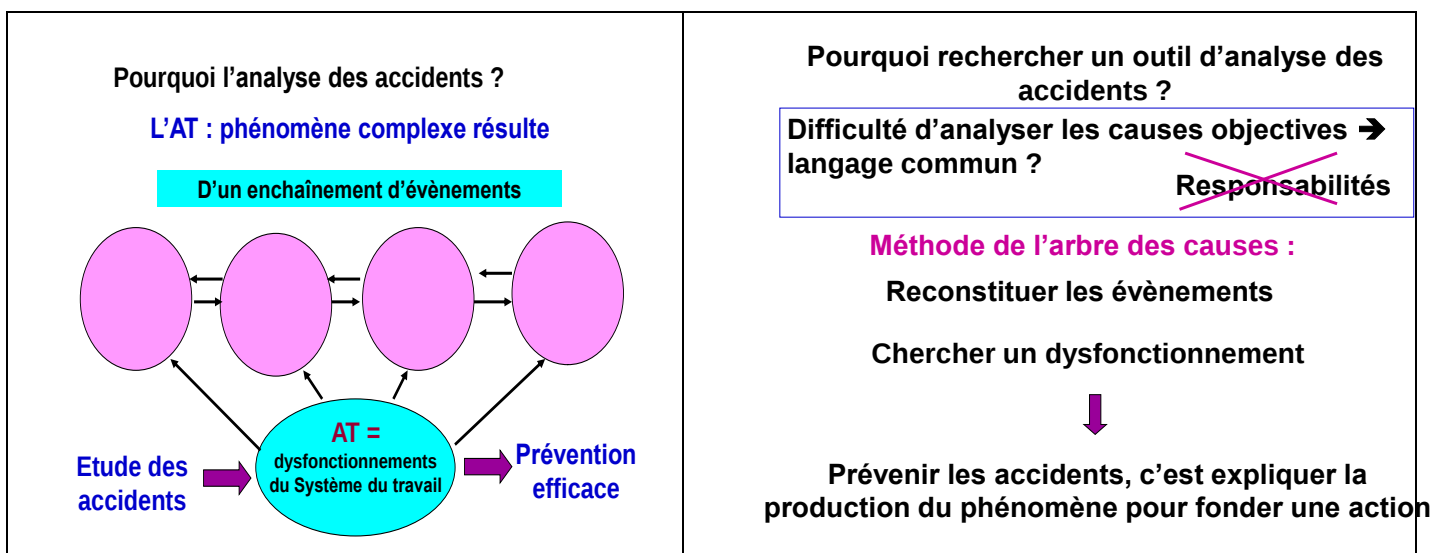
Les accidents sont multifactoriels, ils relèvent de plusieurs facteurs :

- **Facteurs humains**, tels que les facteurs collectifs : Relations inter-individuelles, ou les Facteurs individuels : **constitutionnels** / âge, sexe, Q.I., psychisme, ethnie, morphotype, inexpérience, tares et handicap... ; **pathologiques acquis** / troubles sensoriels, moteurs, effets secondaires des médicaments, conduites addictives...
- **Facteurs matériels / techniques** où les causes peuvent être **directes** / Chocs, chutes, écrasements, projections..., **favorisantes** / Eclairage, température, hygrométrie, bruit, vibrations..., ou encore **fortuites** / Incendies, éboulements, explosions...
- **Facteurs inclassables / organisationnels** : Conséquences de dysfonctionnement ou d'insuffisance au niveau de l'organisation du travail, du non-respect des consignes de sécurité, du défaut de commandement, du défaut d'information, de dégradation du matériel, des contraintes et des niveaux d'astreintes.

En Fait, les accidents ne résultent jamais d'une cause unique, ils sont la conséquence d'une combinaison de facteurs. Toute la difficulté consiste à identifier les différents éléments qui y ont contribué. Pour y parvenir, il a été mis au point une méthode pratique de recherche des facteurs d'accidents, dont les résultats sont présentés sous la forme d'une arborescence graphique dénommée arbre des causes.

Son principe est simple : les faits qui ont contribué à l'accident sont représentés et organisés dans un ordre logique, en remontant de l'effet jusqu'aux causes le plus en amont possible.

Si les méthodes à priori permettent d'évaluer le risque d'une situation de travail avant ou après la phase de conception d'un système, les **méthodes à postériori** permettent une recherche des causes après des incidents ou des accidents par la méthode de l'arbre des causes qui permet de mettre en évidence les insuffisances des mesures de prévention mises en place. C'est un outil méthodologique relevant d'une démarche d'analyse des risques à posteriori qui repose sur le fait qu'un accident ne survient pas par hasard, qu'il est l'aboutissement logique d'une série d'incidents.



3. Les objectifs :

La méthode de l'arbre des causes est une méthode structurée et rigoureuse. Elle permet :

- *de comprendre le scénario de l'accident (analyser l'accident) pour rechercher les causes et comprendre ce qui s'est passé,

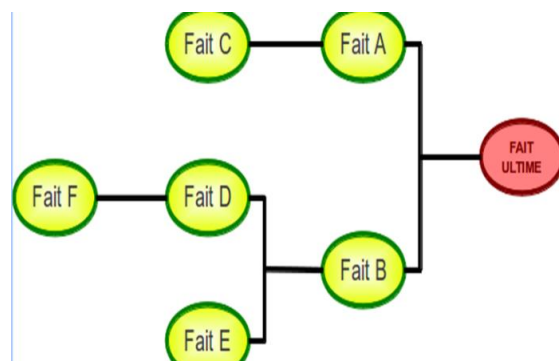
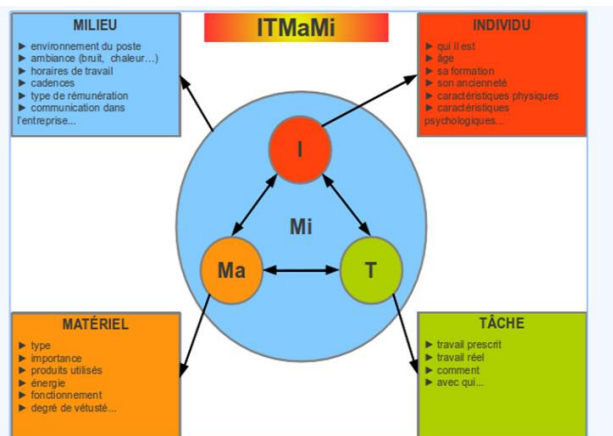
- *et de mettre en œuvre des solutions pour éviter la survenue d'un accident identique et prévenir d'autres accidents possibles en proposant diverses **mesures de correction**.

En cela, elle s'inscrit dans une démarche de prévention des risques professionnels visant à préserver l'intégrité physique et mentale des salariés.

4. Déroulement de l'évaluation par la méthode de l'arbre des causes (ADC) :

La méthode de l'arbre des causes consiste à :

- Recueillir et classer les faits ([ITaMaMi](#)) sur le lieu de l'accident,
- Construire [L'arbre des causes](#), en établissant les liens de disjonction, conjonction ou enchainement entre les faits retenus.
- Proposer des mesures de correction et d'amélioration de la situation de travail en tenant compte des [principes généraux de prévention](#),
- Déterminer les priorités.
- Mettre en œuvre un suivi de la prévention et élargir la prévention aux accidents connexes.



Construire l'arbre des causes en utilisant le questionnement suivant :

- Rechercher le ou les faits ultimes Mme G ressent une vive douleur au niveau du pied.
- Se poser plusieurs questions pour chaque fait :
 - 1- Qu'a-t'il fallu pour que cela arrive
 - 2- Est-ce nécessaire ?
 - 3- Est-ce suffisant ?

La construction s'organise de la droite vers la gauche avec pour point de départ la lésion (fait ultime). En se posant des questions. Le questionnement se poursuit pour chacun des faits/antécédents identifiés.

Analyser l'arbre des causes et en tirer des mesures de correction :

Pour analyser l'arbre on part du fait ultime et on remonte les branches en recherchant les faits sur lesquels on peut agir. Un fait sur lequel on peut agir est **un facteur**

d'accident. Pour le supprimer à l'avenir, dans un "projet de prévention" ou Plan de Prévention, on va proposer **une mesure de correction (prévention passive)**.

Pour être efficace, la mesure de correction (prévention passive) :

- doit être comprise et acceptée par l'opérateur.
- doit être impossible à transgresser.
- ne doit pas créer un nouveau risque.
- doit être prise le plus en amont possible pour supprimer un maximum de risques.
- ne doit pas s'opposer à la législation en vigueur.
- doit être financièrement acceptable pour l'entreprise.

Faits importants :

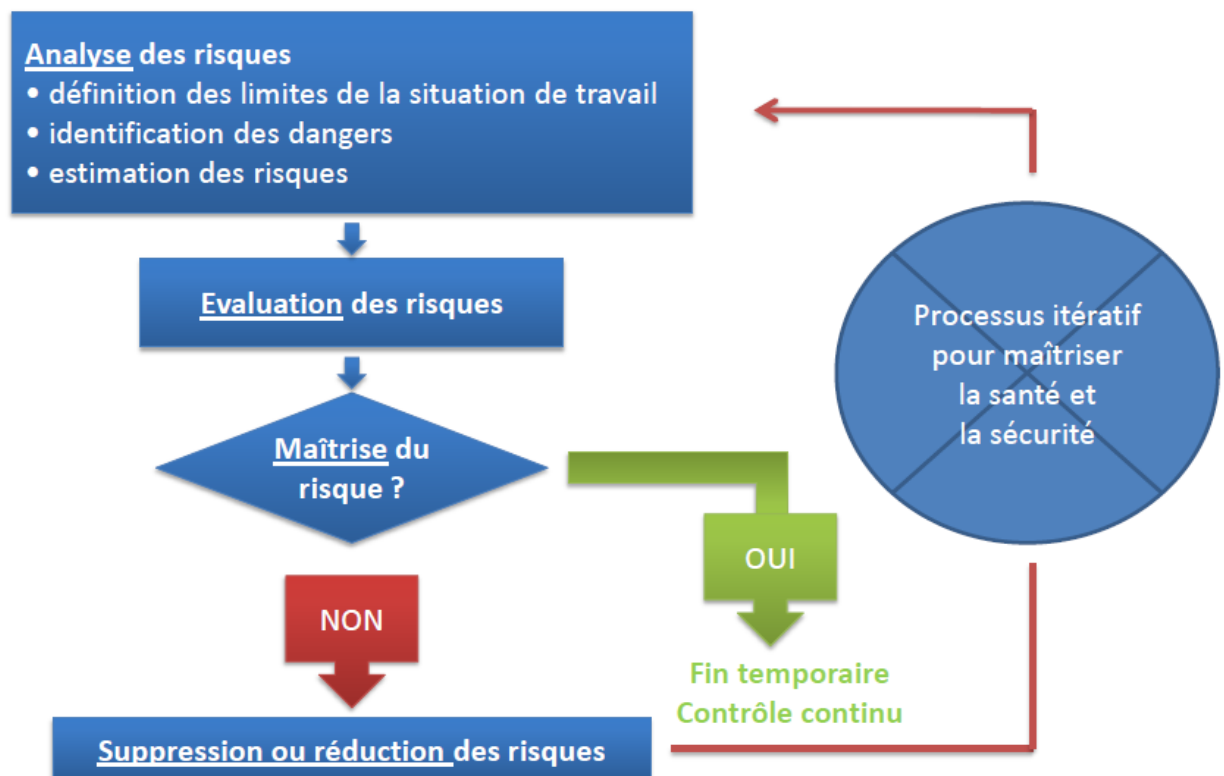
Les causes matérielles sont faciles à traiter, car elles ne dépendent que d'une volonté affirmée et de moyens pour la réalisation. Par contre, c'est beaucoup plus difficile pour les causes qui touchent à **l'organisation** de l'entreprise, les méthodes de travail et **le facteur humain** (comportement et culture), ce qui demande souvent des délais plus longs et l'implication de la Direction.

La méthode ADC amène un changement d'attitude à l'égard de la sécurité grâce à la sensibilisation, le dialogue et la solidarité. C'est un savoir-faire et méthode indispensable pour une bonne analyse de l'AT, c'est ainsi qu'elle doit être un travail collectif à la recherche de faits objectifs et non de responsables.

Démarche de prévention à priori

1. Introduction

A l'opposée de l'analyse des accidents ou plus généralement tout événement non souhaité, résultant de la confrontation de l'homme et du danger inhérent à la situation de travail, la démarche d'évaluation des risques professionnels (EvRP) se base sur des méthodes d'analyse « à priori » moyennant une approche dynamique et structurée de la situation de travail. Elle consiste à identifier et classer les risques auxquels sont soumis les individus, en vue de mettre en place des actions de prévention pertinentes. L'étape primordiale de l'EvRP est l'identification des dangers à l'origine **d'accidents potentiels** ou d'événements redoutés concernant aussi bien les situations de travail les plus banales que celles dans lesquelles les risques peuvent dégénérer en catastrophes.



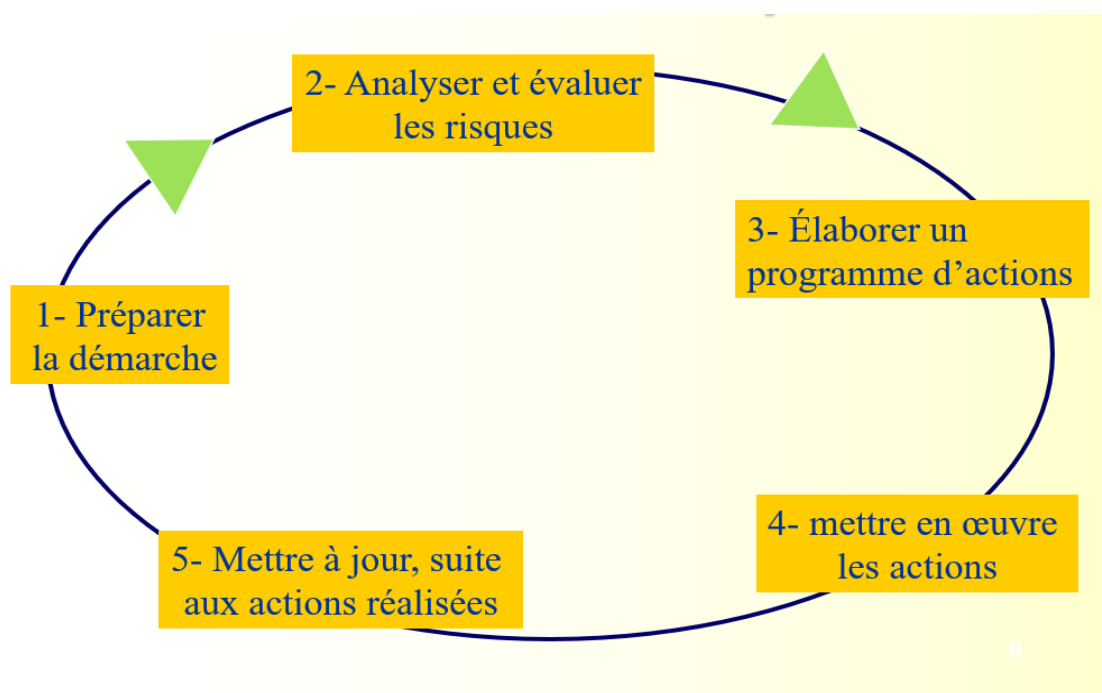
Dans cette approche sont pris en considération :

- Situation dangereuse où il existe l'exposition d'une (plusieurs) personne(s) à un ou plusieurs dangers pouvant entraîner un dommage immédiat ou à plus long terme.

- Evènement dangereux capable de provoquer un dommage (accident ou atteinte à la santé), caractérisé par sa probabilité d'apparition et pouvant se produire sur une période courte ou au contraire sur une période prolongée
- Dommage à type d'une lésion physique et/ou une atteinte à la santé caractérisée par sa gravité.

2. Objectif :

C'est une démarche d'analyse des risques d'atteinte à la santé dont l'objectif est de rendre les situations de travail plus sûres, le plus efficacement et le plus durablement possible. Elle est basée sur l'observation de l'activité réelle des salariés en situation de travail et elle se décompose en plusieurs étapes :



3. Méthode :

Étape 1 — Identification des dangers et des personnes menacées

Voici quelques conseils afin de faciliter l'identification des principaux dangers :

- visiter le lieu de travail pour y rechercher les sources possibles d'accidents ;
- consulter les travailleurs et/ou leurs représentants au sujet des problèmes qu'ils rencontrent ;
- tenir compte des risques à long terme pour la santé, comme les niveaux élevés de bruit ou l'exposition à des substances dangereuses, ainsi que des risques plus complexes ou moins évidents, comme les facteurs de risques psychosociaux ou liés à l'organisation du travail;
- analyser les antécédents de l'entreprise en matière d'accidents et de maladie;

- rechercher des informations auprès d'autres sources, comme les manuels d'instructions ou les fiches techniques des fabricants et des fournisseurs,
- les sites internet axés sur la sécurité et la santé au travail,
- les organes nationaux, les associations professionnelles ou les syndicats,
- les règles juridiques et les normes techniques.

Pour chacun des dangers, il est important d'identifier clairement les personnes menacées afin de trouver le meilleur moyen de gérer le risque. Il ne s'agit pas de dresser une liste nominative de toutes les personnes concernées, mais bien d'identifier des groupes de personnes («les personnes travaillant dans la réserve» ou «celles qui ne font que passer»; les préposés au nettoyage, les contractants et les particuliers peuvent également être exposés).

Il convient de s'intéresser plus particulièrement aux spécificités des genres(sexes) ainsi qu'aux groupes de travailleurs particulièrement menacés ou présentant des exigences particulières. Il est important de déterminer, dans chaque cas, les incidents auxquels ils s'exposent (les types d'accidents ou de maladies possibles).

Description de la situation de travail : Observer les situations de travail relatives aux thèmes à traiter en s'aidant, si possible, de fiches d'observation et en utilisant la méthode QQQQCP. Le sigle QQQQCP « Qui fait Quoi ?, Où ? Quand ? Comment ? et Pourquoi ? », est une méthode qui propose une démarche de travail fondée sur un questionnement systématique, en vue de collecter les données nécessaires et suffisantes pour analyser et rendre compte d'une situation, d'un problème, d'un processus. Son avantage est d'éviter d'oublier dans l'action un élément indispensable à la réussite de l'analyse.

Identification des dangers : Mise en évidence des situations de travail dangereuses et des événements dangereux qui peuvent être à l'origine d'un dommage pour le salarié : sur un schéma de processus d'apparition d'un dommage.

Le schéma du processus d'apparition d'un dommage est utilisé essentiellement dans le domaine de la prévention des accidents dans l'approche par le risque.

Domage : Lésion ou atteinte à la santé,

Danger : Cause capable de provoquer une lésion ou une atteinte à la santé,

Situation dangereuse : Toute situation dans laquelle une personne est exposée à un ou plusieurs dangers,

Événement dangereux : Événement susceptible de causer un dommage pour la santé. Il peut être soudain ou correspondre, au contraire, à une exposition à long terme.

Étape 2 — Évaluer les risques et les classer par ordre de priorité

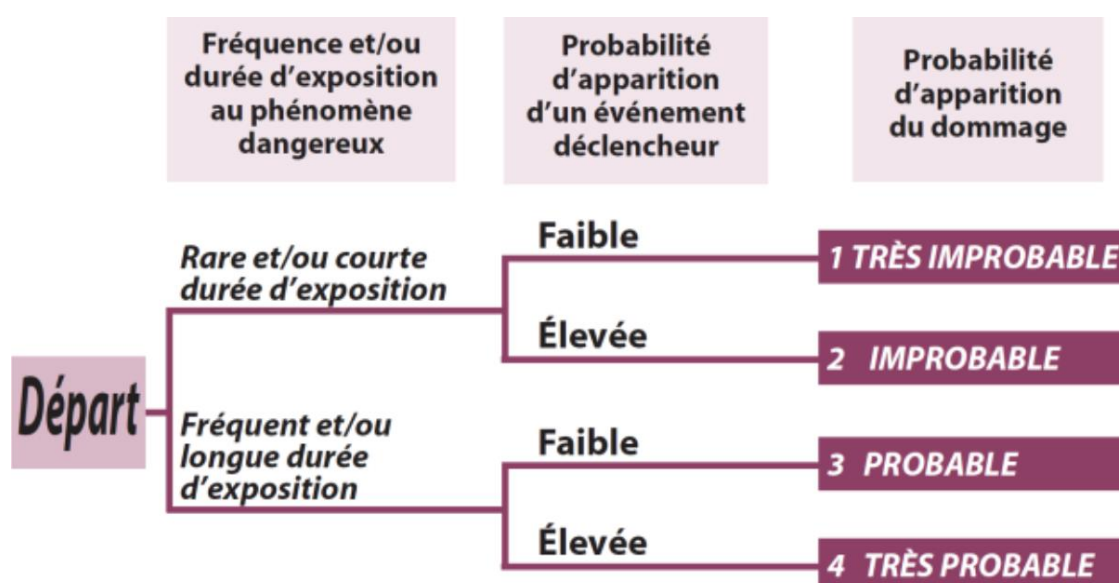
Cette étape consiste à estimer et évaluer les risques liés à chaque danger.

Estimation du risque :

- Estimer pour chaque situation dangereuse le niveau de gravité des dommages potentiels :

Niveau de gravité		Dénomination
1	Inconfort	Aucune action requise
2	Faible gravité	Légère blessure sans ITT ; interférence passagère
3	Gravité moyenne	ITT, effets sur la santé réversibles ; interférence systématique avec le travail
4	Gravité élevée	ITT et IPT ; effets irréversibles sur la santé

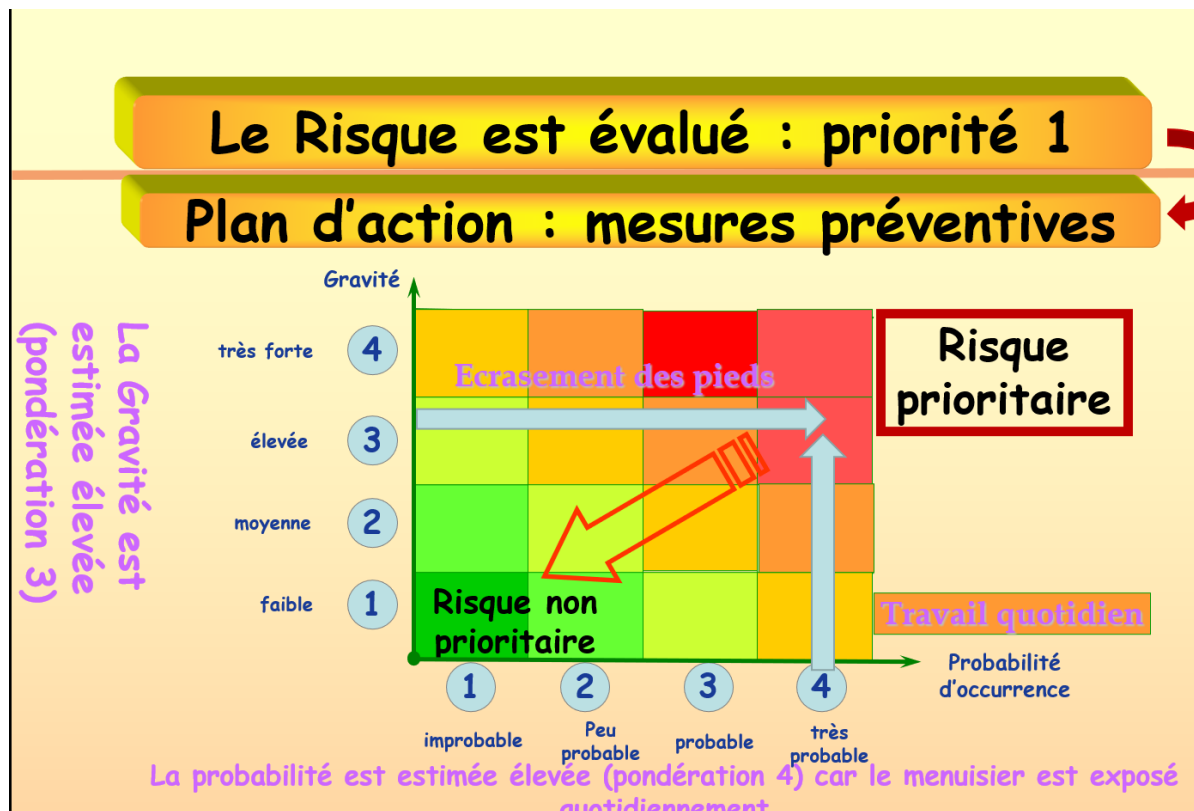
■ Estimer pour chaque situation dangereuse la fréquence à laquelle les travailleurs sont exposés (ainsi que le nombre de travailleurs concernés).



C'est un processus simple, axé sur une appréciation et n'exigeant aucune compétence spécialisée ni aucune technique compliquée, suffit pour de nombreux lieux de travail ou d'activités.

Evaluation du risque (donner une valeur)

Il convient ensuite de classer ces risques par ordre de priorité et de les aborder selon ce classement.



Étape 3 — Déterminer les mesures préventives

Cette étape consiste à déterminer les moyens d'éliminer ou de maîtriser les risques.

À ce stade, il convient de déterminer :

- s'il est possible d'éliminer le risque ;
- dans la négative, des moyens de maîtriser les risques afin qu'ils ne compromettent pas la sécurité et la santé des personnes exposées.

Dans le cadre de la prévention et de la maîtrise des risques, il convient de tenir compte des principes généraux suivants :

- Niveau 1 : supprimer les risques ;
- Niveau 2 : protéger des risques ;
- Niveau 3 : informer des risques.

Étape 4 — Adopter des mesures préventives

L'étape suivante consiste à mettre en place les mesures de prévention et de protection. Il est important d'associer les travailleurs et leurs représentants dans ce processus.

Une mise en œuvre efficace passe par la définition d'un plan qui précise :

- les mesures à mettre en œuvre ;
- qui fait quoi et quand ;
- un délai de mise en œuvre.

Il est indispensable de classer par ordre de priorité les activités visant à éliminer les risques.

Étape 5 — Contrôle et examen

Il est important d'effectuer des vérifications régulières afin de s'assurer que les mesures de prévention et de protection fonctionnent ou sont mises en œuvre et d'identifier les nouveaux problèmes.

L'évaluation des risques doit être examinée régulièrement en fonction de la nature des risques, du degré d'évolution probable au sein de l'activité ou à la suite des conclusions d'une enquête sur un accident ou un accident évité de justesse.

L'évaluation des risques n'est pas une activité qui se pratique une fois pour toutes.

Récap : Comment gérer les risques professionnels ?		
Démarche	Analyse d'un accident / incident	Evaluation des risques professionnels
Approche	Approche par le dommage (accident)	Approche par le risque
Point de départ	Dommage : Trauma crânien Accident / incident/ Maladie	Situations dangereuses : recapuchonnage
Type d'analyse	Analyse à postériori	Analyse à priori
Objectifs	Analyser l'accident pour rechercher les causes et comprendre ce qui s'est passé ; Mettre en œuvre des solutions pour éviter la survenue d'un accident identique et prévenir d'autres accidents possibles.	L'objectif est de rendre les situations de travail plus sûres, le plus efficacement et le plus durablement possible moyennant un plan d'action.
Déroulement	Recueillir et classer les faits (ITaMaMi) sur le lieu de l'accident. Construire L'arbre des causes. Proposer des mesures de correction	Description de la situation de travail Repérer et identifier les dangers, caractériser et estimer les risques Rechercher de mesures de prévention
Représentation schématique	Arbre des causes	Processus d'apparition d'un dommage
Type de prévention	Prévention passive	Prévention active
Type de mesures	Mesures correctives	Mesures préventives

La démarche ergonomique - Approche par le travail

Introduction

L'approche par le travail ou démarche ergonomique est une méthode d'analyse et de prévention des risques qui part de l'activité réelle des travailleurs plutôt que des seuls dangers identifiés de manière aléatoire. Son objet consiste en l'étude du complexe formé par l'opérateur humain et sa tâche, le couple homme-machine. En fait, l'analyse ergonomique ne néglige aucune des deux parties constituant le système homme-tâche, elle s'intéresse à l'interaction de l'une avec l'autre et c'est pourquoi elle se distingue fondamentalement d'autres méthodes puisqu'elle contribue à améliorer les conditions du travail pour diminuer les contraintes physiques et mentales des opérateurs au travail.

Principes de l'approche par le travail

- Elle observe comment le travail est réellement effectué, avec ses contraintes, ses ajustements et ses marges de manœuvre.
- Elle utilise les concepts de l'ergonomie pour comprendre les écarts entre le travail prescrit (ce qui est prévu par les procédures) et le travail réel (ce que font concrètement les salariés).
- Elle permet de mettre en évidence des risques cachés ou mal identifiés par une simple approche par les risques.

Objectifs de l'approche par le travail

1. Mettre en évidence les éléments inadaptés dans le travail effectué par l'opérateur pour prévenir les atteintes à la santé sur **le long terme** (troubles musculosquelettiques, stress, fatigue chronique, etc.).
2. Adapter l'organisation et les outils aux capacités et limites des travailleurs en proposant des améliorations des conditions de travail afin de diminuer les contraintes physiques et mentales de l'opérateur.
3. Renforcer la prévention en allant au-delà de l'inventaire des dangers pour intégrer la dimension humaine et organisationnelle du travail.

Point de départ

Si l'approche par les risques part du danger ou de la situation dangereuse (produits chimiques, machines, bruit, etc.) et cherche à évaluer la probabilité et la gravité, l'approche par le travail part de la situation de travail en tenant compte de l'activité réelle, des gestes,

des postures, des cadences, des interactions sociales, et met en évidence les risques qui apparaissent dans la pratique quotidienne.

Ainsi, l'approche par le travail vient compléter et enrichir l'approche par les risques, en offrant une compréhension plus globale et plus fine des déterminants de la santé au travail.

Finalité de l'approche par le travail

L'approche par le travail s'intéresse à l'adaptation du travail à l'homme et non l'inverse. Elle tient compte en conséquence des capacités humaines et de leurs limites : capacité physique, force musculaire, dimensions corporelles, possibilités de saisie des informations par l'appareil sensoriel (vision, audition), capacités de traitement des informations par le cerveau.

➤ Spécificité de l'approche par le travail

Elle analyse les exigences de la tâche confiée à l'opérateur et les différents facteurs qui influencent des relations entre l'homme et sa tâche :

- Les caractéristiques matérielles du travail : sources d'information (leur présentation spatiale et temporelle), poids des outils, forces à exercer, disposition des commandes, dimensions des différents éléments constituant le poste de travail ;
- L'environnement physique de travail : bruit, vibrations, éclairage, ambiance thermique
- La durée, les horaires, les cadences de travail.

Dans son analyse, cette approche s'efforce de prendre en compte le comportement de l'opérateur, en étudiant certains des facteurs qui le déterminent : contenu de la tâche, "vécu" de la tâche, degré de responsabilité et d'autonomie dont l'opérateur bénéficie.

➤ Comment entreprendre la démarche ergonomique (méthode) ?

Centrée sur l'analyse de l'activité des travailleurs, la démarche ergonomique, quel que soit son champ d'application, propose une **investigation rigoureuse**. Elle évite de ne prendre en compte qu'un seul aspect des conditions de travail, mais permet plutôt de considérer la situation de travail dans sa globalité pour détecter les problèmes dans le travail, proposer des solutions en vue de résoudre les problèmes détectés et contribuer à la mise en œuvre des solutions. Elle se base sur les étapes suivantes :

* Identifier le problème ergonomique :

Utilisation du questionnaire pour voir :

- par qui le problème est-il exprimé (travail ou employeur) et s'il s'agit d'un vrai problème,
- Quels sont les effets sur le salarié et l'entreprise ?

Le problème est exprimé souvent en effets négatifs pour l'homme à type de plaintes, d'absentéisme, de développement de maladies professionnelles et pour l'entreprise par la non qualité, les pannes, l'arrêt de production, les coûts liés à l'absentéisme, divers...

* Analyser la situation de travail :

Utiliser la méthode ITAMAMI ou QQQQCP

Repérer les **déterminants** de l'Opérateur et les **déterminants** de l'Entreprise

(Les déterminants sont les facteurs qui conditionnent et influencent l'activité)

1- Décrire les caractéristiques générales de l'opérateur (déterminants) :

Définir ce qui caractérise l'opérateur et ce qui influence ou conditionne son travail / âge, sexe, ethnie, anthropométrie, lieu d'habitation, mode de recrutement, rémunération...

Préciser son rôle dans le système et préciser l'intitulé du poste, les formations, les qualifications professionnelles, le nombre d'opérateurs travaillant simultanément sur le poste et les règles de partages des tâches, le nombre d'opérateurs travaillant successivement et les règles de succession, les horaires et les modes d'alternance des équipes.

2- Décrire ce que l'entreprise met à la disposition de l'opérateur (matériel : MA et milieu : MI) et ce qui conditionne ou influence son travail :

Il s'agit d'identifier et, si possible d'évaluer les principales variables contribuant à augmenter la charge de travail (physique et mentale), à savoir : taille et type de l'entreprise, équipements, outillage, organisation du travail, organisation du temps du travail, contraintes physiques de l'environnement du travail tels que éclairage, température, ambiance sonore, vibrations, hygiène atmosphérique, aspect du poste, postures de travail, mouvements, efforts, sécurité, ambiances de travail notamment entre collègues, relations avec la hiérarchie...

3- Le travail réel est celui que les opérateurs réalisent concrètement, de manière singulière dans la situation de travail. Le travail réel, c'est le travail tel qui se réalise effectivement au quotidien dans chaque situation particulière. La tâche effectuée peut plus facilement être décrite et quantifiée à l'aide d'une observation de l'activité de l'opérateur. Nous saisissons donc le travail réel en observant l'activité des personnes et en leur demandant de commenter la situation de travail. Le travail réel est le résultat observable de l'activité de l'opérateur. Il est fonction du degré de mobilisation (physique, cognitive et psychique) du salarié. Il prend en compte les événements variables affectant l'activité et les arbitrages opérés par les travailleurs, eu égard aux limites et contradictions de la prescription. Le travail réel c'est tout ce que les individus et les collectifs mettent en œuvre pour atteindre leurs objectifs de travail. Nous voyons apparaître une logique qui amène le salarié à répondre du mieux possible à la demande de service ou de production qui leur est faite. Or, le travail de terrain est de plus en plus exigeant à bien des égards. Les contraintes de productivité, l'intensification du travail en général, les exigences de flexibilité, toutes ces caractéristiques font que les salariés doivent faire face à une surcharge et une charge mentale de plus en plus intense. Ils doivent développer des capacités d'adaptation importantes et le travail peut représenter aujourd'hui un coût psychologique de plus en plus lourd.

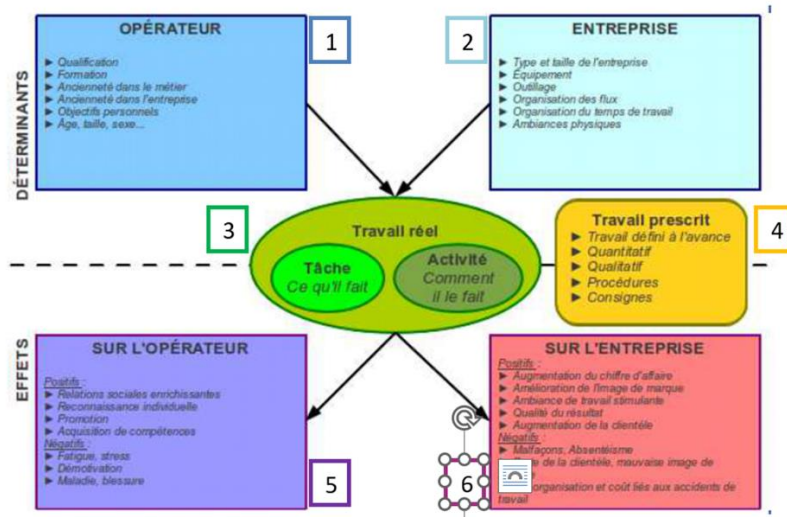
Tâches (TA) : Ensemble d'actions sur les objets ou l'environnement : « le médecin fait une ponction lombaire », alors que l'activité représente l'ensemble des actions physiques et mentales développées par l'opérateur pour accomplir la tâche.

Les éléments essentiels peuvent être identifiés à partir de recueils d'informations, d'observations sur le terrain, et d'entretiens individuels sur les postes de travail.

4- Le travail prescrit appartient à tout ce qui est défini objectivement par avance par l'entreprise et donné à l'opérateur pour définir, organiser, réaliser et régler son travail. Il peut

prendre la forme de : Normes quantitatives et qualitatives qui précisent les objectifs de production et/ou de service, Procédures écrites, ou le plus souvent implicites qui définissent la méthode à suivre pour atteindre chaque objectif, Consignes écrites, verbales ou implicites qui définissent les règles à respecter dans l'exécution du travail, Fiches de poste.

* Représentation graphique : schéma de compréhension de l'activité



* Effets sur l'opérateur (homme) :

Ce que le travail réel peut provoquer sur l'opérateur en termes de santé, de sécurité, de compétences, de bien-être, de reconnaissance individuelle....

Ces effets sont positifs ou négatifs, ils s'apprécient à court, moyen et long terme.

Négatifs : Fatigue, Stress, Démotivation, Maladie, Blessure, etc...

Positifs : Relations sociales enrichissantes, Reconnaissance individuelle, Promotion, Acquisition de compétences, Etc...

* Effets sur l'établissement :

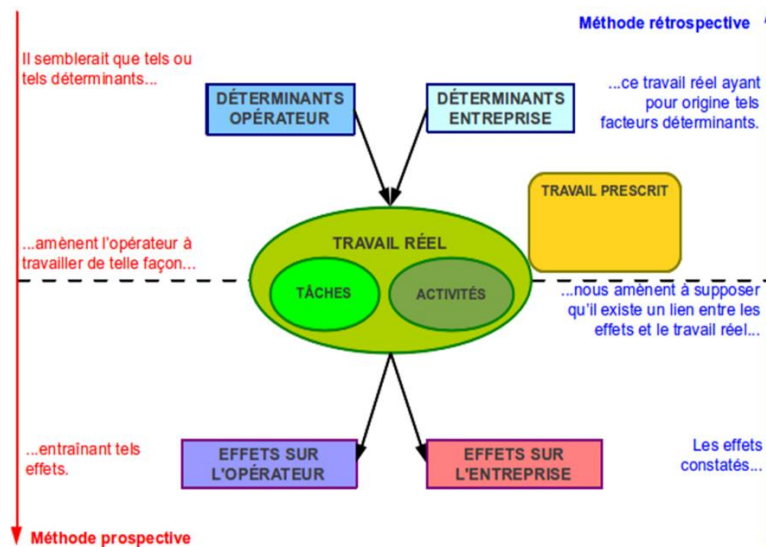
Ce que le travail réel apporte à l'établissement : productivité, qualité, coût AT/MP, « image » de l'entreprise, absentéisme....

Ces effets sont aussi positifs ou négatifs.

Négatifs : Malfaçons, Absentéisme, Désorganisation et coût liés aux accidents du travail, Perte de clientèle, Mauvaise image de marque, Etc...

Positifs : Augmentation du chiffre d'affaires, Amélioration de l'image de marque, Ambiance de travail stimulante, Qualité des résultats, Augmentation de clientèle, Etc...

* Etablir les liens de causalité



* Proposer des mesures d'amélioration de la situation de travail :

- Tenir compte des principes généraux de prévention,
- Déterminer les priorités.

Conclusion

La démarche ergonomique doit être globale, pluridisciplinaire et participative. L'efficacité de l'ergonomie dans les entreprises repose sur une collaboration entre le médecin du travail, le chef de sécurité et sur la participation des travailleurs concernés sous la couverture de l'engagement de l'employeur.

Comment gérer les risques professionnels ? Approche par le travail/activité		
Démarche	ERGONOMIQUE METHODE PROSPECTIVE	ERGONOMIQUE METHODE RETROSPECTIVE
Point de départ	Constat d'éléments inadaptés dans le travail effectué par l'opérateur	Effets de l'activité constatés sur les individus et les structures
Type d'analyse	Analyse à priori	Analyse à postériori
Présentation schématique	schéma de compréhension de l'activité	schéma de compréhension de l'activité
Déroulement de la démarche	Décrire la situation de travail par l'analyse de l'activité physique et mentale et supposer que les déterminants amenant l'individu à travailler de la façon observée entraîneraient des effets sur la santé	Décrire la situation de travail par l'analyse de l'activité physique et mentale et relier les effets à leurs causes (déterminants)
Type de prévention	Prévention active Confort/bien-être	Prévention passive
Type de mesures	Mesures préventives	Mesures correctives

MODALITES DE REPARATION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL ET DES MALADIES PROFESSIONNELLES

Les objectifs éducationnels :

1. Définir un accident du travail (AT), une maladie professionnelle (MP), une incapacité permanente, une consolidation.
2. Préciser les documents médicaux nécessaires à la déclaration d'un accident du travail/une maladie professionnelle.
3. Connaître la procédure de déclaration, les modalités de reconnaissance et de réparation des AT/MP.
4. Citer les prestations dont bénéficie la victime en cas d'accident du travail/maladie professionnelle.

1. INTRODUCTION :

Tout travailleur exécutant un ensemble de tâches professionnelles peut être exposé à subir les effets du risque professionnel. Le protéger, c'est appliquer les deux principes suivants :

- Mieux vaut prévenir que guérir et
- Tout dommage subi doit être réparé

L'échec du premier principe conduit nécessairement à l'application du second dans le cadre du bénéfice de garanties médicales, sociales et légales. C'est ainsi qu'un système de réparation des effets du risque professionnel est instauré. Cette réparation est définie comme étant l'indemnisation des préjudices résultant des accidents du travail ou des maladies professionnelles.

2. CADRE LEGAL :

La loi n° 94-28 du 21 Février 1994, portant régime de réparation des préjudices résultant des accidents du travail et des maladies professionnelles dans le secteur privé.

Bénéficiaires : tous les assurés sociaux affiliés à la CNSS (Caisse Nationale de Sécurité Sociale).

Exemple : les infirmiers des cliniques privées.

La loi n° 95-56 du 28 Juin 1995, portant régime particulier de réparation des préjudices résultant des accidents du travail et des maladies professionnelles dans le secteur public.

Bénéficiaires : assurés sociaux affiliés à la CNRPS (Caisse Nationale de Retraite et de Prévoyance Sociale), à savoir les agents de l'Etat, des collectivités locales et des établissements publics à caractère administratif. Sont exclus de cette loi les militaires et les forces de sécurité intérieures (statuts particuliers).

Exemple : les infirmiers des hôpitaux.

3. DEFINITIONS MEDICO-LEGALES :

L'Accident du travail : c'est l'accident survenu par le fait ou à l'occasion du travail, à tout travailleur quand il est au service d'un ou plusieurs employeurs, quelle qu'en soit la cause ou le lieu de survenance.

L'accident de trajet : c'est l'accident survenu à tout travailleur alors qu'il se déplaçait entre le lieu de son travail et le lieu de sa résidence, pourvu que le parcours n'ait pas été interrompu ou détourné par un motif dicté par son intérêt personnel ou sans rapport avec son activité professionnelle. Exemple : un infirmier d'une clinique qui après la fin de son poste de travail, rend visite à un parent hospitalisé à l'hôpital

La Maladie Professionnelle : est une maladie causée par l'exercice habituel d'un métier. C'est une maladie qui, vraisemblablement, ne se serait pas produite dans un autre métier. Il s'agit d'une notion médicale. « Est considérée comme maladie professionnelle toute manifestation morbide, infection microbienne ou affection dont l'origine est imputable par présomption à l'activité professionnelle de la victime définie par la liste des maladies professionnelles. »

La liste des maladies professionnelles est limitativement fixée sous forme de tableaux annexés à loi et ne pouvant être modifié que par décret (3ans).

La MP est la conséquence directe de l'exposition d'un travailleur à un risque de nature physique, chimique, biologique, ou résulte des conditions dans lesquelles il exerce son activité Professionnelle.

4. ORGANISMES DE GESTION :

Secteur privé : - La gestion de ce régime est confiée à la Caisse Nationale d'assurance Maladie (CNAM). - Le régime de réparation du risque professionnel est financé par les cotisations versées par les employeurs à la CNSS. - L'affiliation des entreprises privées est obligatoire.	Secteur public : La gestion de ce régime de réparation est confiée à : - l'employeur (l'Etat), en ce qui concerne le maintien du salaire et les prestations des secours et des soins, - la CNRPS en ce qui concerne le paiement des indemnités pour incapacité permanente de travail et ce au profit des victimes, ou à leurs ayants droit en cas de décès. - les charges découlant de ce régime sont supportées par l'employeur, lequel restitue les indemnités compensatrices déboursées par la CNRPS.
---	--

5. ASPECTS MEDICO-LEGAUX :

REPARATION DE L'AT : La définition médico-légale de l'AT offre à considérer deux éléments nécessaires : 1°/ La matérialité de l'accident ➤ Fait accidentel : Évènement extérieur à la victime, soudain et violent ➤ Son caractère professionnel • un geste professionnel habituel, une simple émotion, peuvent être considérés comme suffisants (IDM) • le dommage peut être virtuel : projection sur une muqueuse ou sur une peau lésée de liquides biologiques potentiellement contaminants (virus de l'HVB ou C, VIH). ➤ Notion de temps et de lieu de travail englobant les temps et les heures du repas pris au cours du travail, ou des circonstances plus larges (déplacements en mission). 2°/ La relation de causalité : ➤ Présomption d'imputabilité : ✓ La victime n'a pas à prouver que les lésions dont elle est victime sont consécutives à l'AT, les lésions pathologiques s'établissant simplement sur des	RECONNAISSANCE ET REPARATION DES MP INDEMNISABLES : Celles qui répondent aux conditions de reconnaissance prévues dans la liste actuelle des Tableaux de MP, Les MP sont réparables dans les mêmes conditions que les AT sous réserve de certaines dispositions spéciales. La liste des maladies professionnelles est limitativement fixée sous forme de tableaux annexés à loi et ne pouvant être modifié que par décret. Cette liste comporte actuellement 87 tableaux numérotés de 1 à 86 avec un tableau 44 bis ; elles sont regroupées selon les agents étiologiques en : 1) MP causées par les substances minérales 2) MP causées par les hydrocarbures et leurs dérivés 3) MP causées par les matières plastiques 4) MP causées par les pesticides 5) MP causées par les médicaments et enzymes 6) MP causées par les poussières végétales
---	--

critères médicaux, quand l'origine traumatique est évidente. ✓ Ces critères médicaux peuvent devenir insuffisants lorsque des facteurs étiologiques multiples, accidentels d'une part, liés aux antécédents médicaux d'autre part, s'intriquent dans la genèse de l'état pathologique : sujet atteint d'angine de poitrine qui fait un IDM à la suite d'un effort. ➤ La relation entre les lésions et le travail sera admise dès lors que la CNAM ou l'employeur ne peuvent fournir la preuve que le travail n'a joué aucun rôle dans l'apparition des lésions. ➤ La présomption légale d'imputabilité ne couvre pas les lésions apparues secondairement après un temps assez éloigné de l'accident. la preuve d'imputabilité doit être apportée par la victime. ➤ Nécessité de 2 témoins.	7)MP causées par d'autres agents allergisants 8)Dermatoses professionnelles causées par des agents allergisants et/ou irritants 9)MP causées par les agents infectieux 10)MP causées par les agents et ambiances physiques 11)MP causées par les gaz MP A CARACTERE PROFESSIONNEL NON INDEMNISABLES : - celles qui ne répondent pas aux conditions de reconnaissance prévues par les Tableaux des MP, - prises en charge dans le cadre de la maladie ordinaire, - les données recueillies contribuent à une meilleure connaissance de la pathologie professionnelle, et sont utiles pour la révision et l'extension des tableaux de MP.
---	--

6. CONDITIONS DE RECONNAISSANCE ET DE REPARATION DES MP :

Ces conditions s'imposent pour la maladie professionnelle et non pas pour l'accident du travail.

6-1- Présomption légale d'origine

Afin d'éviter les discussions étiologiques, inutiles à propos de chaque cas, Le personnel atteint d'une maladie professionnelle n'a pas besoins de faire la preuve que sa maladie est due au travail. Exemple l'hépatite virale B qui peut être secondaire à un acte de soins dentaires peut aussi être la conséquence d'un accident d'exposition au sang. Cette hépatite virale B figure sur le tableau n°70 des maladies professionnelles. Ainsi, si ce personnel présente une hépatite au cours de l'exercice de son métier et que le diagnostic de cette maladie a été porté moins de 6 mois après la fin de l'exposition au risque, cette maladie est indemnisée au titre de la M.P même si elle avait d'autres causes possibles.

Mais pour avoir droit à une réparation, d'autres conditions doivent être respectées

6-2- Conditions de réparation

Trois conditions fondamentales doivent être remplies, exceptionnellement il existe des conditions supplémentaires pour certains tableaux.

6-2-1- L'agent étiologique doit être inscrit dans l'un des tableaux des maladies

professionnelles Généralement c'est le titre du tableau qui indique l'agent étiologique. La liste des tableaux est limitative (87 tableaux).

6-2-2- Les travaux effectués doivent comporter l'exposition au risque considéré.

La liste des travaux est **indicative** pour certains tableaux (benzène) par contre elle est **limitative** pour d'autres (rayonnement ionisant, bruit, vibrations...).

6-2-3- La période de prise en charge doit être respectée

Cette période est précisée pour chaque manifestation morbide mentionnée sur le tableau. C'est la durée maximale qui s'écoule entre la fin de l'exposition au risque et la 1ère constatation médicale des affections morbides.

Au delà de cette limite la maladie cesse d'être considérée comme maladie professionnelle.

Cette période est variable de 3 jours à 50 ans. 3 jours pour les accidents aigus nerveux provoqués par le tetra-chloréthane, 50 ans pour les ostéosarcomes provoqués par les rayonnements ionisants. Cette période de prise en charge est de 6 mois pour la victime atteinte d'une hépatite virale B et de 90 jours pour la victime atteinte d'un syndrome du canal carpien.

6-2-4- Conditions supplémentaires (pour certains tableaux)

A - Un délai d'exposition au risque est prévu, en effet, le personnel doit avoir effectué le travail dangereux pendant un temps minimum :

Exemple : Tableau n° 31 : il faut que la victime atteinte d'une leucémie ait été exposée pendant un an au minimum à des travaux l'exposant au benzène.

B - La confirmation du diagnostic par analyses et examens est exigée dans certains tableaux

Tableau n°82 : il faut que le syndrome du canal carpien soit confirmé par un électromyogramme.

7. PROCEDURE DE DECLARATION

*Secteur privé	*Secteur public
-C'est la victime, si non c'est la famille ou les amis qui doivent informer l'employeur de l'AT dans un délai n'excédant pas les 48 heures ouvrables suivant sa survenance. L'employeur est tenu d'en faire la déclaration même si la victime a continué à travailler au poste de police le plus proche ou à la garde nationale, à l'inspection du travail et à la CNAM et ceci dans un délai n'excédant pas 3 jours ouvrables. -En cas de MP, le travailleur doit en informer le dernier employeur chez qui il a effectué les travaux susceptibles d'engendrer la maladie et ceci dans un délai de 5 jours ouvrables à compter de la date de la première constatation médicale de la maladie. L'employeur est tenu d'en faire la déclaration même si la victime a continué à travailler au poste de police le plus proche ou à la garde nationale, à l'inspection du travail et à la CNAM et ceci dans un délai n'excédant pas 3 jours ouvrables. -En cas de rechute après guérison ou consolidation, l'employeur est tenu d'adresser à la CNAM dans les mêmes conditions un certificat médical, constatant l'état de la victime, et ceci dans un délai de cinq jours suivant son information.	-La victime d'un AT doit dans un délai de 48 heures ouvrables informer l'employeur ou l'un de ses proposés. L'employeur ou l'un de ses proposés, doit dans un délai de 72 heures ouvrables le déclarer au poste de police le plus proche ou à la garde nationale, à la commission médicale centrale (CMC) et la caisse nationale de retraite et de prévoyance sociale (CNRPS) -En cas de maladie professionnelle, la victime doit, dans un délai de 5 jours ouvrables à compter de la date de la première constatation médicale de la maladie, informer l'employeur. L'employeur ou l'un de ses proposés, doit dans un délai de 72 heures ouvrables déclarer au poste de police le plus proche ou à la garde nationale, à la CMC et la CNRPS. -En cas de rechute après guérison ou consolidation, l'employeur est tenu d'adresser, dans un délai de 5 jours ouvrables, une copie du certificat médical constatant l'état de la victime, à la CMC et à la CNRPS.

La déclaration est obligatoire même si l'accident ou la maladie n'a entraîné ni arrêt de travail ni prestations de secours et soins. Un certificat médical doit être joint à Cette déclaration.

8. DOCUMENTS MEDICAUX

Le médecin traitant doit rédiger (obligation) :

- Le certificat médical initial (C. M. I)
- Le certificat médical de prolongation en cas de besoin
- Le certificat médical de reprise : de consolidation ou de guérison
- Le certificat médical de rechute.

9. PROCEDURE ET AVANTAGES DE LA REPARATION

En Tunisie, un cadre réglementaire a été instauré faisant bénéficier tout travailleur de toute garantie médicale, sociale et judiciaire, sous réserve des conditions ouvrant à toute victime du risque professionnel droit à une réparation équitable. C'est ainsi que ces victimes ont droit à :

1- **La prédisposition des soins** que requiert leur état (prestations temporaires en nature) La victime dispose de la liberté de choix des prestataires des soins :

- Le choix du médecin, du pharmacien, et le cas échéant des auxiliaires médicaux dont l'intervention est prescrite par le médecin.
- Les soins dans les structures sanitaires publiques ou privées avec lesquelles, la CNAM a établi des conventions en vue de prendre en charge les frais de soins.
- L'admission dans un établissement sanitaire ou hospitalier public.

Les frais d'hospitalisation, de soins et des produits pharmaceutiques sont pris en charge par la CNAM (secteur privé) ou par l'employeur (secteur public) sur la base du tarif appliqué par l'établissement sanitaire ou hospitalier à condition qu'il ne dépasse pas le tarif officiel.

2- **Une compensation de la perte de salaire** (Prestations temporaires en espèce)

3- La prestation des appareils de prothèse ou d'orthopédie nécessaires, s'il y a lieu.

4- **Une rente pour incapacité permanente** calculée en fonction du taux d'incapacité.

5- Une somme forfaitaire à titre de frais funéraires lorsque l'accident est suivi de mort.

10. PRESTATIONS

	Secteur privé	Secteur public
Prestations temporaires	Prestations temporaires en nature	
	Prise en charge par la CNAM qui délivre une feuille de soins.	l'état couvre et rembourse les frais de soins engagés dans la limite de la tarification officielle.
	Prestations temporaires en espèces	
	indemnités pour compenser l'incapacité de gain durant la période où la victime est en arrêt du travail = 2/3 du salaire	La victime conserve l'intégralité de sa rémunération jusqu'à ce qu'elle soit en état de reprendre son travail ou sa mise à l'invalidité.
Prestations permanentes	Lorsque la victime présente à la date de consolidation une incapacité permanente, elle a droit à des prestations en espèce appelées « rente d'incapacité permanente partielle » versée à partir de cette date	La jouissance de la rente compensatrice est différée jusqu'à l'atteinte de l'âge légal de la retraite. Si la victime est atteinte d'une incapacité permanente supérieure à 66,66 %, elle est mise à la retraite pour invalidité.

11. CONCLUSIONS

Les lois portant régime de réparation des préjudices résultant des accidents du travail et des maladies professionnelles ont apporté aux travailleurs :

- des garanties médicale, sociale et juridique pour faire valoir leur droit à réparation,
- mais ont également insisté sur la nécessité de mettre en œuvre toutes les mesures de prévention afin de promouvoir la santé au travail dans toutes les institutions du secteur privé et du secteur public.

Les rôles de tous les intervenants en santé et sécurité au travail sont complémentaires aussi bien pour assurer la prévention du risque professionnel que pour sa réparation équitable. Dans les cas litigieux, ils peuvent trouver une aide efficace auprès des Services de Pathologies Professionnelles des institutions hospitalo-universitaires.

LES DOCUMENTS MEDICAUX EN SANTE ET SECURITE AU TRAVAIL

Les objectifs éducationnels :

- 1. Enumérer les missions du Médecin de travail.**
- 2. Identifier les différents documents médicaux en santé et sécurité au travail.**
- 3. Expliquer leur rôle dans le suivi médical et la prévention des risques.**

1. Introduction

La Médecine du Travail a pour rôle de :

- Promouvoir la santé au travail et en dehors du travail
- Améliorer la compétitivité des entreprises
- Diminuer les dépenses nationales de santé

2. Missions du médecin de travail

1. Le suivi médical : Visites Médicales (2/3 du temps) : Visite médicale d'embauche- périodiques- spontanées- de reprise –
2. Surveillance médicale spéciale (SMS)- aptitude- vaccination –dépistage
3. Activités médico- administratives
4. Comité de santé et sécurité au travail (CSST)
Action sur le lieu du travail (1/3 temps): Evaluation des risques professionnels et une action propre sur les lieux du travail.
5. Education sanitaire et lutte contre les fléaux sociaux (programmes nationaux).

3. Documents médicaux en santé et sécurité au travail

Le médecin du travail est chargé de l'organisation de l'animation et de la direction du service médical. Il détient sous sa responsabilité tous les documents médicaux (dossiers médicaux, registres, etc ...) qu'il est tenu de mettre à jour en s'aidant du personnel paramédical.

3.1 Dossier médical et fiche médicale d'aptitude

Au moment de l'embauchage, le médecin du travail établit :

- un dossier médical
- une fiche de visite.

A l'issue de chaque examen périodique ou tout autre examen médical nécessité par l'état de santé du salarié, le médecin complète les fiches et les dossiers du salarié examiné.

3.1.1 Le dossier médical comporte :

- les renseignements d'état civil (qui doivent être remplis par la secrétaire ou l'infirmier du travail) ;
- les constatations faites à l'embauche ;
- les constatations faites lors des visites périodiques et des autres visites après reprise du travail et les consultations particulières ;
- Les antécédents des accidents du travail et ou de maladies professionnelles.

Les dossiers médicaux de tous les salariés sont classés dans un fichier fermant à clef pour sauvegarder le secret professionnel. Ils ne peuvent être communiqués qu'aux médecins inspecteurs du travail, lesquels demeurent liés par le secret professionnel en ce qui concerne toutes les indications portées sur le dossier qui ne sont pas relatives à une affection professionnelle à déclaration obligatoire.

3.1.2 La fiche médicale d'aptitude:

Les visites médicales donnent lieu à la rédaction et la délivrance d'une fiche d'aptitude. Aucune indication diagnostique ou médicale ne doit être portée sur cette fiche, seule doit figurer l'aptitude avec les éventuelles restrictions ou demandes d'aménagements de poste.

Cette fiche doit comporter au minimum:

- L'identification du salarié et du médecin de travail,
- Le poste de travail occupé,
- L'avis d'aptitude,
- La date et la signature du médecin de travail.

Cette fiche doit être conservée par l'employeur pour être présentée aux agents de l'inspection du travail et de l'inspection médicale du travail.

Pour les examens médicaux autres que la visite d'embauche, cette fiche est communément utilisée pour l'attestation matérielle de l'examen pratiqué.

Le chef d'entreprise est tenu de prendre en considération les avis qui lui sont présentés par le médecin du travail en ce qui concerne les aménagements du poste de travail.

3.2 Registre à tenir

3.2.1 Registres spéciaux :

Des registres spéciaux doivent être tenus par le médecin pour les salariés exposés à certains toxiques ou employés à certains travaux.

Sur ces registres, le médecin de l'entreprise mentionne :

- le nom du sujet (en prévoyant une page par sujet) ;
- la date des examens complémentaires et des arrêts de travail ;
- le nom du médecin qui a signé ce certificat d'arrêt ;
- les conclusions quant à l'aptitude.

Ces registres qui sont à la disposition de l'inspection médicale du travail doivent être tenus pour les travaux nécessitant une surveillance spéciale .

3.2.2 Cahier d'accidents du travail :

Tout accident de travail doit être noté même s'il paraît sans aucune gravité et n'entraîne pas une déclaration ni un arrêt de travail.

En effet des complications tardives peuvent survenir grâce au cahier, il est aisé d'établir sans aucune contestation possible, l'origine de la complication permettant ainsi la délivrance d'un certificat (exemple : une piqûre compliquée par la suite de panaris).

3.2.3 Cahier d'activité quotidienne :

Il permet au médecin de noter son activité quotidienne et de nombreux renseignements médicaux utiles. Ce cahier lui facilite la rédaction des rapports trimestriels et annuels qu'il est tenu d'adresser régulièrement à l'inspection médicale du travail de sa région.

3.2.4 Cahier de liaison avec la direction :

Dans ce cahier, le médecin consigne toutes les remarques relatives aux conditions de travail et les propositions pour les améliorer.

Il y note aussi les propositions de mutation de poste et leurs résultats.

La direction répond par écrit à ces propositions par le même cahier.

3.2.5 Le rapport annuel :

Le médecin de l'entreprise doit établir chaque année un rapport sur ses activités médicales. Ce rapport doit comprendre plusieurs chapitres :

- caractéristiques de l'entreprise, du service médical ;
- bilan chiffré de l'activité médicale ;

- commentaire détaillé de ce bilan par le médecin ;
- renseignements financiers sur le coût du service médical et des mesures de prévention.

Ce rapport doit être transmis par le chef de l'entreprise ou le président du groupement inter-entreprise à l'inspection médicale du travail de sa région dans un délai d'un mois de sa réception.

3.3 déclaration obligatoire des maladies :

Le médecin du travail est tenu de déclarer tous les cas de maladie à déclaration obligatoire dont il a connaissance dans les conditions prévues par la réglementation en vigueur. En outre, il est tenu de déclarer à la Direction de l'Inspection Médicale du Travail tous les cas de maladies à caractère professionnel, indemnisables et non indemnisables qu'il a dépistés.

Lors du constat d'une maladie professionnelle indemnisable, il doit remettre à la victime un certificat médical pour appuyer la déclaration de sa maladie professionnelle.

4. Conclusion

Les documents médicaux en santé et sécurité au travail constituent un pilier essentiel de l'action du médecin du travail. Ils permettent non seulement d'assurer un suivi rigoureux de l'état de santé des salariés, mais aussi de garantir la traçabilité des informations médicales et administratives en lien avec l'activité professionnelle. Leur bonne tenue contribue à préserver le secret médical, à faciliter la prévention des risques, et à renforcer la collaboration entre le médecin, l'employeur et les autorités de contrôle.

APTITUDE MEDICALE AU TRAVAIL : ROLES DU MEDECIN DE TRAVAIL ET DU MEDECIN TRAITANT

Les objectifs éducationnels :

Préciser le concept d'aptitude Médicale au travail

2. Préciser le rôle du médecin du travail dans l'évaluation de l'aptitude Médicale au travail

3. Préciser la contribution du médecin traitant à l'évaluation de l'aptitude Médicale au travail

4. Préciser les déterminants de l'aptitude Médicale au travail

5. Décrire les caractéristiques des différents avis de l'aptitude Médicale au travail

6. Connaître l'indication d'une retraite anticipée

1. Introduction :

L'aptitude médicale au travail représente la capacité d'un individu à exercer une activité professionnelle spécifique sans que celle-ci n'affecte négativement sa santé, sa sécurité ou son intégrité physique et mentale, ni celle d'autrui.

L'évaluation de cette aptitude est un processus rigoureux qui prend en compte les exigences du poste et les capacités médicales (l'état de santé physique et mentale) du salarié.

Le cadre légal tunisien, notamment le Code du Travail, joue un rôle prépondérant dans la définition des procédures et des responsabilités. La prévention des risques professionnels et l'adaptation des postes de travail sont au cœur de cette démarche, visant à maintenir l'employabilité des travailleurs tout en garantissant leur bien-être.

2. Rôles et Responsabilités du Médecin du Travail et du Médecin Traitant :

Bien que les deux professionnels de la santé soient cruciaux pour le bien-être du patient, leurs missions dans le contexte de l'aptitude médicale au travail sont distinctes et complémentaires.

2.1. Le Médecin du Travail

Le médecin du travail est le pilier de la prévention et de la surveillance de la santé des travailleurs en relation avec leur environnement professionnel. Sa mission est exclusivement préventive et vise à éviter toute altération de la santé due au travail. Il est le seul habilité à émettre des avis d'aptitude ou d'inaptitude au poste de travail.

Évaluation de l'aptitude médicale : Réalisation de visites d'embauche, périodiques, de reprise et de pré-reprise pour évaluer la capacité du salarié à occuper son poste.

Prévention des risques professionnels : Identification et évaluation des risques liés au poste de travail, et proposition de mesures préventives ou d'aménagements.

Surveillance de la santé des travailleurs : Suivi des expositions aux risques, dépistage des maladies professionnelles et surveillance des affections liées au travail.

Conseil à l'employeur et aux salariés : Information sur les conditions de travail, les risques, et les moyens de prévention.

Délivrance d'avis d'aptitude : Émission d'avis officiels sur l'aptitude, l'aptitude avec restrictions, l'inaptitude temporaire ou définitive.

Le médecin du travail ne prescrit pas de traitements curatifs ni de médicaments. Son rôle est de maintenir la santé du travailleur en lien avec son activité professionnelle et de faciliter son maintien dans l'emploi par des adaptations si nécessaire. En Tunisie, **le Code du Travail (notamment les articles 153-2 et 155)** encadre ses missions, soulignant son rôle préventif et la nécessité d'examens médicaux obligatoires.

2.2. Le Médecin Traitant

Le médecin traitant assure :

- 1- la prise en charge médicale globale du patient. Son rôle est curatif et préventif au sens large, couvrant l'ensemble des aspects de la santé, indépendamment de l'environnement professionnel direct.
- 2- La collaboration avec le médecin du travail : Il peut collaborer avec le médecin du travail en fournissant des informations sur l'état de santé du patient, avec le consentement de ce dernier, mais il n'a pas l'autorité pour émettre des avis d'aptitude au travail.

- ➔ La distinction entre ces deux rôles est cruciale pour comprendre le processus d'évaluation de l'aptitude. Le médecin traitant informe sur la capacité médicale générale, tandis que le médecin du travail évalue l'adéquation de cette capacité avec les exigences spécifiques du poste.

3. Les déterminants des avis d'aptitude :

3.1. Un bilan médical du travailleur

Se basant sur un examen clinique et sur des examens complémentaires et des avis spécialisés. Les résultats de ce bilan sont portés au dossier médical constitué au moment de la visite d'embauche et complété lors de chaque examen ultérieur.

3.2. La définition des caractéristiques du poste de travail

C'est-à-dire la nature du travail et les conditions dans lesquelles va être exercé ce travail. Elle permet d'inventorier tous les dangers et les risques professionnels auxquels sera exposé le travailleur.

Cette évaluation se fait pendant l'activité TIERS-TEMPS du médecin du travail qui doit consacrer le 1/3 de son temps à la visite des lieux du travail ; il doit formuler toutes observations quant à leur aménagement, leur propreté, le chauffage, l'éclairage, l'aération, etc. Il peut également faire des observations quant à l'état des machines et de l'outillage, la mise en place des dispositifs de protection et leur fonctionnement, les produits employés. Il peut être amené à mettre en œuvre des méthodes d'évaluation de risque (observation du travailleur à son poste de travail, identification des nuisances, métrologie...).

4. Les Différents Avis d'Aptitude délivrés par le Médecin du Travail :

4.1. Apte à son poste du travail

Le salarié est jugé apte à exercer son poste sans aucune restriction ni aménagement nécessaire.

L'avis d'aptitude est lié à un poste spécifique, donc un changement de poste peut nécessiter une nouvelle évaluation par le médecin du travail pour s'assurer que le salarié est apte aux nouvelles conditions.

Lorsque l'état de santé d'un salarié n'est plus compatible avec les exigences de son poste, le médecin du travail peut émettre différents avis d'inaptitude, chacun ayant des implications spécifiques.

4.2. Apté avec aménagement du poste du travail (restrictions ou recommandations) :

Le salarié est apte, mais des conditions spécifiques ou des aménagements de poste sont nécessaires pour préserver sa santé ou sa sécurité. Cela peut inclure des limitations d'effort, des modifications d'horaires, des adaptations ergonomiques du poste ou un suivi médical renforcé.

4.3. Apté après changement du poste du travail : un reclassement professionnel

Le salarié est jugé apte à exercer un nouveau poste de travail et non pas son poste du travail actuel.

4.4. Inapte temporaire au poste du travail

Cet avis est délivré lorsque le salarié n'est pas en mesure d'occuper son poste actuel pour une période déterminée.

Cette inaptitude est réévaluable après traitement ou convalescence. Elle implique généralement un arrêt de travail et peut mener à des propositions de reclassement temporaire ou de reprise progressive. En Tunisie, ces avis sont délivrés après des examens approfondis et peuvent nécessiter une réévaluation après un certain délai.

4.5. Inapte définitif à tout poste du travail dans l'établissement

L'inaptitude médicale au travail peut être prononcée par le médecin du travail lorsque l'état de santé (physique ou mentale) du salarié est devenu incompatible avec le poste qu'il occupe ou tout poste du travail dans l'établissement. Le salarié est jugé définitivement inapte à son poste de travail, même avec des aménagements, cet avis est émis. Il marque l'impossibilité permanente d'occuper le poste actuel. En Tunisie, cet avis ouvre la voie à des procédures encadrées par la législation, notamment la **Loi n°94-28** et le **Décret n°2013-3304**, concernant le reclassement, l'invalidité ou la retraite anticipée

Le licenciement de la victime d'accident de travail ne peut avoir lieu que si son incapacité permanente l'empêche d'accomplir son travail ou tout poste du travail dans l'établissement et après accord de l'inspection médicale du travail.

5. La retraite anticipée :

La législation tunisienne a facilité l'accès à la retraite anticipée pour les travailleurs dont la santé ne permet plus le maintien dans l'emploi. Le Décret n°2013-3304 du 12 août 2013 détaille les modalités de prise en charge par l'État des cotisations au titre des régimes de retraite et d'allocations de vieillesse, offrant une voie de sortie digne pour les salariés inaptes. Cette option est généralement envisagée après l'échec des tentatives de reclassement et après expertise médicale confirmant l'incapacité permanente.

5.1. Retraite Anticipée pour usure prématurée de l'organisme :

La retraite anticipée pour usure prématurée de l'organisme (RA/UPO) concerne les assurés ayant cessé leur activité en raison de conditions de travail particulièrement pénibles. L'article 15 bis B du décret n° 74-499 précise que cette forme de retraite ne s'applique qu'au régime des salariés non agricoles.

L'âge minimal pour en bénéficier est de 50 ans. L'assuré doit justifier d'au moins 20 trimestres de cotisations, cesser toute activité salariée, et obtenir l'accord de la commission médicale compétente de la CNAM.

5.2. Invalidité Professionnelle :

L'article 20 du décret n°74-499 du 27 avril 1974 définit l'invalidé comme un assuré atteint d'une invalidité d'origine non professionnelle, réduisant d'au moins deux tiers sa capacité de travail ou de gain. Cette définition s'applique à l'ensemble des régimes régis par la CNSS.

Pour bénéficier d'une pension d'invalidité, l'assuré doit être âgé de moins de 60 ans (ou de moins de 65 ans s'il est travailleur indépendant), avoir cotisé au moins pendant 60 mois, et présenter un taux d'incapacité supérieur ou égal à 66,66 %, évalué par une commission médicale compétente de la CNAM.

6. Conclusion :

Une collaboration efficace entre le médecin du travail et le médecin traitant, avec le consentement du salarié, est essentielle pour une prise en charge optimale. L'échange d'informations pertinentes permet une évaluation plus juste de l'aptitude et une meilleure orientation du travailleur. De plus, il est crucial que les salariés soient bien informés de leurs droits et des procédures en cas d'inaptitude, pour qu'ils puissent prendre des décisions éclairées concernant leur avenir professionnel et leur santé.

La médecine du travail ne se limite pas à la simple évaluation médicale ; elle est un acteur clé de la justice sociale et de l'équité professionnelle, veillant à ce que le travail demeure une source d'épanouissement plutôt qu'un facteur de dégradation de la santé.

Points clés :

- Le médecin du travail se concentre sur la prévention des risques professionnels et l'évaluation de l'aptitude, tandis que le médecin traitant assure le suivi global de la santé du patient.
- Au-delà de l'aptitude intégrale, les avis peuvent inclure des restrictions, des inaptitudes temporaires ou définitives, chaque cas entraînant des procédures spécifiques de reclassement, d'invalidité ou de retraite anticipée.
- Les réformes récentes renforcent la protection des travailleurs inaptes, priorisent le reclassement professionnel et facilitent l'accès à la retraite anticipée ou aux allocations d'invalidité, avec un rôle accru pour le médecin du travail.

MALADIES CHRONIQUES ET APTITUDE AU TRAVAIL

Les objectifs éducationnels :

1. Définir la notion d'aptitude au travail et ses enjeux en santé au travail.
2. Expliquer l'impact réciproque du travail sur la maladie chronique et de la maladie chronique sur le travail.
3. Analyser les critères médicaux et professionnels guidant la décision d'aptitude au travail.

1. Introduction

L'aptitude au travail est définie comme la capacité d'un individu à occuper un poste donné sans danger pour lui-même ni pour autrui, compte tenu de son état de santé et des exigences professionnelles.

L'émergence des maladies chroniques dans le cadre de la transition épidémiologique rend la problématique de l'aptitude professionnelle d'autant plus cruciale.

2. Exemples de pathologies chroniques

2.1 Diabète

Le diabète sucré, maladie métabolique chronique en forte progression, constitue un exemple représentatif. Il touche une proportion croissante de la population active et interagit étroitement avec le travail, pouvant à la fois en être influencé et influencer les conditions d'exercice professionnel.

Le Médecin du Travail qui a pour mission de préserver le capital humain face au risque professionnel et face aux pathologies courantes et chroniques sera régulièrement confronté dans le cadre de son exercice quotidien à de multiples interrogations liées au « diabète et travail » en relation notamment avec :

- l'aptitude professionnelle du diabétique ;
- le retentissement du diabète sur le travail ;
- le retentissement du travail sur le diabète ;

- et les modalités de prévention, de dépistage et de surveillance.

➤ Influence du diabète sur le travail

- **Risque accru d'accidents lié aux hypoglycémies :**
 - Symptômes adrénergiques : tremblements, sueurs, faim, anxiété.
 - Symptômes neuroglycopéniques : troubles visuels, confusion, convulsions, perte de conscience.
 - Risque majeur pour les postes de sécurité (conducteurs, pilotes, grutiers, travailleurs isolés).
- **Absentéisme et présentéisme:** lié aux complications ou déséquilibre glycémique.
- **Retraite anticipée / invalidité :** le diabète est associé à une sortie plus précoce du marché du travail.
- **Impact socio-économique :** coûts indirects (perte de productivité, arrêts maladie, pensions) supérieurs aux coûts directs (soins médicaux).

➤ Influence du travail sur le diabète

Certaines contraintes du travail peuvent influencer l'équilibre glycémique tel que :

- **Charge physique élevée :** (c'est le cas des travaux nécessitant des efforts physiques intenses et surtout variables et discontinus...) c'est également le cas du travail à la chaîne imposant une cadence soutenue, risque d'hypoglycémie chez les patients sous insuline.
- **Horaires décalés et travail de nuit :** perturbent l'équilibre glycémique.
- **Déplacements professionnels longs et pluriquotidiens**
- **Stress professionnel :** effet hyperglycémiant direct (hormones du stress) et indirect (alcool, alimentation désordonnée).
- **Environnement professionnel :** risque infectieux, traumatique, exposition aux toxiques.
- **Problèmes organisationnels** tels que la difficulté de suivi des mesures diététiques prescrites dans la cantine de l'entreprise ou la difficulté de réaliser l'autocontrôle glycémique sur les lieux de travail.

➤ Aptitude médicale au travail

L'évaluation de l'aptitude est une mission centrale du médecin du travail. Elle intervient :

- À l'embauche (visite obligatoire).
- Au cours de la carrière (visites périodiques).
- Après un arrêt de travail (visite de reprise).

Facteurs déterminants pour l'aptitude

- Type de diabète, ancienneté.
- Équilibre glycémique (HbA1c, fréquence des hypoglycémies).
- Traitement en cours (insuline, antidiabétiques oraux).
- Complications dégénératives (rétinopathie, neuropathie, néphropathie).
- Caractéristiques du poste (horaires, vigilance requise, risques spécifiques).

En cas de diabète sévère, insulino-dépendant, nécessitant des doses élevées d'insuline et exposant au risque de coma hypoglycémique, les travaux suivants sont contre-indiqués :

- Travaux de sécurité mettant en jeu la sécurité individuelle et collective (conducteurs d'engins de transport, de ponts roulants, aiguilleurs, charpentiers, grutiers, pompiers, fumistes...);
- Métiers nécessitant un permis de conduire du groupe II : conducteurs de poids lourd, véhicules de transport en commun, véhicules de ramassage scolaire, ambulance.
- Travaux de vigilance (veilleurs de nuit, gardiens, contrôleurs de tableaux de bord...);
- Travaux à la chaîne ou de pointe;
- Travaux exposant aux blessures ou à la contagion;
- Travaux de précision qui requièrent une acuité visuelle excellente;
- Travaux exposant à la chaleur.

En cas d'hyperglycémie modérée ou d'intolérance au glucose, aucune limitation professionnelle ne saurait être imposée au sujet, à condition d'une prise en charge rigoureuse se basant sur la surveillance biologique et clinique périodique, la prescription d'un régime approprié et éventuellement d'un traitement par les antidiabétiques oraux.

Rôle du médecin de travail

- **Prévention et dépistage** : repérer précocement les cas, rechercher les facteurs de risque.

- **Évaluation médicale** : juger de l'aptitude/inaptitude (globale, élective, temporaire).
- **Coordination** avec le médecin traitant et le diabétologue.
- **Adaptation du poste**: proposer des aménagements ou un reclassement si nécessaire.
 - Pauses flexibles pour mesurer la glycémie et s'alimenter.
 - Accès à la nourriture et aux boissons.
 - Possibilité d'injection d'insuline sur le lieu de travail.
 - Stockage de l'insuline (attention aux températures extrêmes).
 - Port de chaussures adaptées pour prévenir les plaies du pied diabétique.
 - Adaptation des horaires (éviter le travail de nuit ou les décalages fréquents).
- **Éducation et information** : salarié, collègues, employeur (conduite à tenir devant une hypoglycémie).

L'aptitude est évolutive : elle doit être réévaluée régulièrement en fonction de l'évolution du diabète.

Tous ces éléments sont étudiés au cas par cas par le médecin de prévention, qui jugera de l'opportunité ou non d'aménager le poste de travail. Il est donc important qu'une personne diabétique en informe le médecin de prévention. Par ailleurs, aucune loi n'oblige la personne diabétique à le signaler à son employeur.

2.2 Epilepsie

L'épilepsie est une maladie relativement fréquente qui touche le sujet en pleine activité professionnelle. L'incompréhension et la discrimination touchent ces malades dans tous les domaines y compris celui du travail ce qui explique leur sous-emploi dans plusieurs pays du monde.

Dans ce contexte, le médecin du travail joue un rôle pivot : il doit à la fois garantir la sécurité du salarié et de son entourage, favoriser le maintien dans l'emploi par l'adaptation des postes et des conditions de travail, et contribuer activement à la lutte contre la stigmatisation qui entoure encore cette pathologie.

➤ Généralités sur l'épilepsie

- Variabilité des formes cliniques.

- Crises généralisées vs focales.
- Facteurs déclenchants : fatigue, stress, alcool, travail posté, lumière intermittente.
- Effet protecteur de l'activité professionnelle : réduction des anomalies EEG lors d'un travail motivant

➤ Retentissement professionnel

- Accidents du travail : risque comparable à la population générale si poste adapté
- Absentéisme : souvent inférieur, par volonté de conserver l'emploi.
- Discrimination : 50 % cachent leur maladie, chômage 15 à 30 %
- Postes problématiques : sécurité, hauteur, machines, véhicules, hyperbarie.

➤ Rôle du médecin de travail

La question de savoir si l'épilepsie constitue un véritable handicap socio-professionnel se pose fréquemment, car l'insertion des personnes épileptiques reste difficile, y compris dans un contexte économique favorable. Cette difficulté s'explique notamment par le risque permanent d'accident du travail, qui engage la responsabilité du médecin du travail. Avant de se prononcer sur l'aptitude, celui-ci doit disposer d'une connaissance approfondie à la fois du poste occupé et des spécificités de l'entreprise, mais aussi des caractéristiques cliniques et évolutives de l'épilepsie chez le salarié concerné.

Caractéristiques du poste de travail

L'évaluation d'un poste de travail chez une personne épileptique nécessite une analyse précise de plusieurs paramètres :

- Régularité des horaires: les emplois impliquant un travail posté sont généralement déconseillés, tandis qu'un travail de nuit peut être acceptable si le repos nocturne est suffisant.
- Cadence et rythme: ils doivent rester modérés, car une fatigue excessive peut favoriser le déclenchement de crises.
- Pénibilité de l'activité: la tâche doit correspondre aux compétences professionnelles de la personne et ne pas représenter un danger pour elle-même ou pour son entourage

en cas de crise. Les activités très éprouvantes, sources de fatigue importante, sont donc à éviter.

- Charge mentale et sensorielle: il convient de limiter les expositions à des stimulations auditives (bruits répétitifs) ou visuelles (lumières intermittentes), en particulier chez les sujets atteints d'épilepsie photosensible.
- Environnement physique et chimique: les conditions climatiques doivent être tempérées (éviter le froid extrême ou la chaleur excessive) et l'exposition à des substances neurotoxiques, comme les solvants organiques, l'alcool ou les pesticides, doit être proscrite.

Caractéristiques de l'épilepsie

L'évaluation d'un salarié épileptique implique une analyse détaillée des caractéristiques de sa maladie :

- Type de crises: les crises généralisées, imprévisibles et sans signe prémonitoire, tout comme les crises partielles accompagnées d'automatismes ou de troubles de la conscience, rendent incompatibles les postes de sécurité ou les postes comportant un danger particulier.
- Horaire, déclencheurs et évolution: il est essentiel de préciser la date de survenue de la première crise (enfance ou âge adulte), son impact sur la scolarité, les capacités intellectuelles ou encore l'aptitude au service militaire. La fréquence des crises est un élément déterminant: une absence de crises depuis plus de deux ans sous traitement est favorable, alors que des crises répétées constituent un facteur péjoratif.
- Déficits associés: la présence éventuelle de troubles moteurs, cognitifs ou comportementaux doit être recherchée car elle peut altérer gravement l'aptitude au travail.
- Étiologie: les épilepsies idiopathiques sont souvent de bon pronostic et bien contrôlées par le traitement, tandis que les formes secondaires à une lésion cérébrale (tumeur, malformation vasculaire...) évoluent selon la pathologie causale et sont généralement de pronostic réservé.

- Hygiène de vie: il convient aussi d'évaluer les habitudes du salarié, notamment la qualité du sommeil et la consommation de substances excitantes comme le café ou l'alcool, qui peuvent influencer le contrôle des crises.

Caractéristiques de l'entreprise

Il est important d'évaluer l'ambiance de travail, notamment le rapport entre collègues et leur tolérance envers les personnes épileptiques. Il convient également de vérifier s'ils possèdent une connaissance de la maladie et des mesures à adopter en cas de survenue d'une crise, afin d'éviter toute situation de panique.

La présence d'un service de santé et de sécurité au travail est essentielle pour accompagner le suivi médical du salarié, intervenir en cas d'urgence et, si nécessaire, fournir les premiers secours. La disponibilité d'un médecin du travail permet de s'assurer du bon suivi du traitement, d'apporter un soutien psychologique et de proposer, si possible, des aménagements adaptés du poste de travail.

➤ La décision d'aptitude professionnelle

La décision d'aptitude au travail doit revenir au médecin du travail après avoir eu connaissance du type d'épilepsie et ce à travers un avis spécialisé (neurologue) et une étude du profil de poste de travail.

En pratique, on peut être confronté à trois situations :

- 1. Un épileptique depuis l'enfance guéri à la puberté, actuellement sans aucun traitement :** L'aptitude peut être prononcée quel que soit le travail.
- 2. Des épileptiques équilibrés sous traitement médical.**

Quand les crises sont absentes ou très rares, il faut exclure certaines professions telles que :

- Les postes de sécurité

- Conducteur de véhicules, cabinier en chemin de fer, pilote, conducteur d'engins, (grue – pontier....).
- les travaux dangereux :
 - travail sur échafaudage, échelles, travail en hauteur;

- Travail dans une cabine à haute tension, utilisation de machines ou appareils dangereux, travail en atmosphère comprimé.
- les travaux épileptogènes :
 - Travail de nuit; travail posté ; travaux exposant aux intempéries et aux stimulations auditives ou visuelles.

La décision d'aptitude professionnelle chez l'épileptique ne doit pas se faire après un seul contact mais après une série d'investigations et avis collégial impliquant le médecin du travail et le médecin traitant. Très souvent on sera amené à agir cas par cas selon le poste de travail occupé et selon l'épilepsie. Le médecin du travail tranchera souvent par une décision favorable à l'épileptique à la recherche du poste le plus convenable afin de lui éviter un échec professionnel qui risque de le conduire à l'handicap social.

3. Des épileptiques non équilibrés avec ou sans troubles mentaux de comportement et / ou déficit moteur. C'est le cas de 30 à 40 % des épileptiques qui sont inaptes dans les conditions normales du travail, sauf s'ils sont affectés dans des ateliers protégés avec un rendement juste suffisant pour procurer un équilibre professionnel dans un souci de réinsertion professionnelle dans un but beaucoup plus social aux dépens de la rentabilité.

➤ Rôle du médecin du travail dans la surveillance de l'épileptique

Le médecin du travail a pour mission avant tout de rechercher la meilleure adéquation de l'homme à son travail. En effet, son souci ne sera pas d'écarter l'épileptique, mais au contraire de rechercher un poste de travail qui soit adapté autant que possible à son handicap.

Le rôle du médecin du travail dans ce contexte très particulier est irremplaçable, c'est un rôle de soutien et d'accompagnement.

La décision de l'aptitude professionnelle est du ressort du médecin du travail mais pour les cas douteux il est recommandé de demander l'avis du médecin neurologue traitant.

Par ailleurs, le médecin du travail jouera un rôle important dans la surveillance de la conduite thérapeutique. En effet, il n'a pas à intervenir dans la prescription du traitement qui est du ressort au médecin traitant, mais il peut et doit recommander à l'épileptique de suivre son traitement surtout que l'efficacité thérapeutique est notée dans 70 à 80 % des cas en fonction du type d'épilepsie à condition que le sujet respecte rigoureusement la conduite thérapeutique.

3. Conclusion

La décision d'aptitude dépend des éléments relatifs à la maladie, au poste et à l'environnement du travail. Tout en étant sous la responsabilité du médecin du travail, cette décision doit être prise de manière collégiale avec le ou les médecins traitants. Elle est de nature évolutive et nuancée selon que la pathologie chronique est connue avant l'embauche ou découverte au cours de l'exercice professionnel. Il s'agit donc, le plus souvent, d'une décision d'aptitude adaptée au cas par cas.

La finalité est le **maintien dans l'emploi** du travailleur dans des conditions sûres, à la fois pour lui-même et pour son environnement professionnel.

ASTHME PROFESSIONNEL

Objectifs :

1. Définir l'asthme professionnel.
2. Expliquer la classification de l'asthme professionnel
3. Réunir les arguments anamnestiques en faveur d'un asthme professionnel chez un travailleur présentant des manifestations respiratoires asthmatiformes
4. Etablir le diagnostic de l'asthme sur des données cliniques et paracliniques
5. Expliquer la procédure de déclaration d'un asthme en asthme professionnel
6. Enumérer les principales mesures préventives.

Introduction

L'asthme professionnel est la maladie respiratoire professionnelle la plus fréquente. Il représente environ 10 à 25 % de l'ensemble des asthmes de l'adulte.

Son importance ne se limite pas au plan médical :

- Pour le patient, il entraîne des symptômes gênants, parfois invalidants.
- Pour l'entreprise, il provoque de l'absentéisme et une baisse de productivité.
- Pour la société, il engendre un coût élevé lié aux soins de santé et peut conduire à une perte d'emploi pour la personne atteinte.

Épidémiologie

Fréquence

L'asthme professionnel représente une proportion non négligeable des asthmes de l'adulte. En effet, on estime qu'environ 5 % de la population adulte est asthmatique (avec une prévalence variable en Tunisie allant de 3 à 10 %). Parmi ces asthmes, 5 à 10 % seraient d'origine professionnelle, ce qui correspond à une prévalence globale de l'ordre de 0,25 à 0,5 % de la population adulte. L'incidence annuelle varie d'un pays à l'autre, mais il est largement admis que l'asthme professionnel demeure sous-estimé et sous-déclaré.

Facteurs de risque

Le développement d'un asthme professionnel dépend de l'interaction entre des facteurs individuels (liés à l'hôte) et des facteurs externes (liés à l'environnement professionnel).

- Facteurs liés à l'hôte
 1. Âge et sexe : pas de rôle majeur établi. Toutefois, l'AP touche plus souvent les hommes (lié aux expositions professionnelles).

2. Atopie (prédisposition génétique à produire des IgE) : Facteur de risque reconnu pour certains allergènes de haut poids moléculaire (PM) (ex. : farine, animaux de laboratoire).
 3. Tabagisme : favorise la sensibilisation aux agents étiologiques, surtout ceux impliquant un mécanisme IgE-dépendant.
- Facteurs liés à l'environnement
 1. Nature de l'allergène : certains agents sont particulièrement sensibilisants.
 2. Intensité et durée de l'exposition : déterminantes pour la survenue et l'évolution de l'AP.

Métiers à risque

Les métiers les plus souvent impliqués sont les boulangers, pâtisseries, métiers de la santé, coiffeurs, peintres, travailleurs du bois et employés de nettoyage. La survenue d'un asthme chez ces professionnels doit toujours faire rechercher une cause professionnelle.

Définition et classification

L'asthme professionnel est une maladie inflammatoire chronique caractérisée par une obstruction variable des voies aériennes et/ou une hyperréactivité bronchique non spécifique, directement causée par l'inhalation d'un agent spécifique présent dans l'environnement professionnel.

Le nombre d'agents responsables d'asthme professionnel ne cesse d'augmenter avec l'introduction de nouvelles molécules et procédés industriels. À ce jour, plus de 400 substances ont été identifiées, et ce chiffre continue de croître au fil du temps. Ces agents sensibilisants sont classés selon leur poids moléculaire (PM) : les substances de haut PM (supérieur à 5 000 Da) sont le plus souvent d'origine biologique (animale ou végétale), tandis que les substances de faible PM (inférieur à 5 000 Da) correspondent généralement à des produits chimiques de synthèse. Parmi les agents de haut PM, on retrouve notamment la farine (première cause d'asthme professionnel en Europe), les allergènes des animaux de laboratoire, certains bois exotiques, le latex ou encore les enzymes. En revanche, les agents de faible PM incluent principalement les isocyanates (première cause en Amérique du Nord), les persulfates, certains médicaments ainsi que divers métaux tels que le chrome, le nickel ou le platine.

Les asthmes professionnels de mécanisme non immunologique, également appelés syndrome de Brooks ou RADS (Reactive Airways Dysfunction Syndrome), surviennent à la suite d'une exposition aiguë et massive à un agent irritant ou alkylant. Contrairement aux formes immunologiques, il n'existe pas de période de latence ni de sensibilisation préalable : la bronchoconstriction apparaît rapidement après l'exposition. Parmi les substances les plus souvent en cause figurent le formaldéhyde, les fluides de machines, ainsi que plusieurs gaz irritants tels que l'ammoniac, l'anhydride sulfureux ou le phosgène. Les isocyanates, déjà connus comme agents immunologiques, peuvent également induire ce type de réaction lorsqu'ils sont inhalés à forte concentration.

Physiopathologie

L'asthme professionnel peut se développer par deux mécanismes principaux : immunologique et non immunologique.

Mécanisme immunologique : il survient après une sensibilisation préalable à un agent spécifique. Les agents responsables sont classés selon leur poids moléculaire (PM) :

- Haut PM ($> 5\,000$ Da) : substances d'origine biologique, comme la farine, le latex, les enzymes, ou les allergènes d'animaux de laboratoire.
- Faible PM ($< 5\,000$ Da) : produits chimiques tels que les isocyanates, les persulfates, certains médicaments ou métaux (chrome, nickel, platine).

Les symptômes apparaissent de façon progressive, après une période de latence variable.

Mécanisme non immunologique (asthme aux irritants / RADS) : il résulte d'une exposition directe et massive à un agent irritant, sans période de latence ni sensibilisation préalable. Les substances courantes sont le formaldéhyde, les fluides de machines, et des gaz irritants comme l'ammoniac, l'anhydride sulfureux ou le phosgène. Les isocyanates peuvent également provoquer ce mécanisme à forte concentration.

On distingue deux formes cliniques de l'asthme aux irritants :

- RADS classique : apparition brutale des symptômes après une exposition unique et massive.
- Asthme irritatif à faible dose : survenue progressive des symptômes après expositions répétées à faible concentration d'agents irritants.

Étude Clinique : Démarche diagnostique

L'ASTHME PROFESSIONNEL INDUIT PAR UN SENSIBILISANT

La démarche diagnostique comporte schématiquement trois étapes :

- Étape 1 : prouver l'asthme (clinique + spirométrie).
- Étape 2 : relier les symptômes au travail (rythmicité, tests au poste, DEP, éviction-reprise).
- Étape 3 : identifier l'agent causal (tests spécifiques, prick-tests, IgE, enquête professionnelle).

a. Diagnostic positif de l'asthme

→ Interrogatoire :

Symptômes typiques : crises de dyspnée expiratoire sifflante, installation rapide, parfois précédées de céphalées, prurit nasal, anxiété, coryza spasmodique.

Équivalents : toux sèche, oppression thoracique, trachéite spasmodique.

Terrain d'atopie : rhinite, conjonctivite, urticaire.

Facteurs étiologiques professionnels et extra-professionnels : allergènes domestiques, alimentaires, cosmétiques, etc.

Hyperréactivité bronchique non spécifique (HBNS) : crises déclenchées par divers stimuli.

→ Examen physique :

Pendant la crise : distension thoracique, râles sibilants diffus, tachycardie, assourdissement des bruits du cœur.

Hors crise : souvent normal.

→ Examens paracliniques :

Radiographie thoracique : normale ou distension thoracique.

Spirométrie + Débit Expiratoire de Pointe (DEP) :

Syndrome obstructif variable spontanément ou après bronchodilatateur avec des critères de réversibilité.

Test de provocation bronchique positif

Bilan immunologique : prick-tests, IgE totaux (terrain atopique).

Mesure du NO exhalé et recherche d'hyperéosinophilie sanguine ou dans les expectorations : marqueurs de l'inflammation bronchique.

b. Diagnostic de l'origine professionnelle et identification de l'agent causal

→ Interrogatoire professionnel :

Parcours et postes occupés.

Produits manipulés avec fiches de données de sécurité (FDS).

Introduction récente d'un nouveau produit ou procédé.

Conditions de travail : exposition, protections collectives/individuelles utilisées ou non.

Cas similaires chez les collègues.

→ Chronologie et rythme professionnel :

- Symptômes débutant immédiatement après le travail ou souvent retardés (notamment nocturnes).
- Amélioration pendant les week-ends ou congés, aggravation à la reprise.
- Test d'éviction-reprise : aggravation sur le lieu de travail, amélioration au repos.

→ Explorations fonctionnelles :

- Spirométrie étagée : mesures répétées sur le lieu de travail (6–8/jour sur 4 semaines). Variabilité du VEMS $\geq 10\text{--}15\%$ + symptômes = en faveur du diagnostic.
- Débitmétrie longitudinale (DEP) : mesure toutes les 2h sur plusieurs semaines incluant une période de non-exposition → variabilité $\geq 20\%$ suggestive d'asthme professionnel.

→ Tests de provocation :

- Test non spécifique : recherche d'une HBNS (métacholine, acétylcholine).
- Test spécifique : exposition contrôlée à l'agent suspecté (aérosols ou en cabine réaliste). Diagnostic positif si chute du VEMS $\geq 20\%$ avec signes cliniques. Ce test doit être réalisé seulement en centre spécialisé.

→ Immunologie et inflammation :

Prick-tests et dosage d'IgE spécifiques (latex, farine, isocyanates...).

ASTHME SANS PERIODE DE LATENCE : ASTHME INDUIT PAR IRRITANT

a. Forme type : Syndrome d'Irritation Bronchique (RADS – Reactive Airways Dysfunction Syndrome)

Initialement introduit par Brooks en 1985, des critères diagnostiques étaient typiquement proposés

Selon:

1. Absence d'antécédents respiratoires.
2. Début brutal des symptômes après une exposition unique à l'agent causal.
3. Agent causal = gaz, fumée ou vapeur hautement irritant à forte concentration.
4. Symptômes apparaissant dans les 24 heures et persistant ≥ 3 mois.
5. Symptômes typiques d'asthme : toux, sifflements, dyspnée.
6. Épreuve fonctionnelle respiratoire (EFR) : syndrome obstructif ventilatoire possible.
7. Test à la méthacholine positif.
8. Exclusion d'autres causes respiratoires.

Ces critères étaient révisés par la suite et des tableaux moins typiques étaient reconnus en Syndrome d'Irritation Bronchique même en cas d'asthme récent ou récurrence d'un asthme d'enfance, exposition unique ou répétée à l'agent causal, des symptômes débutant en quelques minutes à quelques heures (parfois après 24h) et un TVO réversible ou hyperréactivité bronchique (HRB).

Plusieurs agents étiologiques sont incriminés :

- Tout agent irritant à forte concentration peut être responsable :
- Gaz : chlore, chloramine, dioxyde de soufre.
- Acides : acétique, chlorhydrique, fluorhydrique.
- Alcalins : ammoniacque, oxyde de calcium.
- Biocides : oxyde d'éthylène.
- Dérivés halogénés : bromo-chloro-difluorométhane (extincteurs).
- Solvants : perchloréthylène.
- Fumées : diesel, peintures.
- Sprays : aérosols de peinture.
- Poussières : oxyde de calcium, poussières alcalines.
- Sensibilisants potentiels associés : anhydride phtalique, di-isocyanates.

b. Autres formes d'asthme induit par les irritants (All)

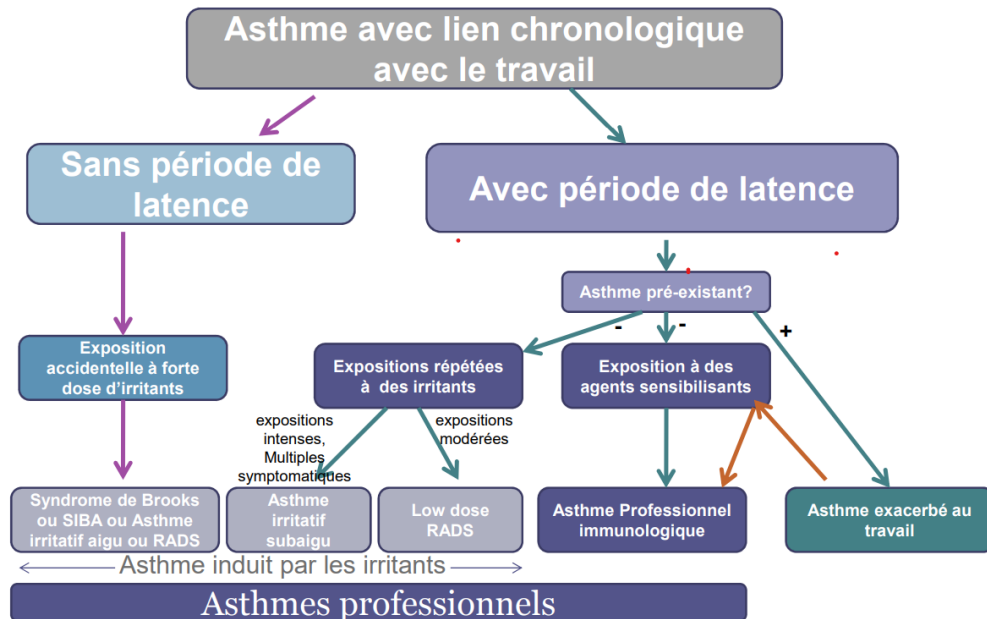
Dans de nombreux cas, l'asthme ne survient pas brutalement mais après expositions répétées ou à des doses plus faibles d'irritants. En fonction du tableau clinique, nous distinguons :

All certain : apparition aiguë, brutale après exposition massive.

All probable : apparition subaiguë après expositions répétées.

All possible : apparition progressive avec période de latence, sans exposition à un agent sensibilisant identifié.

Classification des Asthmes Professionnels



Traitement

1) Éviction de l'exposition

Il s'agit du principal traitement de l'asthme professionnel. Une éviction précoce, totale et définitive permet souvent la guérison ou un meilleur contrôle de la maladie. Le malade doit être reclassé ou, à défaut, aménager le poste de travail pour réduire l'exposition.

2) Traitement médicamenteux

Semblable à l'asthme classique comportant un traitement de fond, un traitement de secours et des mesures associées notamment le sevrage tabagique.

3) Évolution et facteurs pronostiques défavorables

La poursuite de l'exposition entraîne le plus souvent une aggravation progressive de l'asthme professionnel, même lorsque les conditions de travail sont partiellement améliorées. Les agents de faible poids moléculaire sont particulièrement associés à cette évolution défavorable. À l'inverse, un arrêt total et précoce de l'exposition peut permettre une guérison complète, bien que plus de la moitié des patients conservent des symptômes persistants. Même en l'absence de guérison complète, une amélioration clinique est fréquemment observée.

Les facteurs pronostiques principaux incluent la durée écoulée entre le début des symptômes et l'éviction du risque, tandis que d'autres éléments peuvent contribuer à la persistance de l'asthme : la durée totale d'exposition, le degré initial d'hyperréactivité bronchique non spécifique (HRBNS), l'altération des tests respiratoires et le tabagisme.

Prévention

1) Prévention intrinsèque (réduction du risque à la source)

- **Choix du poste et orientation professionnelle** : déconseiller aux sujets asthmatiques ou atteints de rhinite sévère de s'engager dans les professions à risque.
- **Évaluation médicale à l'embauche** : identifier les antécédents d'asthme ou d'allergie, examen clinique ± spirométrie.
- **Aptitude au poste** : pour l'asthmatique, dépend du profil évolutif de la maladie et du niveau d'exposition.

2) Protection collective (mesures techniques sur le lieu de travail)

- **Substitution et modification des agents** : remplacer les produits allergisants (ex. latex → vinyle), encapsuler les poudres, réduire la concentration des substances actives.
- **Adaptation des procédés** : travail en circuit fermé, automatisation, capotage des machines.
- **Ventilation et nettoyage** : ventilation générale et aspiration à la source, nettoyage régulier des locaux (éviter le balayage à sec).
- **Contrôle et suivi** : études métrologiques pour mesurer l'exposition et vérifier l'efficacité des mesures.

3) Protection individuelle

- Complémentaire aux mesures collectives ou en cas d'exposition résiduelle.
- **Équipements de protection** : masques, gants, vêtements de travail adaptés et régulièrement nettoyés.
- **Précautions particulières** : port de gants pour prévenir l'exposition cutanée à certains agents chimiques.

4) Information et formation

- Sensibilisation des travailleurs sur les **risques liés aux agents allergisants** et sur les **mesures de protection**.

- Rappels sur les bonnes pratiques : interdiction de manger, boire ou fumer sur le lieu de travail.

Réparation

Elle s'inscrit dans le cadre des lois 94-28 dans le secteur privé et 95-56 dans le secteur public. Si l'agent causal ou présumé être en cause figure dans l'un des tableaux des maladies professionnelles, l'asthme professionnel peut être reconnu comme une maladie professionnelle indemnisable, à condition que les critères de réparation soient remplis. Dans certains cas particuliers, notamment lors d'une exposition initiale massive, les manifestations respiratoires aiguës survenant immédiatement après l'exposition peuvent justifier une déclaration en tant qu'accident du travail.

Conclusion

L'asthme professionnel est une maladie fréquente touchant principalement des travailleurs jeunes et ayant un impact majeur sur la santé publique. Pour améliorer son pronostic, il est essentiel de suspecter rapidement la maladie afin de réaliser le bilan diagnostique le plus tôt possible et prévenir sa chronicisation.

C'est une maladie grave qui peut compromettre le pronostic vital, professionnel et socio-économique. Le médecin du travail joue un rôle clé, surtout dans la prévention primaire, car la seule manière efficace de prévenir l'asthme professionnel est de supprimer ou de réduire l'exposition aux allergènes.

LES PNEUMOCONIOSES PROFESSIONNELLES

Les objectifs éducationnels :

1. Décrire et expliquer la classification des pneumoconioses professionnelles.
2. Citer les facteurs étiologiques des pneumoconioses professionnelles.
3. Décrire les images radiologiques des pneumoconioses professionnelles.
4. Citer la symptomatologie fonctionnelle des pneumoconioses professionnelles.
5. Citer les formes cliniques des pneumoconioses professionnelles.
6. Décrire les complications des pneumoconioses professionnelles.
7. Décrire les mesures préventives des pneumoconioses professionnelles.

1. Définition, étymologie & formes des pneumoconioses

Les pneumoconioses se définissent comme un état pathologique du poumon en rapport avec **l'inhalation prolongée et permanente de poussières minérales ou métalliques** (particules solides **inorganiques**) avec le dépôt de poussières au niveau du tissu pulmonaire.

De point de vue étymologique, le terme « pneumoconiose » se décompose de :

- **Pneumo-** : Du grec ancien, signifiant "poumon".
- **Conio-** : Du grec, qui signifie "poussière".
- **-ose** : Un suffixe utilisé en médecine pour désigner une pathologie ou une condition.

Ainsi, le terme "pneumoconiose" désigne littéralement une maladie pulmonaire résultant de l'inhalation de **poussières**.

Deux formes peuvent être décrites pour les pneumoconioses :

- **Chronique** : c'est la forme la plus fréquente survenant après des décennies d'exposition.
- **Aigue** : nécessitant des expositions plus intenses aux particules latences plus courtes.

2. Physiopathologie

Les pneumoconioses appartiennent à la famille des pneumopathies interstitielles diffuses de cause connue. Elles en représentent 35% des cas (figure 1).

Elles correspondent à une atteinte de l'interstitium pulmonaire composé des trois secteurs

suivants :

- Sous pleural et interlobulaire
- Axial
- pariétoalvéolaire

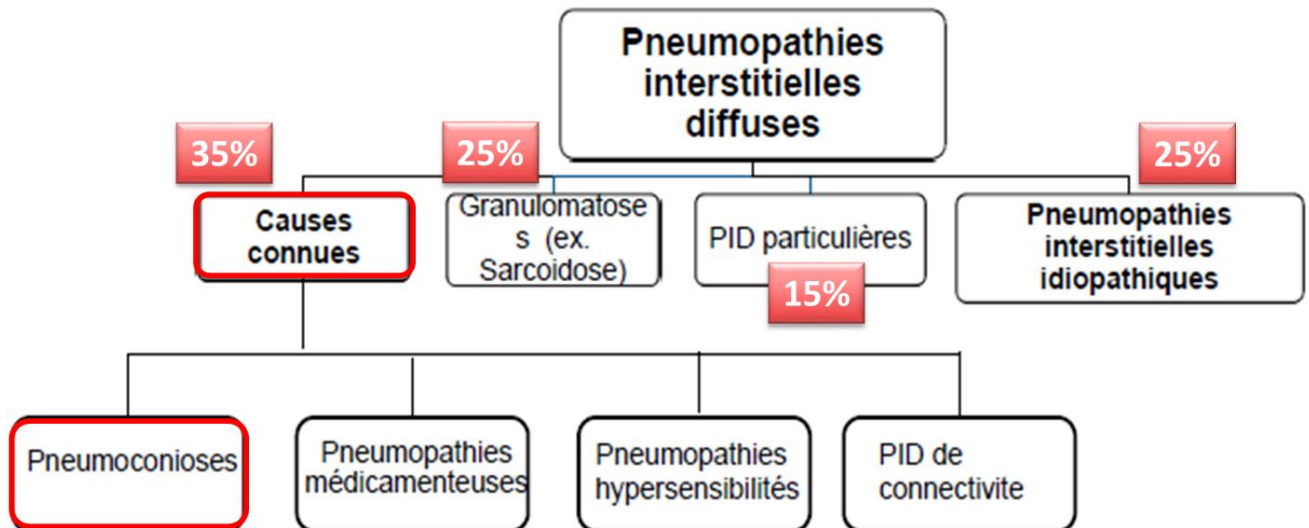


Figure 1 : classification des pneumopathies interstitielles diffuses

3. Classification

On en distingue 3 groupes.

3.1. Les pneumoconioses sclérogènes

Elles sont les plus gaves car les particules inhalées entraînent une fibrose broncho-pulmonaire évolutive. Elles correspondent à une réaction collagène stromale à l'origine d'un état cicatriciel permanent du poumon (irréversible) avec altération parfois grave de la fonction pulmonaire. Ce type expose aux infections particulièrement la tuberculose et au cancer bronchique.

- La forme type est représentée par la silicose qui est due à l'inhalation de particules de bioxyde de silicium (si O₂).
- L'asbestose est causée par l'inhalation de particules d'amiante, silicates de magnésie et de chaux

- Les pneumoconioses des alliages métalliques causée par l'inhalation de particules métalliques dégagées par des alliages à base de cobalt, chrome, ou molybdène.

3.2. Les pneumoconioses de surcharge

Les particules inhalées sont bien tolérées par le poumon et n'entraînent pratiquement pas de fibrose. Elles correspondent à une réaction stromale consiste surtout en fibres de réticulines (potentiellement réversible). Elles entraînent un tatouage des poumons par les poussières sans altération notoire de la fonction pulmonaire. Ce type de pneumoconiose est moins fréquent et de meilleur pronostic. Il ne prédispose pas aux infections notamment la tuberculose, ni au risque de cancer bronchique.

Les formes les plus fréquemment observées sont :

- la sidérose par poussière de fer
- l'anthracose par poussière de charbon
- la barytose par poussière de baryte
- la stannose par poussière d'étain
- la stibiose par poussière d'antimoine

3.3. Les pneumoconioses par poussières mixtes

Très souvent les ouvriers sont exposés à un empoussiérage complexe où l'on trouve des particules sclérogènes et des particules non sclérogènes.

Suivant l'importance de la teneur en bioxyde de silicium, on peut observer des pneumoconioses où l'élément surcharge domine et d'autres où le tableau radiologique et fonctionnel se rapproche de la silicose.

Les formes les plus observées

- l'anthraco-silicose ou pneumoconiose des mines de charbon
- la sidéro-silicose des mineurs de fer

Les pneumoconioses sclérogènes :

Forme type : silicose

1. Introduction - Définition

La silicose, probablement l'une des plus anciennes maladies professionnelles, se définit comme une pneumoconiose avec fibrose évolutive, secondaire à l'inhalation de particules de silice ou dioxyde de silicium.

Bien que l'on en connaisse la cause, la prévalence de cette maladie respiratoire professionnelle grave, mutilante et parfois mortelle, continue à être importante dans le monde entier. La silice (dioxyde de silicium) est le principal composant de l'écorce terrestre.

2. Sources d'exposition

Le silicium (Si) est un élément abondant et largement répandu dans la nature. Les sources d'exposition au risque sont nombreuses. On peut les classer en deux grandes catégories : professionnelles et domestiques.

- Extraction : pierres ou minerais
- Travail dans les mines et carrières : Il faut distinguer une mine d'une carrière : la différence ne résulte pas du mode d'exploitation mais de la substance exploitée. Dans les mines, il s'agit de substances énergétiques, de minerais métalliques et de certains sels et minerais de métalloïdes. Les matériaux exploités dans les carrières sont des matériaux de construction.
- Creusement des galeries et des tunnels
- Le forage des puits
- Travail de la pierre : L'utilisation du granit pour la construction, les pavements ou encore les sculptures et autres monuments funéraires est une source importante d'exposition. Le granit contient une forte proportion de silice cristalline.
- Métallurgie : Certains postes sont à risques : les démouleurs, les ébarbeurs, les fondeurs et les sableurs. En fonderies, la silice intervient à différents niveaux dans les métiers de

fonderies (la réalisation des moules qui vont contenir les métaux, faciliter le démoulage....).

- Industrie de fabrication des matériaux de construction : Céramique, faïences, ciments, briques réfractaires
- Abrasifs : La projection de sable est fréquemment utilisée dans l'industrie de la réparation navale avant les travaux de peinture, mais aussi dans le travail de la pierre ou des matériaux de construction. La silice peut également entrer dans la composition de certaines poudres à récurer.

Autres expositions professionnelles

Les industries du verre et de la porcelaine peuvent également exposer les ouvriers à plusieurs formes de silice, du fait de l'utilisation de hautes températures. Les abrasifs à base de quartz sont occasionnellement utilisés pour polir les objets en verre. Aussi une exposition non négligeable a été rapportée chez les prothésistes dentaires.

3. Pathogénie des silicoses

3.1. Les mécanismes physiopathologiques

La rétention de particules étrangères dans le tissu pulmonaire est à la base de la constitution de l'affection. Seules les particules de diamètre compris entre 5 et 10 μm sont susceptibles de se déposer dans les alvéoles. Une partie est prise en charge par les mécanismes d'épuration tandis qu'une fraction non négligeable reste à l'intérieur du poumon. Les poussières qui atteignent les territoires alvéolaires sont phagocytées par les macrophages alvéolaires présents. Dans un second temps, le système mucociliaire fait remonter ces cellules vers les grosses bronches, la trachée, le larynx et elles sont rejetées dans l'expectoration sous l'aspect typique de « cellules à poussière ».

Processus inflammatoire : Les macrophages vont ensuite être lésés ou, au contraire, être activés et relarguer des radicaux oxydants et des cytokines comme le *tumor necrosis factor* (TNF- α), l'interleukine 1 (IL-1) et des métabolites de l'acide arachidonique. Ces médiateurs pro-inflammatoires attirent les cellules inflammatoires au sein de la paroi alvéolaire et de l'épithélium alvéolaire, déclenchant ainsi l'alvéolite. Les macrophages alvéolaires sont les principales cellules à la genèse de l'alvéolite, mais les lymphocytes et les neutrophiles sont également impliqués. Ces cellules inflammatoires activées vont endommager l'architecture

du parenchyme pulmonaire et former la base de la cicatrice fibrosante.

Processus fibrosant : La phase inflammatoire est suivie d'une phase de réparation où les facteurs de croissance stimulent le recrutement et la prolifération de pneumocytes de type II, de fibroblastes, de fibronectine et de collagène, aboutissant au développement de la fibrose avec phénomène dit de « remodelage »

Mécanismes immunologiques : Les phénomènes immunologiques induits par l'exposition à la silice jouent un rôle majeur dans le processus de l'inflammation, par l'effet adjuvant et la modulation du système immunitaire aboutissant à la formation d'autoanticorps contre le poumon humain.

3.2. Les facteurs des risques

Le développement et la sévérité de la silicose sont influencés par plusieurs paramètres caractérisant une poussière :

- 1- *Nature des particules* : Les propriétés de chaque type de poussière dépendent des propriétés géométriques, aérodynamiques, chimiques, Les effets biologiques de la silice cristalline sont plus importants que ceux des formes amorphes, bien que ces dernières puissent être également dotées de pouvoirs fibrosants et cancérigènes.
- 2- *Taille des particules* : Seules les particules de diamètre compris entre 5 et 10 µm sont susceptibles de se déposer dans les alvéoles.
- 3- *Concentration* : Plus les poussières contiennent de silice libre, plus elles sont génératrices de silicose.
- 4- *Durée d'exposition* : plus elle est longue, plus la quantité de poussière inhalée est importante.
- 5- *Susceptibilité individuelle* : la susceptibilité individuelle du travailleur doit également être prise en compte dans le développement de la maladie (patrimoine génétique, ATCDS respiratoires, tabagisme, malformation congénitale,)

4. Anatomo- pathologie

La lésion élémentaire de la silicose classique est un nodule ou granulome faisant suite à une alvéolite macrophagique. Situé dans les parties hautes des poumons et dans les cloisons interalvéolaires, il s'agit d'un granulome histiocytaire dépourvu de cellules géantes. Par la suite, le granulome se transforme en nodule fibrohyalin dont le centre est acellulaire. La silice, biréfringente en lumière polarisée, n'est mise en évidence qu'à la périphérie du nodule dans la zone de fibrose plus jeune.

5. Etudes cliniques : *silicose*

5.1. Manifestations cliniques

La maladie est d'apparition lente et progressive, et peut évoluer en 4 temps :

1 - Une phase latente : peut durer de 10 à 30 ans . La silicose est détectée par l'examen radiologique réalisé à titre systématique ou lors d'une affection respiratoire intercurrente. Les manifestations cliniques sont absentes à ce stade.

2 - Une phase d'état : apparition de signes fonctionnels non spécifiques (toux et expectoration) évoquant une B.C. banale. L'examen clinique est souvent normal à ce stade. Une dyspnée d'effort peut apparaître progressivement. L'évolution est émaillée d'épisodes de surinfection bronchique, d'un emphysème.

3 - Une phase d'insuffisance respiratoire avec dyspnée d'effort de plus en plus marquée, persistant au repos, témoignant de la gravité de l'atteinte respiratoire.

4 - Une phase d'insuffisance cardiaque droite, stade ultime de l'évolution avec apparition de signes de C.P.C. Elle résulte de la fibrose cicatricielle des vaisseaux pulmonaires et des conséquences de l'insuffisance respiratoire.

5.2. Imagerie médicale

L'examen de référence reste le cliché standard, qui montre des anomalies radiologiques caractéristiques disséminées dans le champ pulmonaire. Dans la pneumoconiose simple, l'aspect typique est celui de petites opacités prédominant dans les lobes supérieurs, et s'étendant progressivement aux régions moyennes et inférieures au fur et à mesure de l'augmentation du nombre des lésions.

Dans certains cas, la découverte d'adénopathies hilaires bilatérales isolées sans anomalie du parenchyme pulmonaire a pu être le premier signe lors du suivi d'ouvriers soumis à l'exposition de poussières contenant de la silice libre. L'aspect dit « en coquille d'oeuf » ou « *egg shell* » est particulièrement caractéristique.

L'émoussement des culs-de-sacs costodiaphragmatiques semble également lié à l'intensité de l'exposition à la silice, même en cas d'absence d'anomalies radiographiques caractéristiques chez des ouvriers exposés. Un épanchement pleural est ainsi retrouvé,

La tomodensitométrie thoracique permet une analyse plus fine des lésions pneumoconiotiques, quel que soit le stade de leur évolution.

Le micronodule reste la lésion élémentaire, ces lésions évoluant vers la confluence en nodules et en masses pseudotumorales, encore appelées fibroses massives progressives.

La détection précoce des micronodules, des confluences, des nécroses et des excavations des pseudotumeurs sont les indications majeures de la TDM. Les micronodules prédominent dans les régions supérieures et postérieures.

5.3. Autres examens complémentaires

L'exploration fonctionnelle : on peut observer un trouble ventilatoire obstructif ou restrictif ou mixte

La diminution de la capacité de transfert du CO, surtout observée en cas d'association à la fibrose interstitielle diffuse

L'étude des gaz du sang : Dans les formes sévères et étendues, l'hypoxémie domine, l'hypercapnie se manifestant tardivement chez les sujets présentant une symptomatologie de BPCO.

Lavage bronchoalvéolaire : des particules minérales peuvent être recherchées dans le liquide de lavage bronchoalvéolaire mais aussi dans l'expectoration. Toutefois, la présence de particules est le témoin de la seule exposition et ne peut donc constituer un argument diagnostique en l'absence d'images radiologiques caractéristiques.

Le recours à la biopsie et à l'examen anatomopathologique du tissu pulmonaire doit rester exceptionnel pour apporter la preuve de la maladie professionnelle, sauf en cas de découverte d'un cancer bronchopulmonaire quand la silicose n'est pas encore connue.

6. Formes cliniques

6.1. Formes évolutives

La silicose aiguë est une conséquence rare, due à une exposition à la silice libre à forte concentration. Le tableau est proche de celui de la protéinose alvéolaire, d'où le terme parfois utilisé de « silicoprotéinose ». Des tableaux de ce type ont pu être réalisés également lors de l'inhalation volontaire de poussières de silice, en particulier dans les poudres à récurer.

Silicose latente discrète, apparaît après plusieurs années d'exposition (10 à 15 ans).

Forme retardé.

6.2. Formes radiologiques

Formes unilatérales

Formes systématisées avec rétraction en masse d'un lobe ou d'un segment pulmonaire par compression extrinsèque

Formes calcifiées Elles seraient en rapport avec une exposition concomitante à des poussières de sels calciques et de silice : adénopathies médiastinales calcifiées en coquille d'œuf (industrie céramique, ...).

6.3. Formes associées

Le *syndrome de Caplan-Colinet* associe des opacités nodulaires de 1 à 5 cm à des manifestations de polyarthrite rhumatoïde. La présence de facteurs rhumatoïdes augmente le risque de silicose et que cette dernière est souvent d'évolution plus rapide vers la fibrose massive progressive.

Le *syndrome d'Erasmus* désigne une sclérodermie systémique progressive chez un sujet exposé à la silice, avec ou sans silicose. Plusieurs publications ont signalé ce syndrome chez des prothésistes dentaires. Les études semblent montrer que la dyspnée retrouvée chez ces patients est plus souvent attribuable à la sclérodermie qu'à la silicose seule.

L'association d'une atteinte articulaire et d'une dermatite granulomateuse interstitielle.

7. Complications de l'exposition aux poussières de silice

7.1. Complications thoraciques

Le retentissement cardiaque droit est la conséquence de lésions d'emphysème, et de l'hypertension artérielle pulmonaire secondaire à l'hypoxémie.

La survenue d'un pneumothorax spontané peut entraîner la décompensation brutale d'une insuffisance respiratoire sous-jacente.

Une insuffisance respiratoire aiguë peut également relever d'autres étiologies : bronchospasme, surinfection bronchique, embolie pulmonaire. Les suppurations bronchopulmonaires s'observent en cas d'atteinte étendue avec déformation importante de l'arbre bronchique.

La tuberculose, longtemps complication fréquente chez les sujets atteints de silicose, devient plus rare, de même que les mycobactérioses atypiques. Les anomalies radiologiques sont peu évocatrices et nécessitent la mise en évidence du bacille tuberculeux dans l'expectoration ou dans les prélèvements endoscopiques pour que ces complications soient reconnues comme indemnisables.

Même en l'absence de silicose avérée radiologique, l'inhalation de poussières de silice augmente nettement le risque d'infection tuberculeuse.

Citons encore la nécrose aseptique des masses pseudotumorales, plus fréquemment rencontrée chez les mineurs de charbon et se traduisant par des mélanoptysies, ainsi que l'aspergillose intracavitaire, qui se développe dans les cavités de tuberculose résiduelles ou dans les cavités de nécrose aseptique.

L'emphysème est classiquement associé à la silicose.

7.2. Complications tumorales

En 1997, le Centre international de recherche sur le cancer a classé la silice libre (forme cristalline) dans le groupe 1, à savoir celui des cancérogènes certains chez l'homme.

8. Réparation

Les pneumoconioses sont prévues par la législation tunisienne comme maladies professionnelles indemnisables. La silicose peut être réparée au titre du tableau n° 17.

9. Conclusion

Les affections dues à l'inhalation de poussières contenant de la silice restent un sujet d'actualité et il faut savoir évoquer le diagnostic lors de la surveillance de métiers où l'exposition est loin d'être évidente. Pour les métiers déjà bien connus comme dans les mines, se pose encore le choix des valeurs d'exposition au quartz. En 2004, l'analyse d'un protocole de suivi sur 35 ans de 547 mineurs a conduit à recommander d'éviter les expositions à fortes doses, même brèves. La priorité, en termes de prévention des risques pour la santé, est sans aucun doute le contrôle des faibles doses d'exposition.

Pneumoconioses de surcharge : Sidérose

1. Définition

C'est une pneumoconiose consécutive à l'inhalation de fumées ou de particules de fer ou d'oxydes de fer (FeO et Fe_2O_3).

2. Circonstances d'exposition professionnelle au fer

Les circonstances d'exposition aux poussières ou aux oxydes de fer sont diverses :

- le soudage à l'arc et l'oxycoupage (la prévalence de la sidérose chez les soudeurs varie entre 0 et 35%)
- l'utilisation d'oxydes de fer comme pigment ou pour le polissage des métaux;
- le travail dans les mines de fer ou d'ocre (broyage et concassage de minerai) et dans la sidérurgie.

3. Tableaux cliniques

Selon que l'inhalation de particules ferriques est isolée ou associée à d'autres composants (silice, métaux durs), le tableau clinique observé est différent : respectivement sidérose pure ou sidéroses mixtes.

3.1. Sidérose pure

C'est classiquement la sidérose du soudeur à l'arc, décrite pour la première fois en 1936 par Doig et McLaughlin, raison pour laquelle elle est également appelée pneumoconiose du soudeur. L'apparition d'une sidérose nécessite une exposition aux fumées de soudage régulière et prolongée (10 à 15 ans) et un travail en atmosphère confinée sans ventilation (cuves, citernes, etc.). La sidérose n'apparaît jamais si le soudage est fait à l'air libre. De plus, le risque d'apparition de lésions radiologiques de sidérose augmente avec la durée d'exposition. L'absence de protection respiratoire ou le port d'un masque inefficace constituent également des facteurs de risque. Des sidéroses pures sont également observées chez les polisseurs d'argenterie ou de lentilles optiques.

Les particules de fer et d'oxydes de fer contenues dans les fumées de soudage sont inhalées et pénètrent jusque dans les alvéoles. Elles sont phagocytées par les macrophages alvéolaires,

donnant naissance à des sidérophages facilement reconnaissables à leur coloration bleue à la réaction de Perls.

La sidérose pure est une pneumoconiose de surcharge simple. Il n'existe classiquement aucune symptomatologie fonctionnelle.

C'est la réalisation d'une radiographie du thorax qui permet le diagnostic, avec la visualisation d'un syndrome interstitiel réticulo-micro-nodulaire diffus (miliaire très fine, sans macronodule ni masse dense). La tomodensitométrie permet une détection plus précoce des lésions, avec des images réticulées et micronodulaires diffuses, régulières et homogènes. Après l'arrêt de l'exposition, les particules de fer sont lentement éliminées des poumons avec une possible disparition complète ou partielle des images radiologiques.

Les épreuves fonctionnelles respiratoires sont en général normales. Plus rarement, on peut observer un syndrome restrictif modéré ou un syndrome obstructif lié à l'exposition aux autres composants des fumées de soudage et/ou au tabagisme associé (des anomalies fonctionnelles ont en effet été décrites chez les soudeurs, même en l'absence de sidérose). Le test de transfert du monoxyde de carbone (CO) est normal.

La fibroscopie bronchique permet parfois d'observer un aspect inflammatoire des bronches mais surtout de réaliser un lavage bronchoalvéolaire (LBA). La présence d'une hypercellularité globale au LBA avec une augmentation du pourcentage de macrophages qui présentent des granulations brun rouille (sidérophages) est caractéristique de la sidérose. Des concentrations en ferritine élevées dans le liquide de LBA ont également été rapportées. Les biopsies bronchiques révèlent des dépôts de fer et l'absence de fibrose interstitielle. L'existence de lésions de fibrose doit faire évoquer une pneumoconiose mixte.

La sidérose pure a longtemps été considérée comme bénigne et de bon pronostic, certaines formes pouvant régresser progressivement à l'arrêt de l'exposition. Mais des cas de sidérose avec fibrose pulmonaire (sidérosclérose) en l'absence de silicose associée ont été décrits. Dans ces cas, on retrouve un tableau clinique proche de celui observé lors des sidéroses mixtes, avec un test de transfert du CO abaissé et une évolution vers l'insuffisance cardiaque droite. De même, quelques rares cas de sidérose à forme conglomérative ont été signalés. On peut noter la publication d'un cas de pneumothorax chez un jeune soudeur présentant une sidérose sans lésion d'emphysème visible à la tomodensitométrie.

3.2. Sidéroses mixtes

La description classique est celle des sidérosilicoses des mineurs de fer, chez qui l'on retrouve une exposition mixte à la silice et aux oxydes de fer. On peut également observer, de manière plus rare, des sidéroses mixtes chez les soudeurs, liées à l'exposition conjointe aux poussières et oxydes de fer et à la silice (utilisation d'électrodes enrobées à gaine d'enrobage riche en silice ou silicate) ou à d'autres poussières métalliques. Les patients présentent une toux surtout matinale, une expectoration muqueuse ou mucopurulente, une dyspnée d'effort et parfois des douleurs thoraciques.

Sur la radiographie du thorax coexistent des images réticulaires, des images punctiformes « en tête d'épingle » (dans les deux champs pulmonaires mais prédominant au tiers moyen) et des images micronodulaires arrondies de 2 ou 3 mm de diamètre. On peut également observer un emphysème des sommets. Plus exceptionnellement, il existe des images pseudotumorales prédominant dans les sommets.

Le LBA révèle également la présence de sidérophages. Les épreuves fonctionnelles respiratoires mettent en évidence un syndrome obstructif et des altérations du test de transfert du CO. Les biopsies bronchiques révèlent des dépôts de fer brun rouille parfois associés à des dépôts de silice ou d'autres métaux durs, et surtout des lésions de fibrose interalvéolaire et des zones d'alvéolite histiocytaire.

Lors des sidéroses mixtes avec fibrose interstitielle sévère, l'évolution conduit vers une insuffisance respiratoire sévère avec défaillance cardiaque droite pouvant amener au décès du patient.

4. Réparation

La sidérose peut être déclarée en maladie professionnelle au titre du tableau 14 intitulé « les poussières et les fumées d'oxyde de fer ». La liste des travaux qui exposent au risque est indicative. Le délai de prise en charge est de 15 ans sous réserve d'une durée minimale d'exposition de 2 ans.

Pneumoconioses de surcharge : Anthracose

1. Définition

Les pneumoconioses secondaires à l'exposition à la poussière de charbon peuvent être :

- Des pneumoconioses de surcharge : dépourvues de caractère fibrosant, c'est le cas de l'anthracose secondaire à l'exposition isolée à la poussière de charbon
- Pneumoconioses sclérogènes : c'est le cas de anthraco-silicose connue sous le nom de pneumoconiose du mineur de charbon

2. Circonstances d'exposition professionnelle au charbon

Le charbon n'est pas un minéral de composition fixe :

- Carbone : variable
- Mica
- kaolin
- Silice: variable (fonction de l'importance des couches siliceuses qui s'interposent entre les veines de charbon)

L'exposition aux des poussières contenant plus de 15% de quartz est associée à un risque de pneumoconiose d'évolution rapide.

Les conditions d'exploitation jouent un rôle important. Les mines à ciel ouvert exposent à des quantités de poussières inférieure à celle générées en mines souterraines. De même, les cendres résultant de la combustion du charbon : toxicité et pouvoir inflammatoire et fibrosant inférieurs à ceux des poussières de charbon.

3. Clinique

La pneumoconiose simple est pauci-symptomatique. Elle peut se manifester par une toux, expectoration et dyspnée. Ces symptômes sont habituellement liés à une pathologie respiratoire associée (bronchite chronique).

Les formes évoluées de pneumoconiose peuvent se manifester par une toux, dyspnée, expectoration ou mélanoptysie secondaire à l'excavation d'une masse.

L'examen physique est pauvre. Lorsque les lésions sont massives, associées à l'emphysème ou en cas de bronchite chronique, on peut trouver des sibilants expiratoires ou des râles bronchiques.

4. Paraclinique

L'imagerie thoracique ne présente pas de particularités par rapport aux autres pneumoconioses. De même, il n'y a pas de profil respiratoire type aux explorations fonctionnelles respiratoires. En cas de pneumoconiose simple, il n'y a pas de modification spirométrique. Dans les formes évoluées de pneumoconioses, les modifications fonctionnelles dépendent de l'étendue des lésions et de l'association de lésions d'emphysème. Ainsi, on peut trouver un trouble ventilatoire obstructif ou restrictif.

Une discrète hypoxémie de repos peut être observée dans les pneumoconioses simples qui tend à se corriger à l'effort.

5. Réparation

L'antraco-silicose peut être déclarée en maladie professionnelle au titre du tableau 17 intitulé « les poussières minérale renfermant de la silice libre ». La liste des travaux qui exposent au risque est indicative. Le délai de prise en charge est de 15 ans sous réserve d'une durée minimale d'exposition de 2 ans.

Prévention des pneumoconioses

1. Prévention technique

1.1. Prévention collective

Celle-ci repose sur une parfaite connaissance des postes de travail par le médecin. Ce dernier doit connaître l'empoussiérage des différents ateliers et dans chaque atelier celui des différents postes et faire une étude comparative de l'empoussiérage en cas de silicose dépistée. Il faut également éviter la production des poussières de silice par le travail à l'humide où l'eau entraîne les poussières et empêcher la diffusion des poussières par le travail en vase clos, une aspiration et une captation bien étudiée, un isolement des postes de travail et l'utilisation de systèmes de ventilation, d'aspiration, de projection d'eau au niveau des postes de production des poussières. La mécanisation de l'outillage, en réduisant l'effort physique de l'ouvrier, diminue le nombre et la profondeur des respirations. On peut également réduire le nombre d'heures d'exposition.

1.2. Prévention individuelle

Il est important de porter des masques respiratoires. Ces derniers sont de deux types :

- Les masques filtrants : légers permettant une respiration facile.
- Les masques isolants : cagoules ou combinaisons en air pulsé où l'air arrive en surpression empêchant ainsi les poussières de pénétrer (leur inconvénient est d'être encombrant).

2. Prévention médicale

1. A l'embauche

La visite d'embauche a pour but d'écarter les prédisposés. Elle précèdera la mise au travail et ne seront reconnus apte que les travailleurs présentant l'intégrité de leurs appareils cardio-vasculaire et respiratoire. Seront écartés :

- les sujets présentant une insuffisance respiratoire : asthme, DDB, bronchite chronique , emphysème ou cardiaque : Asystolie, IVD

- les sujets jeunes < 18 ans
- les femmes enceintes.
- les sujets tuberculeux, bacillaires confirmés ou suspects.
- les sujets porteurs d'une tare grave.

2. Lors des examens périodiques

Les visites périodiques permettent de dépister la silicose dès son début. La visite médicale doit être renouvelée tous les ans. L'examen comprend : un examen clinique complet (comme pour le visite d'embauche), un examen radiographique et une spirométrie.

Il faut également bien tenir un **registre spécial** sur lequel il est souhaitable de mentionner pour chaque travailleur les dates et les durées des absences au moins égales à 10 jours pour cause de maladie, les dates des certificats présentés pour justifier ces absences et les noms des médecins qui les ont délivrés, les attestations établies par le médecin du travail et les dates des radiographies pratiquées.

3. Conclusion

Les pneumoconioses résultant de l'exposition à des agents multiples représentent un enjeu majeur pour la santé des travailleurs dans les secteurs industriels à risque. Le tableau clinique et radiologique de ces pneumoconioses est souvent comparable, mettant en évidence des symptômes respiratoires similaires et des anomalies sur les examens d'imagerie. Cela souligne l'importance d'un diagnostic précoce et précis pour différencier ces affections des autres maladies pulmonaires. La mise en place de stratégies de dépistage et de prévention est cruciale pour protéger les travailleurs exposés à ces agents nocifs. Cela inclut l'adoption de mesures de protection collective, telles que l'amélioration de la ventilation dans les lieux de travail, ainsi que l'utilisation d'équipements de protection individuelle adaptés.

LES PNEUMOPATHIES D'HYPERSENSIBILITE D'ORIGINE PROFESSIONNELLE

Les objectifs éducationnels :

1. Définir une pneumopathie d'hypersensibilité (PHS)
2. Citer les étiologies professionnelles des PHS
3. Etablir le diagnostic positif des PHS
4. Planifier la prise en charge médico-légale d'une PHS

1. INTRODUCTION

Les pneumopathies d'hypersensibilité (PHS) sont encore appelées : pneumopathies à précipitines, pneumopathies immunologiques extrinsèques, granulomatose exogène allergique ou anciennement appelées alvéolite allergique extrinsèque.

Leur hétérogénéité de présentation et l'absence de recommandations internationales rend leur prise en charge complexe. Devant l'absence d'un traitement efficace, la prévention prend une place capitale dominée par l'élimination ou la réduction du contact antigénique.

2. DEFINITION

Les PHS font partie des pneumopathies infiltrantes diffuses (PID) les plus courantes.

Ce sont des pneumopathies interstitielles et alvéolaires, de mécanisme immunoallergique complexe dues à l'inhalation chronique des substances organiques ou inorganiques présents dans l'environnement professionnel ou domestique.

Elles sont caractérisées par une réaction inflammatoire et/ou fibrosante pulmonaire vis-à-vis d'antigènes inhalés.

3. PHYSIOPATHOLOGIE

Les mécanismes physiopathologiques qui en résultent sont complexes.

Ils impliquent :

- l'immunité cellulaire de type Th1 (T helper cell type 1), ce qui explique une alvéolite à prédominance lymphocytaire
- et l'immunité humorale, ce qui se traduit par la présence d'immunoglobulines G (IgG) spécifiques contre l'antigène en cause dans le sérum des patients.

4. FACTEURS DE RISQUE

Les PHS résultent de l'exposition à des antigènes (Ag) qui doivent avoir certaines **caractéristiques**, d'une réponse du sujet exposé qui doit avoir certaines **susceptibilités** et de l'interaction entre les antigènes et l'hôte qui semble être influencée par des facteurs à la fois **génétiques et environnementaux**.

4.1 Facteurs liés à l'exposition

type de l'Ag, concentration de l'Ag, durée et mode de l'exposition, utilisation des moyens de protection respiratoire.

4.2 Facteurs environnementaux

régions froides et humides++, facteurs infectieux...

4.3 Facteurs individuels

effet protecteur du tabac (mais péjore le pronostic en cas de survenue de la maladie), phénotypes fortement producteurs de TNF α , Association HLA et PHS (HLA DR7 et éleveurs de pigeons, HLA DR8 et poumon aviaire).

Dans l'immense majorité des cas, il s'agit de substances antigéniques provenant de micro-organismes, notamment des **champignons** (Actinomycètes thermophiles) et **fongiques**, mais aussi des **substances protéiques** animales, des **agents chimiques**, enzymatiques ou physiques, peuvent être en cause.

L'aspect **quantitatif** et le **mode d'exposition** sont également importants. En effet, en milieu agricole il existe non seulement un lien étroit entre risque d'alvéolite allergique et concentration en micro-organismes mais aussi une nécessité d'exposition antigénique pendant : **plusieurs heures par jour, plusieurs jours par semaine, et pendant plusieurs semaines**. L'identification d'une exposition antigénique constitue un élément capital dans le diagnostic. **Mais dans plus de la moitié des cas, l'Ag en cause n'est pas retrouvé.**

5. ETIOLOGIES/EXPOSITIONS ANTIGENIQUES

On peut classer les étiologies des PHS en :

1. Etiologies agricoles (ou apparentées) (Tableau I)
2. Etiologies professionnelles non agricoles (Tableau II)
3. Etiologies non professionnelles

Tableau I :PHS Agricoles (ou apparentées)

Dénomination	Réservoir antigénique habituel	Antigènes
Maladie du poumon de fermier	Foin, pailles, céréales, fourrages, moisés	Actinomycètes thermophiles
Alvéolite aux engrais	Engrais et débris Végétaux contaminés.	Streptomyces albus
Poumon des minotiers	Blé contaminé par les charançons	Siliphilus granarius
Maladies des éleveurs d'oiseaux	Déjections, sérums d'oiseaux (pigeons, poules, oies)	Protéines aviaires (IgA) Mucines intestinales
PHS liées au travail du bois	Moisissures sous l'écorce d'érable	Protéines aviaires (IgA) Mucines intestinales
Subérose	Moisissures de liège	Penicillium fréquentans
Bagassose	Résidus moisés de cannes à sucre	Actinomycètes thermophiles

Tableau II :PHS non agricoles

Dénomination	Réservoir antigénique habituel	Antigènes
Industrie des métaux	Cobalt, métaux frittés	Cobalt, Tungstène
Industrie pharmaceutique	Aérosols de pénicilline	Pénicilline
Industrie des matières plastiques	Résines, peintures, mousses polyuréthanes	Isocyanates
Musiciens (Instruments à vent)	Trombone, Saxophone	Moisissures : Cladosporium sp, Penicillium sp...
Prothésistes dentaires	Acrylates	Méthylmétacrylate
Mécaniciens, usieurs	Fluides de coupe	Bactéries Mycobacterium immunogenum Pseudomonas fluorescens
Locaux de travail équipés de climatiseurs, humidificateurs	Système de climatisation ou humidificateurs	Bactéries : Mycobacterium gordonae Moisissures : Alternaria, Cryptostroma, Penicillium, Aspergillus

6. FORMES CLINIQUES

a. Poumon des éleveurs d'oiseaux

- La forme la plus fréquente
- Population exposée : Aviculteurs
- Réservoir antigénique : Déjections et plumes d'oiseaux: pigeons, poules, dindons, perruches....
- Agents responsables : Protéines aviaires

b. Maladie du poumon de fermier

- Population exposée: travailleurs agricoles et fermiers.
- Réservoir antigénique: substances végétales moisies: foin, fourrage, paille, fumier, céréales
- Agents responsables:
 - Bactéries: *Saccharopolyspora rectivirgula*, *Thermoactinomyces vulgaris*, *Laceyella sacchari*...
 - Moisissures: *Aspergillus* spp, *Candida Albicans*, *streptomyces* sp....

c. PHS des ouvriers de l'industrie chimique

- Population exposée : Travailleurs de l'industrie chimique
- Réservoir antigénique : Résines, peintures, mousses polyuréthanes
- Agents responsables : Isocyanates

d. Poumon des mécaniciens

- Population exposée: Mécaniciens, usineurs
- Réservoir antigénique: Fluides de coupe
- Agents responsables: Bactéries: *Mycobacterium immunogenum*, *pseudomonas fluorescens*, *M. chelonae*

e. PHS liées au travail du bois

- Population exposée: Travailleurs du bois: écorceurs, bûcherons, scieurs
- Réservoir antigénique: Moisissures sur le bois, la sciure, l'écorce
- Agents responsables:
 - Bactéries: *Bacillus subtilis*
 - Moisissures: *Cryptostroma corticale*, micromycètes, *Rhizopus* sp

f. Byssinose

- Population exposée: Travailleurs de l'industrie textile
- Réservoir antigénique: Poussières de coton, de chanvre ou de lin
- Agents responsables: endotoxine bactérienne présente dans la poussière

7. DIAGNOSTIC

Les lésions fibrosantes pulmonaires sont fréquentes dans les PHS et il est maintenant clairement établi qu'elles conditionnent le pronostic de cette maladie. En revanche, la durée des symptômes jusqu'au moment du diagnostic est mal-corrélée à son évolution ou à sa mortalité. C'est la raison pour laquelle l'ancienne classification des PHS, qui distinguait trois entités cliniques sur la base de la chronicité des plaintes (aiguë, subaiguë et chronique) a été récemment abandonnée au profit d'une classification binaire établie sur **la présence ou l'absence de lésions fibrosantes radiologiques et/ou histopathologiques**.

On classifie donc actuellement les PHS non-fibrosantes et fibrosantes. Ces dernières, de nettement moins bon pronostic, ont une mortalité à 7 ans de 52 %). La survie des formes fibrosantes reste néanmoins meilleure que celle de la fibrose pulmonaire idiopathique.

a. Clinique

Les symptômes et signes cliniques des PHS incluent une dyspnée, une toux et des sifflements courts inspiratoires. Moins fréquemment, peuvent apparaître des râles crépitants, de la cyanose et des symptômes systémiques comme la perte pondérale ou un syndrome grippal.

Les symptômes peuvent apparaître en quelques jours ou, au contraire, avoir une présentation plus insidieuse en se développant sur plusieurs mois ou années. Bien qu'on puisse intuitivement associer une présentation aiguë de la maladie avec une forme non-fibrosante et une apparition plus insidieuse des symptômes avec une forme fibrosante, aucune corrélation entre fibrose et durée des symptômes n'a pu être démontrée.

b. Exposition antigénique

i. Anamnèse

L'identification d'une exposition antigénique constitue un élément capital dans le diagnostic des PHS, même si, dans plus de la moitié des cas, l'antigène en cause n'est pas retrouvé.

ii. Dosage des précipitines

Outre l'identification d'une exposition à l'anamnèse, le dosage des IgG sériques contre des antigènes spécifiques peut apporter des informations précieuses dans le diagnostic différentiel des PHS avec d'autres PID et peut aider le clinicien à identifier l'antigène responsable de la maladie. Néanmoins, certains sujets exposés peuvent avoir des anticorps sans développer la maladie et, inversement, l'absence d'IgG spécifiques ne l'exclut pas.

En cas d'incertitude diagnostique ou lorsque l'antigène incriminé n'est pas disponible commercialement, la réalisation de prélèvements dans l'environnement domestique, social ou professionnel du patient peut parfois être d'une aide diagnostique précieuse.

c. Les critères radiologiques

Devant une suspicion de PHS, il faut indiquer une TDM thoracique de Haute résolution avec des images acquises en inspiration profonde et en expiration prolongée afin de déceler un éventuel piégeage aérien « air trapping ».

L'American Thoracic Society (ATS) différencie deux formes radiologiques de PHS : **fibrosante** et **non-fibrosante**. En fonction des caractéristiques radiologiques, pour chacune d'entre elles, on distinguera des aspects de PHS « **typique** », « **compatible** » ou « **indéterminé** » (Tableau III et Tableau IV).

C'est généralement l'association d'une **infiltration parenchymateuse** pulmonaire (par des signes de fibrose et/ou des opacités en verre dépoli) et d'une **atteinte des petites voies aériennes** (par des micronodules centro-lobulaires et/ou du piégeage aérien sur les coupes expiratoires) qui permettra d'évoquer, avec un degré de certitude variable, le diagnostic de PHS.

Il est important de souligner que ces signes radiologiques, pris individuellement, ne sont pas spécifiques, rendant le diagnostic de PHS, en particulier des formes fibrosantes, particulièrement difficile.

Tableau III : Aspects de PHS non fibrosantes

PHS non fibrosante	PHS typique	Compatible avec une PHS	Indéterminé pour une PHS
Description	–Infiltration du parenchyme –Atteinte des petites voies aériennes –Distribution craniocaudale: diffuse (avec/sans épargne basale) –Distribution axiale : diffuse	–Infiltration du parenchyme ou atteinte des petites voies aériennes isolées ou autres signes non spécifiques de PHS –Distribution craniocaudale : diffuse (ou prédominance lobaire inférieure) –Distribution axiale : diffuse (ou péri-bronchovasculaire)	Non applicable
Anomalies radiologiques	- Atteinte parenchymateuse : –Opacités en verre dépoli –Atténuation en mosaïque^a - Atteinte des petites voies aériennes : –Nodules flous centrolobulaires –Piégeage expiratoire	- Atteinte parenchymateuse : –Opacités en verre dépoli –Condensation parenchymateuse –Lésions kystiques pulmonaires - Atteinte des petites voies aériennes : –Piégeage expiratoire	Non applicable
^a L'atténuation en mosaïque signifie, dans ce contexte, des opacités en verre dépoli adjacentes à des zones de parenchyme pulmonaire sain.			

Tableau IV : Aspects de PHS fibrosantes

PHS fibrosante	PHS typique	Compatible avec une PHS	Indéterminé pour une PHS
Description	–Infiltration fibrosante du parenchyme –Atteinte des petites voies aériennes –Distribution craniocaudale : au hasard (avec/sans épargne basale ou prédominance moyenne) –Distribution axiale : au hasard	–Infiltration fibrosante dont l'aspect et la distribution différent de la forme typique –Atteinte des petites voies aériennes –Distribution craniocaudale : possible prédominance lobaire supérieure –Distribution axiale : sous-pleurale ou péri-bronchovasculaire	–Infiltration isolée du parenchyme pulmonaire
Anomalies radiologiques	- Atteinte parenchymateuse : –Opacités linéaires irrégulières ou réticulations –Bronchectasies de traction –Rayon de miel - Atteinte des petites voies aériennes : –Nodules flous centrolobulaires –Piégeage expiratoire –Aspect de trois densités	- Atteinte parenchymateuse : –Aspect de PIC certaine. –Opacité étendues en verre dépoli superposées à des signes de fibrose. - Atteinte des petites voies aériennes : –Nodules flous centrolobulaires. –Piégeage expiratoire, aspect de trois densités	–Aspect de PIC certaine –Aspect de PIC probable –Aspect de PIC indéterminée –Aspect de PINS fibrosante –Aspect de pneumonie organisée –Aspect scanner indéterminé

d. Le lavage broncho alvéolaire (LBA)

La lymphocytose dans le LBA (définie comme un taux de lymphocytes supérieur à 15 %), très fréquemment retrouvée dans les PHS, joue un rôle primordial dans le diagnostic de la maladie, même si cette caractéristique peut être retrouvée dans d'autres PID telles que la sarcoïdose, la PINS et la pneumonie organisée.

e. L'histologie

Le diagnostic de PHS ne requiert pas toujours de prélèvements histopathologiques et repose sur un faisceau d'arguments cliniques, radiologiques et cytologiques (lymphocytose dans le LBA). En cas de discordance, l'utilité d'obtenir une preuve histologique doit être établie en discussion multidisciplinaire (DMD).

La PHS, fibrosante ou non fibrosante, est définie histologiquement par une combinaison de plusieurs critères :

1. Une pneumopathie interstitielle centrée sur les voies aériennes avec un aspect de pneumopathie interstitielle non spécifique (PINS) cellulaire (lymphocytaire) ou fibrosante,
2. Une bronchiolite cellulaire lymphocytaire ou fibrosante avec métaplasie péri-bronchiolaire
3. Des granulomes de petite taille, mal organisés et non nécrosants
4. Absence de critère histologique évoquant un diagnostic alternatif.

f. Autres examens complémentaires

i. Radiographie thoracique :

N'est pas de première intention

20% des Rx thorax sont normales en cas de symptomatologie aigue

ii. Épreuves fonctionnelles respiratoires :

✓Spirométrie: syndrome restrictif pur ou associé à un trouble obstructif distale dû à l'atteinte bronchiolaire

✓Gaz du sang (GDS) : hypoxie de repos ou révélée à l'effort

✓DLCO: Examen extrêmement sensible: baisse précoce de la diffusion du CO à tous les stades de maladie

Les EFR représentent donc un examen simple et non invasif qui permet de mesurer le retentissement de la pathologie au niveau pulmonaire, d'en estimer la sévérité et ainsi d'aider à évaluer le pronostic à moyen et long terme.

8. DEMARCHE DIAGNOSTIQUE

Dans le cas de PHS fibrosante, l'exposition est moins souvent identifiée, le scanner est moins spécifique et la lymphocytose n'est pas toujours présente dans le LBA c'est dans ce cas que la distinction entre PHS fibrosante et fibrose pulmonaire idiopathique (FPI) est complexe.

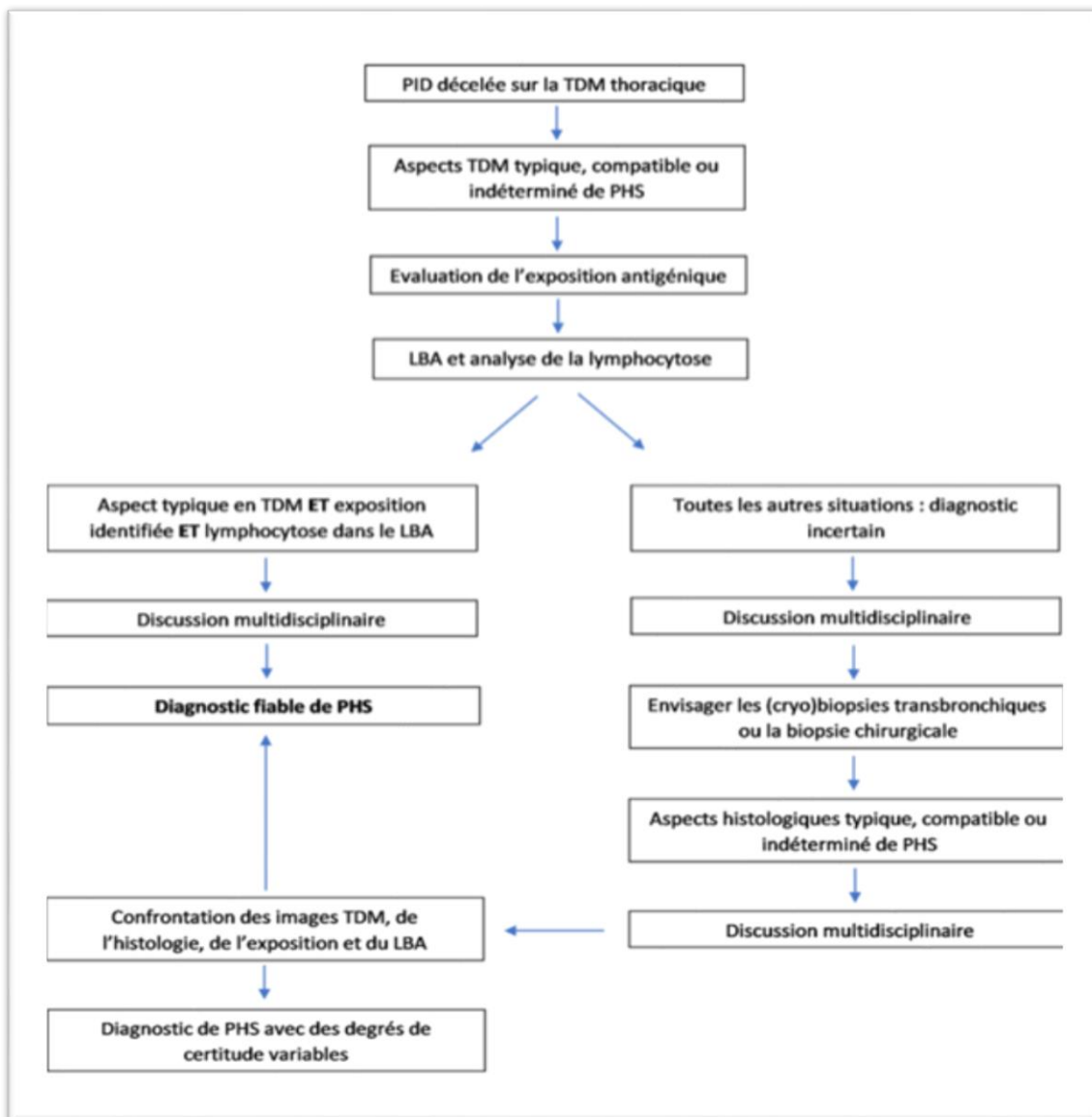


Figure 1. Arbre décisionnel du diagnostic de PHS, adapté des recommandations de ATS

PID: pneumopathie interstitielle diffuse; TDM: tomodensitométrie; PHS: pneumopathie d'hypersensibilité; LBA: lavage broncho alvéolaire.

9. DIAGNOSTIC POSITIF

3 critères :

1. Exposition antigénique (Anamnèse avec l'aide ou non des IgG spécifiques)
2. Présentation radiologique typique
3. Alvéolite lymphocytaire au LBA.

=> le diagnostic sera établi avec haut degré de certitude. Dans les autres situations, ces éléments diagnostiques devront être confrontés à des résultats histopathologiques

10. TRAITEMENT

Il n'y a pas de recommandations claires et consensuelles sur la prise en charge thérapeutique des PHS. La première étape du traitement consiste à l'identification et l'éviction antigénique. Toutefois l'éviction antigénique semble moins efficace dans les PHS fibrosantes et la fibrose peut progresser même si le sujet n'est plus exposé.

L'efficacité des immunosuppresseurs dans le PHS est soutenue par de faibles preuves et aucun effet sur la mortalité n'a pu être démontré.

Les corticoïdes semblent peu efficaces dans les PHS fibrosantes.

Les traitements cytotoxiques semblent surtout bénéfiques en termes de réduction des effets secondaires liés à la corticothérapie.

Comme dans la FPI, le traitement anti-fibrosant (Nintedanib) réduit le déclin de la CVF (capacité vitale fonctionnelle) dans les PHS fibrosantes.

11. PREVENTION

a. Prévention médicale

À l'embauche, éviter d'exposer les sujets prédisposés ou dont l'état de santé risque d'être aggravé (atteinte respiratoire ou ORL chronique)

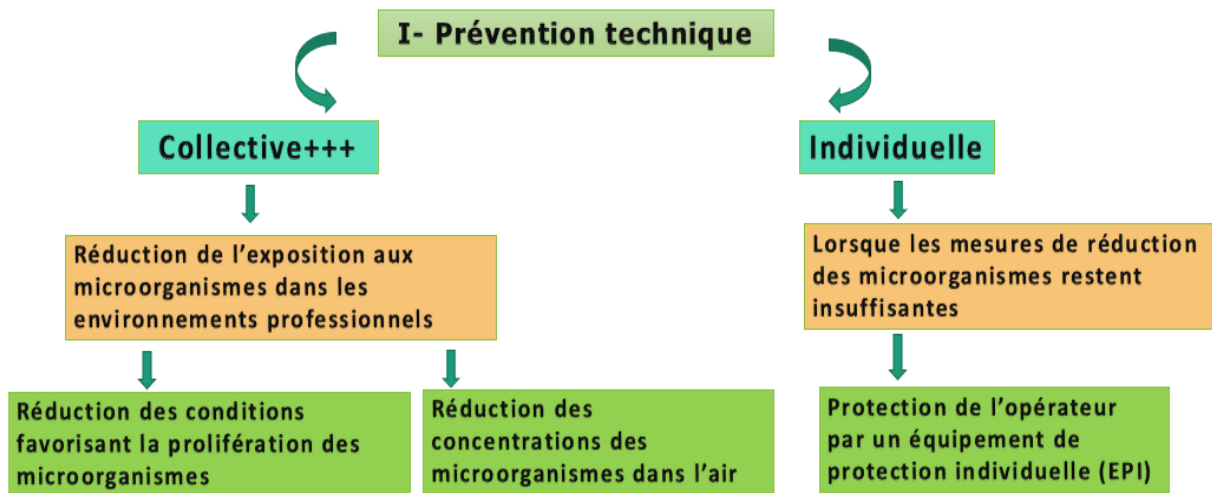
Visites médicales périodiques : surveillance des travailleurs exposés (Examen pulmonaire, radiographie thoracique, spirométrie, mesure de la DLCO et de la CPT)

Education sanitaire et sensibilisation des travailleurs exposés vis à-vis du risque

Réinsertion professionnelle

Prélèvements d'ambiance

b. Prévention technique



i. Prévention technique collective

- Empêcher le développement des moisissures et des actinomycètes thermophiles notamment dans les fourrages.
- Essayer d'avoir le foin le plus sec possible, le manipuler après une période d'ensoleillement ou après conditionnement et séchage des fourrages.
- Conservation des fromages par des additifs chimiques.
- Modernisation des fermes avec mécanisation des tâches de distribution de la nourriture.
- Lutte contre la contamination des climatiseurs par usage d'eau pure et d'antiseptiques
- Changement de produits : substitution si possible des isocyanates volatils par un autre produit
- Meilleure ventilation des ateliers de peinture plastique
- Meilleure ventilation et installation de système d'aspiration dans les ateliers de bois, de liège ou de filature.

PHS en milieu agricole : Exemples des mesures de prévention collective

- Mécanisation des procédés les plus polluants (manipulation de fourrage, alimentation, nettoyage...)



Fig 2 : L'emploi pour manutention d'engin avec de cabine fermée et équipée de système de filtration

- Meilleure ventilation générale des locaux de stockage et des bâtiments d'élevage



Fig 3: Meilleure ventilation générale des locaux de stockage et des bâtiments d'élevage

- Réduction à la source: capotage des équipements émettant des aérosols et des poussières



Fig 4 : L'accrochage des volailles est effectué dans une cabine fermée munie d'un système de ventilation qui capte les poussières et les plumes

ii. Prévention technique individuelle

- Observation des règles d'hygiène corporelle et vestimentaire
- Utilisation d'appareil de protection respiratoire individuel équipé au minimum d'un filtre de type FFP2 pour les particules
- En cas d'intervention en atmosphère appauvrie d'oxygène (exemple : Silo à grains): appareil respiratoire isolant (ARI)



Fig 5 : Masque respiratoire isolant



Fig 6 : Masque respiratoire type FFP2

12. REPARATION

7 Tableaux professionnels prévoient les PHS en tant que maladies professionnelles, à savoir :

- Tab 42: isocyanates organiques
- Tab 53 : poussières végétales textiles
- Tab 54 : bois et liège
- Tab 55 : poussières de foin et produits végétaux moisissés
- Tab 56 : céréales et farines
- Tab 57 : Autres poussières végétales
- Tab 58 : Autres agents responsables d'affections respiratoires allergiques

13. CONCLUSION

Toute suspicion diagnostique de PHS nécessite la réalisation d'un scanner thoracique de haute résolution avec coupes expiratoires, la recherche minutieuse d'une exposition antigénique et le recours au LBA.

Les PHS sont actuellement différenciées par des signes tomodensitométriques et/ou histopathologiques de fibrose pulmonaire, celle-ci conditionne le pronostic de la maladie

La DMD joue un rôle central dans la prise en charge de cette affection.

La clé de la prophylaxie reste l'éviction antigénique.

REFERENCES

- 1- Michaux, L., & Froidure, A. (2021). Nouveautés dans la prise en charge des pneumopathies d'hypersensibilité. *Revue des Maladies Respiratoires*, 38(6), 607-615.
- 2- *Pneumopathies d'hypersensibilité professionnelles - Références en santé au travail - N°151- Septembre 2017*

LES BRONCHO-PNEUMOPATHIES CHIMIQUES D'ORIGINE PROFESSIONNELLE

Les objectifs éducationnels :

- 1. Décrire les mécanismes de la toxicité broncho-pulmonaire des produits chimiques.**
- 2. Décrire les formes anatomocliniques des broncho-pneumopathies chimiques.**
- 3. Identifier les principales étiologies professionnelles des broncho-pneumopathies chimiques.**
- 4. Préciser les mesures préventives médico-techniques des broncho-pneumopathies chimiques d'origine professionnelle.**

1. Introduction

On regroupe sous ce nom les atteintes broncho-pulmonaires dues à l'action des substances chimiques (gaz, vapeurs, fumées, pétrole, huiles minérales) sans intervention d'un processus allergique ou immunologique.

Elles ne sont pas les plus fréquentes, mais elles ont une importance majeure pour deux raisons : d'une part le risque immédiat de décès, d'autre part le fait des séquelles qu'elles peuvent laisser au niveau de l'arbre trachéobronchique et de la fonction respiratoire.

2. Mécanismes de la toxicité broncho-pulmonaire des irritants chimiques

Le seul point commun de ces irritants chimiques est leur capacité d'induire des lésions de l'arbre respiratoire.

La réaction est rapide dès le contact ou bien elle peut survenir après un passage par la voie sanguine.

La localisation initiale de l'atteinte respiratoire, la nature des lésions, leur étendue et leur sévérité dépend de plusieurs facteurs :

2.1. La concentration

La concentration des gaz ou des vapeurs toxiques dans l'atmosphère ainsi que la durée d'exposition comptent pour beaucoup dans la gravité des lésions. En effet, un produit volatil est inhalé à un taux maximal égal au produit de sa concentration dans l'air ambiant par la ventilation alvéolaire.

Néanmoins, certains polluants sont pathogènes à de très faibles concentrations (ex. : l'acide cyanhydrique).

2.2. La solubilité

La plus ou moins bonne solubilité d'une substance dans les sécrétions respiratoires influence son absorption et le siège où va s'exercer sa toxicité. Ainsi, les gaz à haute solubilité tels l'ammoniac (NH_3) et l'anhydride sulfureux (SO_2) sont immédiatement dissous dans le mucus des voies aériennes supérieures (cavités nasales et pharynx), et seulement une petite quantité parvient aux voies aériennes distales. En revanche, les gaz moins hydrosolubles comme le chlore (Cl_2) ou le phosgène vont exprimer le maximum de leur toxicité au niveau des bronchioles distales et du parenchyme pulmonaire.

2.3. La taille

La taille des particules en aérosol intervient relativement peu ici, contrairement à ce que l'on observe dans les pneumoconioses. Il faut savoir cependant que les grosses particules dont le diamètre est supérieur à 10 microns ont tendance à se déposer dans les voies aériennes supérieures alors que les particules de plus petite taille (diamètre entre 0,5 et 5 microns) vont arriver jusqu'aux voies aériennes distales et les alvéoles.

2.4. Le pouvoir irritant des toxiques

Le pouvoir irritant des toxiques inhalés dépend de leur pH, mais aussi de leur caractère oxydant, de leur pouvoir solvant ou de leur réactivité chimique.

Les acides sont irritants parce qu'ils provoquent une coagulation des protéines tissulaires ; les bases, parce qu'ils saponifient les lipides, induisant ainsi des lésions extensives et très

pénétrantes. Aussi l'ammoniac se comporte comme une base, le chlorure d'hydrogène et l'anhydride sulfureux comme des acides. Les lésions produites par le chlore sont dues à son pouvoir oxydant, mais aussi à la production d'acide chlorhydrique et des radicaux libres, in situ.

Les aldéhydes (formaldéhyde, glutaraldéhyde, acroléine) doivent leur fort pouvoir irritant à leur réactivité chimique, car ce sont des entités fortement électrophiles susceptibles de former des lésions covalentes avec la matière vivante.

2.5. Les facteurs individuels

Le degré de réponse des tissus lésés peut aussi être modifié par des maladies préexistantes en particulier quand le revêtement muco-ciliaire bronchique est altéré.

La susceptibilité individuelle enfin est une donnée importante, mais mal connue et difficile à évaluer. Un déficit en α 1antitrypsine a été parfois évoqué comme un facteur prédisposant.

3. Aspects anatomocliniques

3.1. Les premiers signes d'irritation

En fonction de la substance en cause et de l'intensité de l'exposition, les premiers signes d'irritation apparaissent quelques secondes à quelques heures après le début de l'exposition. Ils associent diversement :

- Des symptômes traduisant l'irritation des voies aériennes supérieures : rhinorrhée, éternuement, sensation de brûlure nasale et pharyngolaryngée. On note également une dysphonie et une dysphagie haute, parfois, dyspnée inspiratoire avec dysphonie ou aphonie, faisant craindre un œdème et une obstruction laryngée.
- L'atteinte oculaire est fréquente et réalise des kératites ou des kérato-conjonctivites parfois sévères (sensation de brûlure, larmoiement, hyperhémie conjonctivale).
- Dans un certain nombre de cas, la symptomatologie digestive est plus marquée avec épigastralgies, nausées, vomissements et diarrhée.

3.2. Les trachéo-bronchites aiguës

Elles réalisent un syndrome obstructif aigu. Elles se caractérisent par une symptomatologie assez bruyante avec atteinte des voies aériennes supérieures jusqu'aux bronches.

Le début est marqué par une toux irritative douloureuse qui ramène une expectoration muqueuse puis hémoptoïque.

L'auscultation pulmonaire met en évidence des râles bronchiques diffus avec parfois des râles secs, fins aux bases. La radiographie du thorax lorsqu'elle est normale, permet d'affirmer l'atteinte bronchique isolée.

La fibroscopie bronchique, qui n'est d'ailleurs pas sans risques, objective des lésions variables : du simple érythème superficiel et d'œdème muqueux avec congestion vasculaire pour les cas les moins graves jusqu'à l'abrasion muqueuse, nécrose cellulaire et hémorragie plus ou moins étendue souvent recouverts d'enduits muco-purulents et pouvant se surinfecter et se sténoser secondairement pour les cas les plus graves.

Les lésions particulièrement marquées au niveau de la jonction broncho-alvéolaire peuvent être responsables d'atélectasie.

Dans les formes suraiguës asphyxiques, l'évolution est rapidement fatale, suite à l'obstruction totale de l'arbre trachéobronchique par les sphacèles et les moules faits de muqueuse bronchique nécrosée.

3.3. Le bronchospasme isolé

Il se manifeste par un syndrome obstructif aigu, d'emblée maximal : toux rauque, persistante, douloureuse ; dyspnée expiratoire, avec des râles sibilants. L'examen radiologique est normal et la gazométrie sanguine peu perturbée. Il est d'évolution rapidement régressive sous traitement.

Dans la genèse des bronchospasmes certains impliquent une action directe au niveau de la musculature bronchique, ou une réponse réflexe passant par le pneumogastrique.

L'œdème laryngé ou un bronchospasme sévère peut mettre en jeu, d'emblée le pronostic vital.

3.4. Syndrome de dysfonctionnement réactif des voies aériennes

La survenue de crises asthmatiformes au décours immédiat d'inhalations aiguës de produits irritants est un fait d'observation courante ; ces crises sont en rapport avec une hyperréactivité bronchique induite par l'intoxication.

En 1985, Brooks a proposé pour caractériser ce syndrome le terme de « reactive airways dysfunction syndrom » ou RADS, maintenant appelé *asthme professionnel induit par les irritants (AII)*, assorti de 8 critères diagnostiques précis :

- 1) absence de manifestations respiratoires préalables ;
- 2) début des symptômes après une exposition unique à l'agent causal ;
- 3) l'agent causal est un gaz, une fumée ou une vapeur, à forte concentration et doué de propriétés irritantes ;
- 4) apparition des symptômes dans les 24 heures suivant l'exposition et persistance pendant au moins 3 mois ;
- 5) symptômes à type d'asthme avec toux, sibilances et dyspnée ;
- 6) possibilité de trouble ventilatoire obstructif ;
- 7) test à la méthacholine positif ;
- 8) élimination d'autres causes respiratoires.

La survenue des symptômes dès la première exposition, sans période de sensibilisation préalable, permet d'écarter un mécanisme allergique.

Dans quelques cas, elles vont persister plusieurs mois, voire plusieurs années.

La cause de l'obstruction bronchique et de l'hyperréactivité dans le RADS pourrait être une modification du seuil d'excitabilité des récepteurs de l'irritation situés dans la paroi bronchique, consécutive aux phénomènes de desquamation et de réépithélialisations secondaires à la réponse inflammatoire initiale.

La fréquence des RADS est mal connue, mais pourrait représenter 3 à 6 % de l'ensemble des asthmes professionnels. Il est probable que n'importe quel agent irritant à forte concentration est à même d'induire un tel syndrome, ce qui explique le nombre croissant des causes identifiées au cours des dernières années.

3.5. Œdème pulmonaire lésionnel

Appelé aussi, par opposition à l'œdème aigu du poumon cardiogénique, œdème pulmonaire à pression de remplissage normale, il résulte de la destruction de la membrane alvéolo-capillaire par les toxiques inhalés.

Il s'ensuit une augmentation de la perméabilité capillaire aboutissant à un comblement des espaces alvéolaires par un liquide riche en protéides. Ces protéines en l'absence de polynucléaires ne peuvent être complètement lysées, favorisant ainsi la formation des membranes hyalines.

La phase ultérieure est marquée par l'apparition d'une fibrose interstitielle diffuse amenant à un effondrement de la compliance thoraco-pulmonaire. Cette évolution est caractéristique du syndrome de détresse respiratoire aiguë de l'adulte.

La destruction des pneumocytes II est responsable de la disparition du surfactant entraînant des atélectasies qui aggravent les lésions déjà existantes.

On en individualise deux tableaux :

A) ŒDÈME PULMONAIRE LÉSIONNEL ALVÉOLAIRE :

- L'œdème pulmonaire est précédé d'une phase initiale irritative avec sécheresse des muqueuses oro-pharyngées, toux quinteuse saccadée, accompagnée de sensation d'oppression thoracique. Une rhinite, une conjonctivite ou une kérato-conjonctivite avec œdème palpébral sont généralement présentes. L'ensemble de la symptomatologie s'atténue sans pour autant disparaître complètement.
- Puis, après un délai de quelques heures survient l'œdème pulmonaire soit subitement au repos la nuit, soit à l'occasion d'un effort léger (sur le trajet de retour du travail au domicile par exemple). C'est dire l'importance de garder en observation en milieu hospitalier pendant 24 heures ou plus les patients qui ont été victimes d'une intoxication grave. Il se traduit par la

survenue brutale d'une dyspnée à type de polypnée superficielle, associée à une toux incessante plus ou moins productive et parfois hémoptoïque. La cyanose et les râles crépitants inspiratoires sont présents. Cet œdème aigu pulmonaire est chimique et est habituellement fébrile. La radiographie du thorax montre des opacités non homogènes floues cotonneuses prédominant aux hiles et aux bases précédant parfois la clinique. Elles ont une valeur pronostique péjorative quand elles sont extensives.

L'analyse des gaz du sang artériel montre une hypoxémie et une hypocapnie.

L'étude hémodynamique permettra d'affirmer la nature lésionnelle de cet œdème pulmonaire: débit cardiaque normal ou même augmenté, pressions de remplissage normales.

L'évolution quand elle est favorable se fait en quelques jours vers la rétrocession des signes cliniques et radiologiques. Une évolution plus lente doit faire craindre une surinfection pulmonaire ou l'installation d'une fibrose.

B) L'ŒDÈME PULMONAIRE LÉSIONNEL INTERSTITIEL :

Il peut n'être que le premier stade avant l'œdème alvéolaire. Il réalise un tableau de pneumopathie aiguë suffocante d'apparition retardée précédée d'asthénie, de larmoiement. L'aspect clinique est dominé par une polypnée superficielle mieux supportée en décubitus qu'en position assise, émaillée d'accès de toux sèche et douloureuse aux changements de position. La cyanose est intense l'augmentation thoracique est faible.

Par contraste ; les signes physiques sont discrets ; simple diminution du murmure vésiculaire. Secondairement peut survenir une hyperthermie, des épigastralgies et des céphalées.

Les images radiologiques variables selon l'intensité de l'exposition apparaissent après un délai de 2 à 3 jours l'aspect est celui d'une simple image réticulaire, réticulo-nodulaire ou infiltrative à prédominance hilare. L'évolution se fait soit vers l'amélioration en 10 à 15 jours, soit rapidement défavorable vers la fibrose avec hypoxie grave irréversible.

3.6. Pneumopathies fibrosantes

Des pneumopathies fibrosantes sont parfois observées après l'inhalation de substances irritantes ; elles sont particulièrement fréquentes après l'exposition massive à des vapeurs de mercure.

3.7. Des sténoses tronculaires et des bronchectasies

Des sténoses tronculaires et des bronchectasies ont également été rapportées au décours d'intoxications sévères.

3.8. Atteinte bronchitique chronique

L'inhalation prolongée de vapeurs et poussières, même à faible concentration peut provoquer l'installation progressive d'une bronchite chronique « chimique » due au dépôt répété de microgouttelettes d'aérosols ou de particules dans l'arbre trachéobronchique. Deux formes distinctes sont décrites, mais ne représentent pas nécessairement deux stades évolutifs successifs.

A. Bronchite chronique simple :

La bronchite chronique simple résultant de l'atteinte des grosses et moyennes bronches siège d'une hyperplasie glandulaire à l'origine d'une augmentation de la sécrétion bronchique. Elle se traduit par une toux productive pendant 3 mois par an sans dyspnée. L'auscultation pulmonaire révèle la présence de ronchus. L'exploration fonctionnelle respiratoire est normale. Le tabagisme reste un facteur confondant.

B. Bronchopneumopathies chroniques obstructives

Les bronchopneumopathies chroniques obstructives résultant de lésions structurales des petites voies aériennes ($f < 2 \text{ mm}$) siège d'une inflammation et d'une sclérose. Ils se traduisent par un trouble ventilatoire obstructif avec dyspnée d'effort puis de repos ; ronchus et sibilance à l'auscultation, syndrome obstructif peu sensible aux bronchodilatateurs.

4. Etiologies professionnelles

De très nombreuses substances peuvent être à l'origine de lésions pulmonaires, nous ne détaillerons ici que les plus importantes.

4.1. Cas des broncho-pneumopathies aiguës

4.1.1. LES GAZ IRRITANTS

A. Le gaz ammoniac, NH₃

Ce gaz incolore, plus léger que l'air, très hydrosoluble, particulièrement irritant était utilisé comme réfrigérant, dans la fabrication du carbonate de calcium, et pour certaines peintures.

Il se dégage lors de la putréfaction des matières organiques et au cours de la distillation du charbon dans les fours à coke.

Il est utilisé dans la fabrication d'engrais, d'insecticides ou d'herbicides. Il a également des emplois dans le textile, la fabrication de piles et de pâte à papier.

B. L'anhydride sulfureux SO₂

Ce caustique largement utilisé doit sa toxicité à son oxydation rapide en acide sulfurique.

Les intoxications collectives représentent un aspect particulier. Elles surviennent en raison de brouillards et fumées contaminés. L'anhydride sulfureux réalise, au sein des gouttelettes, un véritable aérosol avec l'acide sulfurique et l'hydrogène sulfuré.

On utilise le SO₂ dans l'industrie chimique pour les préparations de l'acide chlorhydrique et du sulfure de carbone. Il rend des services comme agent de blanchiment. Il est utilisé également dans l'industrie sucrière et dans la fabrication de la pâte à papier.

C. Le chlore

Plus lourd que l'air, le chlore est un gaz suffocant. L'utilisation du chlore est extrêmement large tant dans l'industrie chimique lors de sa fabrication, que lors de son utilisation pour la réalisation de nombreux solvants chlorés, dans la fabrication de nombreuses matières plastiques ainsi que dans la fabrication d'eau de Javel. Il est également utilisé comme désinfectant de l'eau et comme décolorant. Il se dégage lors d'un mélange acide chlorhydrique et eau de Javel utilisé comme détergent.

D. Le phosgène ou oxychlorure de carbone COCl₂

C'est le gaz suffocant type qui fut utilisé pendant la Première Guerre. Il est utilisé dans de nombreuses synthèses organiques. Il se dégage lors de la décomposition des solvants chlorés, tel le tétrachlorure de carbone ou le trichloréthylène.

E. L'ozone

Normalement présent dans l'atmosphère. Il se forme à partir de l'oxygène de l'air sous l'influence des rayons ultraviolets, et serait dix à quinze fois plus toxique que le NO₂. On le rencontre lors de la soudure à l'arc, quelle que soit la méthode. On le retrouve également dans certains procédés de photocopie.

F. Les oxydes de l'azote

Les vapeurs nitriques sont très largement rencontrées dans l'industrie, le corps le plus souvent en cause est le peroxyde d'azote : NO₂. Les soudeurs sont dans l'industrie, parmi les plus exposés au NO₂, mais l'utilisation en est assez large, dans l'industrie des engrais en particulier. Il se dégage lors de la combustion de la nitrocellulose, après un tir de mine, lors de la gravure sur métal, du décapage des métaux. Il est rencontré lors de l'électrolyse ou dans les gaz d'échappement des moteurs diesels.

La maladie des silos, « Silo Filler's disease » représente une entité particulière, due au dégagement de peroxyde d'azote par le grain fraîchement emmagasiné dans les silos.

4.1.2. LES ACIDES ET LEURS VAPEURS

Différents acides sont utilisés dans l'industrie. Les acides sont utilisés pour le décapage des métaux, la mise en charge des batteries au plomb, l'industrie chimique (H₂ SO₄, HCl). Le dégagement d'hydrogène par l'acide sur le métal provoque la projection d'un aérosol d'acide.

4.1.3. ISOCYANATES (R-NCO)

Ce sont des molécules très réactives qui ont de nombreuses applications industrielles essentiellement sous forme de di-isocyanates pour la fabrication de produits polyuréthanes (mousses, colles, adhésifs, textiles synthétiques...), mais également pour la fabrication et de pesticides.

4.1.4. LES MÉTAUX

Les bronchopneumopathies par vapeurs ou poussières métalliques posent des problèmes particuliers du fait de la diversité de leurs manifestations cliniques.

A. Manganèse

Les bronchopneumopathies manganiques prennent le masque d'un syndrome pneumonique type. Les pneumonies manganiques se rencontrent dans toutes les industries utilisant le manganèse et ses sels, et plus particulièrement lorsque les poussières contiennent du protoxyde de manganèse. Les industries en cause sont les entreprises de traitement de minerai et surtout les industries des piles électriques.

B. Béryllium

Il est utilisé dans la composition d'alliages pour l'industrie des appareils électriques, l'industrie horlogère, la fabrication d'instruments de précision, l'industrie aéronautique. Mais il a aussi des applications dans la construction mécanique et l'art dentaire et comme ralentisseur de neutrons dans l'industrie atomique.

4.2. Cas des bronchopathies chroniques

Les bronchites chroniques simples et les bronchopneumopathies chroniques obstructives (B.P.C.O.) touchent un large éventail de la population.

Il est possible de distinguer schématiquement trois catégories en fonction du degré de probabilité de liaison avec un toxique professionnel.

- **RELATION CERTAINE** : Cette relation est facile à faire lorsqu'à la suite d'une bronchopneumopathie aiguë chimique apparaissent des séquelles tardives, qu'il s'agisse de chlore, d'ammoniac, d'association d'irritants ou de gaz brûlants lors d'explosion ou d'incendie.
- **RELATION PROBABLE** : Il se dégage un certain nombre de produits et de professions susceptibles d'être générateurs de bronchopathies chroniques : L'anhydride sulfureux, Le peroxyde d'azote, L'ozone.
- **RELATION POSSIBLE** : Ce sont surtout ici les conditions de travail, l'empoussièrement et les polluants atmosphériques qui sont en cause. On incrimine : les poussières minérales, le ciment, la métallurgie, les textiles, le coton, le kapok, les fumées d'incendies.

5. Traitement

5.1. En attendant les secours médicalisés

- Retrait de la victime de l'atmosphère contaminée

- Repos + Oxygène (4 – 6 l/m)
- L'administration d'un β adrénergique est nécessaire en cas de bronchospasme

5.2. En milieu hospitalier

- Ventilation assistée
- O₂ adapté aux GDS
- Sous PEEP (P₂ + en fin d'expiration)
- Corticoïdes à fortes doses, rapidement dégressives.

6. Prévention

6.1. Prévention technique collective

- Remplacement du toxique par une substance équivalente mais moins toxique.
- Travail en vase-clos chaque fois que possible.
- Ventilation générale des locaux.
- Aspiration des gaz et vapeurs à la source.
- Entretien régulier des installations afin d'éviter les fuites de toxiques.
- Respect des règles d'étiquetage : un produit ne doit jamais être déconditionné.
- Précautions de stockage et de manipulation : stockage dans des locaux fermés à l'abri de la chaleur et de l'humidité. Les opérations de vidange, transvasement et mélange doivent être effectués dans les lieux et avec les appareils conçus à cet effet.
- Hygiène générale : Ne jamais manger, boire, fumer sur les lieux du travail.
- Evaluation de l'efficacité des mesures préventive par la surveillance des niveaux d'exposition par métrologie d'ambiance et surveillance biologique d'exposition (Biométrologie).

6.2. Prévention technique individuelle

- Hygiène corporelle et vestimentaire.
- Port des équipements de protection individuelle adaptés.

Appareils filtrants :

Masques anti-particulaires : efficaces contre les poussières.

Masques à cartouches filtrantes : contre les gaz et vapeurs.

Appareils isolants : (protection totale, sans gêne respiratoire)

Autonomes avec bouteille d'air comprimé

Non autonomes : cagoule à adduction d'air.

6.3. Prévention médicale

Visite d'embauche : elle a pour objectif

- Le dépistage des sujets à risque (ATCDS Respiratoires, consommation tabagique).
- Examen clinique + EFR qui serviront de référence.

Suivi : Vise à détecter précocement l'impact du toxique sur les organes cibles, à l'aide des examens chimiques et paracliniques : EFR, examens biologiques spécifiques selon le toxique.

7. Réparation

7.1. Cadre législatif

- Loi 94-28 du 21 Février 1994 : secteur privé
- Loi 95-56 du 28 Juin 1995 : secteur public

7.2. Indemnisation

En Tunisie, les bronchopneumopathies chimiques d'origine professionnelle peuvent être réparées en tant que :

- Accident de travail : exemple (syndrome de Brooks)
- Maladie professionnelle : selon la liste des tableaux ci-dessous :

Agent responsable	Numéro du tableau
Hydrogène arsénié	3
Bioxyde de manganèse	8
Le béryllium et ses composés	9
Le fluor	10
Le cadmium	11
Les carbures métalliques frittés	13
Le sélénium	16

8. Conclusion

Les broncho-pneumopathies chimiques d'origine professionnelle, bien que moins fréquentes que d'autres affections respiratoires liées au travail, constituent un problème majeur de santé en raison de la gravité potentielle des intoxications aiguës et du risque de séquelles fonctionnelles durables. Elles résultent de mécanismes toxiques complexes dépendant à la fois des caractéristiques physico-chimiques de l'agent en cause, des conditions d'exposition et de la susceptibilité individuelle.

Leur expression anatomoclinique est variée, allant d'une atteinte aiguë brutale et parfois mortelle à des lésions chroniques responsables d'une altération persistante de la fonction respiratoire. Les principales étiologies rencontrées en milieu professionnel concernent l'exposition aux gaz irritants, aux vapeurs toxiques, aux fumées industrielles ainsi qu'aux dérivés pétroliers et huiles minérales.

La prévention repose avant tout sur des mesures médico-techniques rigoureuses : réduction des émissions à la source, ventilation appropriée, port d'équipements de protection individuelle adaptés, surveillance médicale régulière et sensibilisation des travailleurs.

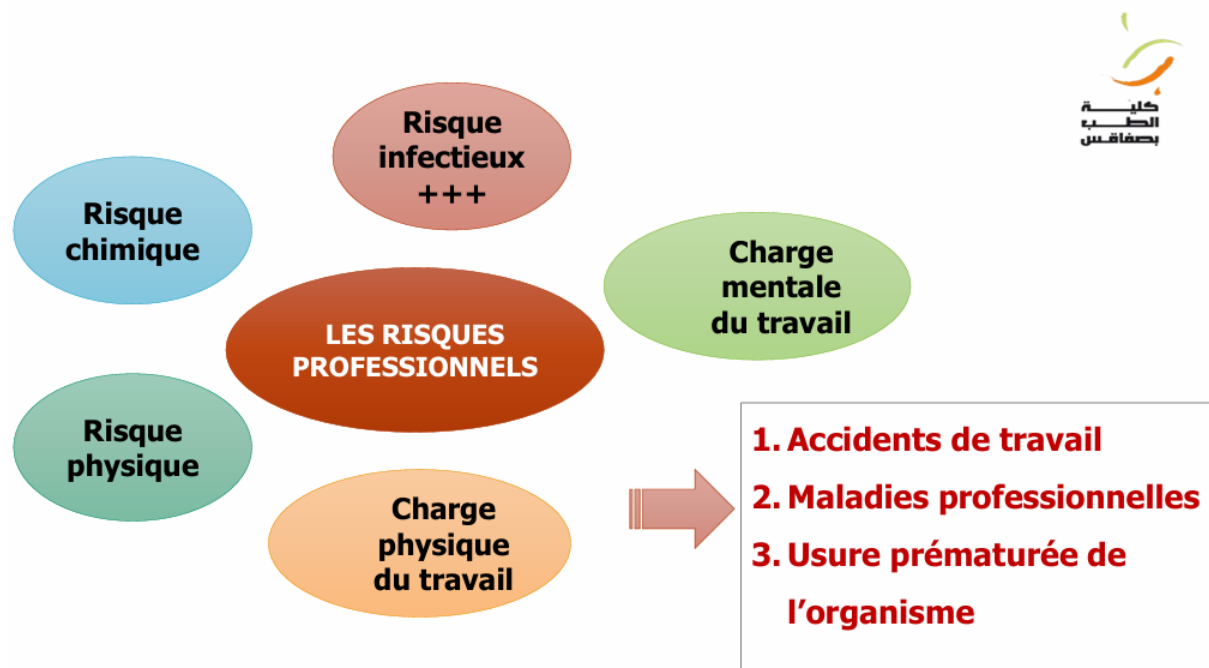
LES RISQUES PROFESSIONNELS EN MILIEU DE SOINS

Les objectifs éducationnels :

1. Décrire les différents risques professionnels en milieu de soins
2. Énumérer les différentes sources d'exposition à ces risques
3. Énumérer les différentes pathologies inhérentes à l'exposition à ces risques
4. Dresser le plan de prévention des différents risques professionnels en milieu de soins

1. INTRODUCTION

Le milieu de soins représente un secteur particulier de la vie active où plusieurs corps de métiers exercent des activités diverses mais complémentaires visant le même objectif : la prévention des maladies et l'octroi des meilleurs soins aux malades. Ces professionnels de la santé s'exposent toutefois à de nombreux risques à l'occasion de l'exercice de leurs activités.



2. LE RISQUE INFECTIEUX

Il constitue le principal risque en raison du caractère de la chaîne de transmission nosocomiale où le personnel peut être contaminé soit par le malade lui-même soit par son produit biologique (prélèvement, linge, matériel) ou soit par un autre personnel déjà contaminé.

a. Circonstances de contamination

- Dans les laboratoires : manipulation de produit biologique : sang, crachat, urine, selle, LCR, salive, pièces fraîches, liquides pleural ..., travail d'autopsie humaine ou animale, travail avec un animal infecté
- Réalisation des gestes de soins ou de diagnostic : prélèvement artériel, Cathéter, hémocultures, injections, suture....
- Transport des produits biologiques
- Contact avec un matériel souillé (linges)
- Contact avec les malades

b. Voies de transmission et infections transmissibles

- **La voie aérienne par inhalation d'aérosols microbiens** lors de la toux par exemple ou de pratiques de laboratoires (Ag brucellens). Elle est en cause pour le BK, les virus respiratoires (grippe, Oreillons), Covid-19...
- **Par la voie digestive** : virus de l'hépatite A, entérovirus, salmonelles, brucelles., et ce en raison de l'insuffisance de lavage des mains, de pipetage oral, de l'ingestion alimentaire et du tabagisme dans les lieux de travail .
- **Contact cutané avec la peau saine**, voie évoquée pour les leptospires ou le virus de l'Herpès.

A signaler également les mycoses cutanées favorisées par l'état de macération des mains provoquées par l'utilisation fréquente des gants.

- **Contamination d'une lésion cutanée préexistante** avec des aliments souillés (personnel de la cuisine).
- **Par accident d'exposition au sang (AES)**

L'AES désigne tout contact avec du sang ou un liquide biologique contaminé par du sang et comportant :

- une effraction cutanée (piqûre, coupure)
- ou une projection sur une muqueuse (exemple: projection du sang sur la muqueuse oculaire).
- ou une peau lésée (plaie, eczéma, excoriation).

Cette définition peut s'élargir à tous les produits biologiques non sanguins.

3. LE RISQUE CHIMIQUE

Les produits chimiques sont aussi nombreux que diversifiés en milieu de soins.

Outre les risques d'**incendie** et d'**explosion** inhérents aux erreurs de manipulation et aux défaillances du matériel, les **effets toxiques** attendus des substances chimiques sont aussi nombreux que variés.

Circonstances et modes d'exposition

Dans les laboratoires

Plusieurs circonstances exposent au risque chimique :

- le risque de dégagement de vapeurs toxiques ou inflammables guettant toute opération de séchage, d'évaporation ou de distillation mal pratiquée.
- le mélange de plusieurs produits incompatibles expose aux risques d'explosion et de projection.
- Le transvasement mal effectué expose aux risques de renversement de produits parfois corrosifs (acides forts, bases fortes).
- le pipetage buccal expose au risque d'ingestion de produits toxiques.
- absence d'aspiration et de ventilation
- la verrerie est fragile aux chocs mécaniques et thermiques d'où risque d'éclatement et de projection de produits chimiques
- le mauvais état du matériel ou son inadaptation, hotte mal placée ou de puissance insuffisante.

Dans les services des soins et de diagnostic

Plusieurs circonstances exposent au risque chimique :

- Le port des gants en Latex
- La manipulation des médicaments
- La préparation des cytostatiques
- Le travail dans les blocs opératoires expose aux anesthésiques
- l'usage par les dentistes du mercure dans les amalgames
- l'exposition dans les services de radiologie aux révélateurs
- L'utilisation de certaines substances chimiques (lanoline) par les kinésithérapeutes

- l'usage des antiseptiques pour le lavage hygiénique des mains (bloc opératoire, soins intensifs, services médicaux) ou pour l'asepsie de la peau des malades.

Cas particuliers

Les cytostatiques

On redoute, mais actuellement sans preuve épidémiologique, un risque accru de cancers chez les personnels exposés. (Parmi les arguments avancés, on a noté un pouvoir mutagène élevé des urines des infirmières qui manipulent ces produits.

A cet effet, le rôle du médecin du travail sera d'initier des mesures préventives :

- local réservé avec matériel de sécurité,
- port de blouse imperméable, gants de latex, lunettes protectrices, masque.
- utiliser un champ jetable dont la face imperméable sera sur la paillasse.
- ajuster des doses, par rejet d'une partie du contenu de la seringue se fera dans une compresse afin d'éviter les aérosols.
- Si l'activité est importante (> 10 manipulations par semaines et par agent), centraliser les préparations à réaliser pour tout l'hôpital dans un local spécial muni d'une hotte à flux laminaire.
- inciter à l'achat de produits déjà dilués, de flacons prêts à l'emploi.
- informer sur les dangers, faire prévoir des protocoles de secours ou de nettoyage en cas d'urgence (l'improvisation est ici redoutable).
- écarter de ce risque les femmes enceintes ou allaitantes,
- tenir un registre des accidents bénins,
- vérifier l'existence du registre journalier des manipulations à propos desquelles sont notés les produits, les doses et le nom des agents.

Les anesthésiques volatiles

Les atteintes organiques pour le personnel médical, sont rares mais certaines sont rapportées : hépatites toxiques dues à l'halothane, atteintes rénales dues au éthoxyflurane, agranulocytoses dues à l'oxyde d'azote.

On remarque aussi une augmentation du nombre d'avortements spontanés chez les femmes travaillant dans les blocs opératoires où ces substances sont manipulées.

Le formol

C'est un puissant irritant de la peau et des muqueuses, allergisant responsable d'asthme et d'eczéma. Il est cancérigène pour le naso-pharynx.

Il est très utilisé dans les laboratoires d'anatomo-pathologie et lors de la désinfection terminale.

4. Le RISQUE PHYSIQUE

a. Les rayonnements ionisants (RI)

a- Les sources d'exposition en milieu hospitalier

Générateurs de rayons X du radiodiagnostic

- Scopie conventionnelle
- Radiographie
- Radiographie dentaire
- Mammographie / Tomodensitométrie

Installation utilisant les radioéléments artificiels

- Cobaltothérapie
- Curiethérapie
- Médecine nucléaire
- Radio immunologie

b- Les effets des radiations ionisantes

(se référer au cours relatif aux radiations ionisantes)

c- La protection contre les rayonnements ionisants

(se référer au cours relatif aux radiations ionisantes)

b. Les rayons LASERS

Le laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) fait l'objet de plusieurs applications en médecine (Ophtalmologie, neurochirurgie, biologie...).

La nocivité dépend de la :

- Longueur d'onde
- Densité énergétique

- Absorption des tissus

a- Risques liés aux rayonnements lasers

- risque électrique lié au branchement de l'appareil
- risque propre au rayonnement laser :
 - effets sur la peau : effet thermique (brûlure)
 - effets sur l'œil : brûlures rétiniennes kérato-conjonctivites, cataracte.

b- Prévention

Collective

- les équipements : leur étiquetage, leur installation,
- l'aménagement des locaux • la maintenance doit être respectée.
- Signalisations et instructions : (se référer à la norme CFI 825 (1984) en Europe, qui range les lasers en 5 classes de risques
- peinture antireflet des salles de Laser
- matériel opératoire mat (non réfléchissant)

Individuelle

- port de lunettes adaptées

L'information et la formation du personnel

c. Le bruit

Ce sont les dentistes qui sont les plus exposés. Les fraiseuses dentaires ultra-rapides travaillent à des niveaux de 80 à 90 dB à 30 cm et la gamme des fréquences s'étend de 1000 à 20000 Hz.

d. L'ambiance thermique

- **Le froid** : Chambre froides des laboratoires et des cuisines.
- **La chaleur** : Essentiellement concerné, le personnel de la cuisine en contact avec les fours et celui de la buanderie en contact avec l'eau chaude.

e. L'électricité

installation électrique défectueuse en particulier l'absence de la mise à la terre des appareils.

f. Les odeurs

constituent une gêne et un inconfort. C'est le cas de l'atmosphère confinée des chambres de malades, des excréta, des produits de décomposition de la sueur, des patients à hygiène défectueuse.

5. CHARGE PHYSIQUE DE TRAVAIL

Les principaux facteurs de cette charge physique sont :

- **L'hypersollicitation musculosquelettique** : utilisation des vibromasseurs par les kinésithérapeutes, réfection des lits par les agents hospitaliers.
- **Les contraintes posturales spécifiques** :
 - le maintien de postures inconfortables,
 - l'existence de postures penchées
 - le travail debout plus de 6 heures par jour
 - la réfection des lits à une fréquence estimée importante,
- **La manutention de charges lourdes** de plus de 15 kg, : Les soignants soulèvent quotidiennement des malades pesants entre 60 et 100kg pour la réfection du lit, pour les asseoir dans un fauteuil ou sur un bassin.
 - **Le déplacement et la traction** de lits ou de gros chariots.

D'autres facteurs sont signalés tels que le vieillissement, l'obésité, la charge familiale, la sédentarité, l'existence d'antécédents de pathologie ostéoarticulaires et musculaires.

Pathologies générées : (Se référer au cours relatif aux TMS)

Prévention:

Initier le personnel de soins aux règles de la manutention

Promouvoir l'ergonomie de conception et de correction au niveau des différents postes de travail :

- → acquisition des chariots élévateurs permettant de doucher, ou de baigner quotidiennement les malades, les hôpitaux suédois l'utilisent régulièrement.
- → s'équiper de lits à sommier mobile, mécaniquement ou électriquement.

6. LA CHARGE MENTALE EN MILIEU HOSPITALIER

Les facteurs étiologiques de la charge mentale :

- l'augmentation de la charge globale du travail non compensée par l'augmentation correspondante du personnel,
- la tendance du travail à devenir un "travail à la chaîne " les actes de soins se faisant de plus en plus par séries,
- le travail posté basé sur 3 équipes où le problème de remplacement des absents est vécu quotidiennement,
- le travail de nuit
- le recours à une seconde activité extra-professionnelle,
- la complexité croissante des techniques médicales,
- le problème hiérarchique
- la non reconnaissance des bonnes performances du personnel soignant,
- le manque de participation dans la prise de décision.
- l'excès de responsabilité dans certains services
- l'affront d'un public (malades, accompagnants) parfois agressif
- la confrontation à la souffrance, à la contamination et à la mort.

7. CONCLUSION

La santé et la sécurité du personnel exerçant en milieu de soins doit être une des composantes de tout projet d'organisation du travail et un des critères de choix des technologies médicales et du matériel.

Le Service de Médecine du Travail Hospitalière est la structure idéale pour la mise en place d'un observatoire des différents risques en milieu de soins. Il permet ainsi une évaluation continue des conditions de travail et une surveillance rationnelle de l'état de santé des personnels de santé, ce qui aura pour conséquence la prévention des accidents de travail et des maladies professionnelles.

Le bon état de santé des personnels hospitaliers et l'amélioration de leurs conditions de travail ne peuvent que renforcer la qualité des soins prodigués aux patients et contribuer à l'humanisation tant requise des structures de santé.

LES ACCIDENTS D'EXPOSITION AU SANG

Les objectifs éducationnels :

5. Définir l'accident d'exposition au sang (AES)
6. Enumérer les professions exposées
7. Préciser les différents mécanismes des AES
8. Préciser les principales pathologies induites par les AES
9. Détailler la conduite à tenir devant un AES
10. Décrire les moyens de prévention
11. Préciser les conditions de réparation

1. INTRODUCTION - DEFINITION

- Un accident d'exposition au sang (AES) est défini par toute exposition accidentelle à du sang ou à un liquide biologique souillé par du sang. Ce contact peut être par :
 - Effraction cutanée (piqûre, coupure ...)
 - Projection sur une muqueuse
 - Contact avec peau lésée
- Sont assimilés à des AES les accidents survenus dans les mêmes circonstances avec d'autres liquides biologiques (LCR, liquide pleural, sécrétions génitales...) considérés comme potentiellement contaminants même s'ils ne sont pas visiblement souillés de sang.

Ces AES exposent au risque potentiel de contamination par les virus de l'immunodéficience humaine (VIH), le virus de l'hépatite B (VHB) ou le virus de l'hépatite C (VHC), présent dans le sang du sujet source.

La survenue d'un AES permet de définir :

- **La victime** : membre du personnel qui s'est blessé
- **Le patient source** : le sang de ce patient est la substance potentiellement contaminante de l'AES.

2. Mécanismes d'exposition et procédures à risque

Trois mécanismes sont à l'origine d'AES :

- piquûre : c'est le mécanisme le plus fréquent (80 % des AES),

- coupures,
- projections de sang ou de liquides biologiques souillés de sang sur une muqueuse ou une peau lésée.

a. Piqûres

Les piqures peuvent survenir :

- Lors de la réalisation des actes de soins tels que : Prélèvement sanguin, Pose et dépose de perfusions, Injections, suture.....
- Après le geste de soins : recapuchonage des aiguilles, introduction des aiguilles dans le collecteur, ramassage du matériel, nettoyage du sol, ramassage des sacs de poubelles, désinfection de matériel de soins....

Le Matériels en cause de piqûre peut être :

- Les aiguilles à suture : responsables de 60 à 80% des accidents en chirurgie
- Le mandrin du cathéter, les aiguilles à ailettes, les aiguilles courbes : par rebond au moment de leur retrait
- Le conteneur : lors de l'introduction par effet rebond d'une tubulure ou du fait d'un conteneur trop plein,

Mais les AES les plus à risque sont ceux qui surviennent avec des aiguilles creuses et plus le calibre de l'aiguille est important plus le risque de contamination augmente d'autant plus qu'elle renferme du sang frais.

b. Coupures

Les coupures peuvent être dues à des :

- ✓ Interventions chirurgicales
- ✓ Ablation de drain,
- ✓ Ablation de fil de suture
- ✓ Ramassage d'objets traînants
- ✓ Coupes de pièces d'ana path...

c. Projections

Les projections peuvent se produire sur une peau préalablement lésée ou sur des muqueuses (oculaires, buccales...).

La tâche en cours peut être : une intervention sur perfusion, une aspiration, un accouchement....

3. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES

- En Tunisie :

Le taux des AES parmi l'ensemble des accidents du travail déclarés dans 5 EPS tunisiens est de 46 % en 1997 avec une incidence globale de 4%.

Une étude réalisée à l'EPS Hédi Chaker de Sfax en 2004 a montré que les AES déclarés représentaient 27,1% de l'ensemble des accidents du travail. Les victimes étaient des infirmiers dans 38,6% des cas et des ouvriers dans 30,5% des cas.

- En France : une étude ayant porté sur 384 établissements de soins a permis de recenser 13 940 AES avec un taux de 8,8 AES pour 100 lits. La catégorie la plus touchée était les infirmiers (43,3%) et le mécanisme en cause était les piqûres dans 71,5% des cas. La survenue de l'AES était pendant les soins dans 54,2 % des cas et après les soins dans 45,8 % des cas.

Les accidents percutanés auraient pu être évités par l'application des mesures de Précautions Standard dans 48,3 % des cas.

Les accidentés ne portaient pas de gants dans 35,5% des cas et 30,2% n'avaient pas de conteneur à portée de la main

4. PROFESSIONS À RISQUE

a. Personnel de soins :

70% des AES surviennent chez le personnel exerçant en milieu de soins.

Toutes les catégories professionnelles peuvent être concernées mais les catégories les plus à risque sont :

- Chirurgiens : 2 blessures et 6 contacts cutanéomuqueux / 100 personnes-actes
- Services médicaux :
- Infirmiers : en moyenne un AES/2 survient chez des infirmiers.
- Médecins, aides soignants, personnel d'entretien

b. Autres secteurs

- le personnel travaillant en collectivité (handicapés, enfants),
- les secouristes,
- les pompiers,
- les gardiens de prisons,
- les éboueurs,
- les égoutiers,
- les agents de station d'épuration.

5. Principaux agents infectieux transmissibles après AES

Suite à un AES, les principaux risques infectieux sont les hépatites B et C et l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine.

a. Facteurs influençant le risque

- Prévalence de l'infection dans la population soignée,
- Volume de l'inoculum,
- Charge de l'agent infectieux dans le sang,
- Résistance du micro organisme et sa virulence,
- Fréquence des contacts avec le sang,
- Type d'exposition,
- État immunitaire du professionnel exposé.

b. Importance du risque

Tableau I : importance du risque de contamination après un AES

Si sujet source <u>infecté</u>	VIH	VHC	VHB
Contact peau lésée	< 0,09%	faible	> 0,09%
Contact muqueux	< 0,09% à 3%	faible	> 0,09%
Effraction cutanée	0,32%	0,5 à 3 %	6 à 30%

6. Conduite à tenir après un AES

L'AES est une urgence médicale

a. Soins immédiats

6.1.1 Piqûre ou coupure

- Ne pas faire saigner
- Nettoyage immédiat de la zone lésée à l'eau et au savon puis rinçage
- Désinfection pendant 5 mn avec :
 - Dérivé chloré (Dakin, Eau de Javel 12° dilué à 10%)
 - Alcool 70°
 - Polyvidone iodée

6.1.2 Projection sur peau lésée ou sur muqueuses

- Rincer au sérum physiologique ou à l'eau au moins 10 mn
- Mettre un collyre antiseptique en cas de projection sur les yeux

b. Déclaration de l'accident dans les 48 heures

Elle est obligatoire. Elle permet à elle seule un suivi sérologique adapté et une reconnaissance médico-légale des conséquences éventuelles en sauvegardant les droits des victimes à la réparation.

c. Consultation médicale

6.3.1 Appréciation du risque

1-1-Éléments à prendre en compte :

- Délai entre l'exposition et la consultation : Une personne consultant au delà de 72 heures sera plutôt orientée vers une démarche visant à un diagnostic précoce de l'infection
- Sévérité de l'exposition : Risque Transmission dépend de la profondeur de la blessure et du type d'aiguille ou matériel en cause.
- Nature du liquide biologique
- Statut sérologique et clinique de la personne source
- Statut sérologique de la victime

1-2- Évaluation de la gravité

Trois degrés de gravité peuvent être considérés (Tableau II).

Tableau II : degré de gravité d'AES

degré de gravité	<i>Faible</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Importante</i>
Type d'AES	-aiguilles pleines avec gants, -aiguilles creuses et de petit calibre, -aiguilles ayant servi à piquer dans une tubulure, -contacts cutanéomuqueux sans blessure, -piqûres avec seringue abandonnée	-aiguilles pleines sans gants, -aiguilles creuses ayant servi par voie intra-veineuse ou intra-artérielle, -coupure avec bistouri à travers des gants.	-AES d'un patient séro-positif connu, -piqûre profonde par un dispositif intra-vasculaire ou aiguille creuse ayant servi par voie intraveineuse ou intra-artérielle

6.3.2 CAT vis à vis du VHB

Il dépend du statut sérologique de la victime et du patient source

a- victime protégée

C'est à dire ayant une immunité naturelle ou vaccinale.

Il faut exiger un taux d'AC Anti-HBs > 10 UI au moment de l'accident ou > 100 UI/ml au moins une fois dans le suivi.

Dans ce cas aucune prophylaxie n'est justifiée quel que soit le statut sérologique du patient source.

b- Victime non protégée

Dans ce cas, il faut voir le statut sérologique du patient source

- si le patient source est Ag Hbs (+) ou inconnu : il faut injecter dans 2 sites différents et dans les 72H les immunoglobulines spécifiques anti-Hbs et le vaccin.

- si le patient source est Ag Hbs (-) : Vaccin

c- statut de la victime inconnu

Si possible, demander une sérologie de l'hépatite B dans les 72 h et agir selon le résultat de cette sérologie.

Si non, il faut considérer cette victime comme non protégée.

6.3.3 CAT vis-à-vis du VHC

- Pas de traitement prophylactique efficace.

- Il faut mettre en place un suivi permettant le diagnostic précoce d'une infection chez le sujet exposé (tableau IV)

6.3.4 CAT vis-à-vis du VIH

a- Patient source HIV négatif : Pas de prophylaxie

b- Sérologie du patient source inconnue : un suivi sérologique est indiqué (tableau III)

c- Patient source HIV positif (tableau III): Il faut prescrire un traitement prophylactique :

Traitement Post-Exposition (TPE) par les anti-rétroviraux dans les 48 premières heures, idéalement dans les 4h, ce traitement consiste en une trithérapie associant 2 inhibiteurs nucléosidiques /AZT+ lamivudine + une antiprotéase / Kaletra.

D'autres associations sont possibles.

La durée actuellement recommandée pour le traitement prophylactique est de 4 semaines

- En cas d'instauration d'une chimioprophylaxie anti-rétrovirale, une surveillance biologique et sérologique est nécessaire.

Tableau III : Indication TPE après accident d'exposition au sang

Source	VIH +		Inconnu
	Charge virale DéTECTABLE	CV < 50 copies/ml	
Important : piqûre profonde, aiguille creuse et intravasculaire (artérielle ou veineuse)	TPE recommandé	TPE non recommandé	TPE recommandé
Intermédiaire : coupure avec bistouri piqûre avec aiguille IM ou SC piqûre avec aiguille pleine exposition cutané-muqueuse avec temps de contact > 15 min	TPE recommandé	TPE non recommandé	TPE non recommandé
Minime : piqûres/seringue abandonnée, grattements, morsure, griffure	TPE non recommandé		

Tableau IV : Suivi biologique en cas d'AES

J 0	- Sérologie VIH - Sérologie VHC - Anti-HBs (si vacciné et titre Ac inconnu) ou Ag HBs, Anti-HBc et Anti-HBs (si non-vacciné) - ALAT*
S2	- ALAT, créatinine si TPE
S6	Sérologie VIH (si sujet source de statut VIH inconnu ou VIH+) ALAT et ARN VHC (si ARN VHC+ chez sujet source)
S12	- Sérologie VIH - Sérologie VHC - Ag HBs, Anti-HBc et Anti-HBs (si absence d'immunité de la personne exposée et sujet source Ag HBs+ ou de statut inconnu)
* (si indication de TPE d'autres bilans seront demandés en fonction du traitement prescrit)	

7. PREVENTION

a. A-Technique

7.1 Collective

a- Application des mesures de précautions universelles+++

- Port de gants systématique pour les gestes qui comportent un risque de contact cutané avec du sang ou un liquide biologique
- Pansement de toute plaie
- Lavage des mains après tout acte même s'il a été fait avec des gants
- Port de masque, lunettes, sur blouse si risque de projection
- Faire attention lors de toute manipulation d'instruments pointus ou tranchants
- Ne jamais récapuchonner les aiguilles
- Dépôt immédiat des objets piquants ou tranchants dans des conteneurs adaptés et imperforables
- Décontaminer immédiatement les instruments utilisés et les surfaces souillées
- Transporter tous les prélèvements dans des récipients fermés.
- Au laboratoire interdire le pipetage à la bouche

b- Formation et information du personnel

L'information porte sur :

- les risques, leur expression, les modes de contamination,
- les comportements à adopter,
- les comportements dangereux,
- les raisons du port de protections individuelles et leur utilité,
- la CAT en cas de contamination probable après piqûre, contact...

- les premiers signes d'une maladie qui doivent amener le salarié à consulter immédiatement un médecin.

7.2 individuelle

Le choix des équipements de protection individuelle (blouses, gants, masques, lunettes...) repose sur 3 critères :

- sécurité : protection efficace et adaptée au risque encouru,
- confort : absence de gêne à l'exécution de la tâche
- innocuité (absence d'allergie, d'irritation, d'infection...).

b. Médicale

7.2.2 Vaccination contre l'hépatite B

Elle est recommandée pour tout le personnel hospitalier non immunisé.

Il existe 2 protocoles :

- 3 injections à 1 mois d'intervalle, rappel après un an.
- 2 injections à 1 mois d'intervalle, rappel après 6 mois puis rappel après 5 ans

7.2.3 Sensibilisation du personnel

8. REPARATION

Un AES est un accident de travail

Deux conditions sont nécessaires pour la réparation d'un AES :

- la matérialité de l'accident (survenue de l'accident par le fait ou à l'occasion du travail de la victime)
- la relation de causalité entre l'accident et les lésions apparues secondairement.

Pour que la victime d'AES bénéficie de prestations il faut qu'elle déclare à l'employeur dans les 48 heures.

9. CONCLUSION

L'AES est un accident du travail fréquent en milieu hospitalier dont les conséquences sont potentiellement graves vu le risque de contamination essentiellement par les virus de l'hépatite B et C et le VIH.

Ces AES peuvent être évités par des moyens simples notamment l'application des mesures de précaution standard.

Une sensibilisation et une formation régulière du personnel est nécessaire pour une meilleure application des moyens de prévention afin de permettre une diminution de la fréquence de ces accidents.

LES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES (TMS)

Objectifs Educationnels

- Définir les troubles musculo-squelettiques
- Décrire les mécanismes physiopathologiques des troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs
- Identifier à travers l'analyse de la tâche professionnelle les facteurs de risque des troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs
- Reconnaître les formes cliniques des principaux troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs
- Planifier une démarche de prévention des situations professionnelles à risque de troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs

1. Introduction-définition

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) sont définis par des lésions inflammatoires et/ou dégénératives des articulations ainsi que des tissus mous péri-articulaires, résultant de l'action à long terme de contraintes mécaniques souvent modérées, soutenues et/ou répétitives. Ils peuvent affecter le membre supérieur, le rachis et le membre inférieur.

Plusieurs termes sont utilisés pour les désigner : troubles musculo-squelettiques (TMS), affections péri-articulaires, pathologies de hypersollicitation, ou encore troubles musculo-squelettiques liés aux traumatismes cumulatifs.

Ils représentent un problème majeur de santé au travail et de santé publique, en raison de leur coût économique, humain et social important.

2-Epidemiologie

2.1 Fréquence des TMS-MS :

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) représentent la première cause de maladie professionnelle déclarée en plusieurs pays.

Les TMS les plus fréquents sont par ordre de fréquence : Syndrome du Canal Carpien (SCC), tendinopathie de la coiffe des rotateurs, épicondylite et épitrochléite.

2.2 Les professions particulièrement exposées :

Les TMS touchent toutes les professions exposées à des gestes répétitifs et des contraintes posturales.

Secteurs à risque : l'agroalimentaire, la métallurgie, la confection, le bâtiment et travaux publics (BTP)....

**Les TMS:
une maladie professionnelle
qui touche tous les secteurs**

3- Facteurs de risque :

Les TMS sont des maladies multifactorielles à forte composante professionnelle. Plusieurs facteurs peuvent contribuer à leur apparition. Ces facteurs peuvent agir seuls ou en combinaison, avec une influence particulièrement marquée des contraintes biomécaniques (Effort + posture + répétitivité).

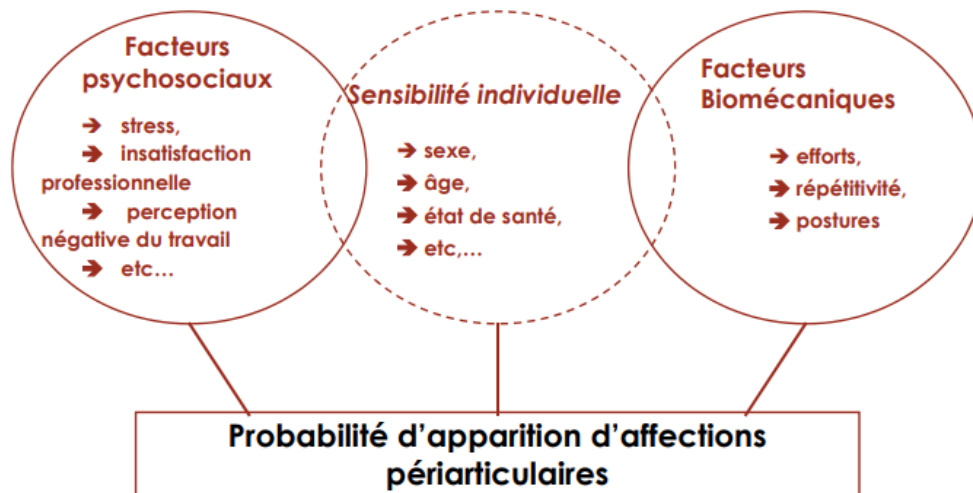


Figure 1 : Facteurs de risque des TMS en milieu professionnel

A) Facteurs biomécaniques : Effort + posture + répétitivité

Les facteurs biomécaniques jouent un rôle clé dans l'apparition des TMS. Ils incluent principalement l'effort physique, les postures contraignantes et la répétitivité des mouvements. Lorsque ces éléments sont présents de manière prolongée ou excessive, ils augmentent le risque de développer des TMS, en exerçant une pression continue sur les muscles et les articulations.



Figure 2 : Facteurs biomécaniques : Effort + posture + répétitivité

B) Facteurs environnementaux

Les contraintes biomécaniques peuvent être aggravées par des facteurs environnementaux. L'exposition au froid, aux intempéries, au bruit ou aux vibrations augmente la force de serrage sur le corps. De plus, un éclairage inadéquat et un espace de travail mal conçu peuvent forcer les travailleurs à adopter des postures plus contraignantes, augmentant ainsi le risque de développer des TMS.



Figure 3 : Facteur environnementaux aggravant des contraintes biomécaniques

C) Facteurs organisationnels :

Les facteurs organisationnels peuvent causer des TMS en rendant le travail plus intense. Par exemple :

- Pas assez de pauses ou horaires compressés fatiguent le corps.
- Travail rapide ou sous pression force à adopter de mauvaises postures.
- Surcharge de travail ou moins d'employés augmentent les efforts physiques.
- Objectifs de production élevés poussent à répéter les mêmes gestes rapidement.
- Changements fréquents d'outils ou de tâches obligent à s'adapter constamment.

D) Facteurs psychosociaux :

Les facteurs psychosociaux augmentent le risque de TMS en créant plus de stress et de tensions. Par exemple :

- **Stress et pression** au travail augmentent la tension musculaire.

- **Peu de contrôle** sur son travail rend difficile l'adaptation aux tâches.
- **Manque de soutien** des collègues ou des supérieurs augmente la fatigue mentale et par conséquent la tension musculaire.
- **Pression pour des résultats rapides** pousse à négliger les bonnes postures et les pauses.

E) Facteurs extraprofessionnels :

Les facteurs extraprofessionnels peuvent aussi contribuer aux TMS.

- Activités sportives (tennis, golf, hand-ball...)
- Activités de ménage, de bricolage, de jardinage et d'autres hobbies ...

4- Physiopathologie

La physiopathologie des TMS repose sur des mécanismes complexes liés à des sollicitations excessives ou répétitives des muscles, des tendons, des nerfs et des articulations. Les **microlésions des tissus mous** apparaissent progressivement à cause :

- Des **efforts fournis** : comme tenir une charge lourde.
- Des **efforts subis** : comme les vibrations.
- Ces lésions sont **amplifiées** par des facteurs comme le froid ou le bruit.

Les TMS sont liés à un **déséquilibre** entre :

- Les **sollicitations excessives** sur les muscles et les tendons.
- La **capacité du corps à se réparer**.

Quand les sollicitations dépassent la capacité de récupération, les TMS apparaissent.

5. LES TABLEAUX CLINIQUES :

- Les TMS du membre supérieur : Les plus fréquents et les mieux caractérisés
 - ☐ Les plus répandus :
 - ✓ Syndrome du Canal Carpien (SCC) +++
 - ✓ Tendinopathie de la coiffe des rotateurs
 - ✓ Epicondylite et épitrochléite

► Les TMS du membre inférieur : Genou+++

A) TMS du membre supérieur

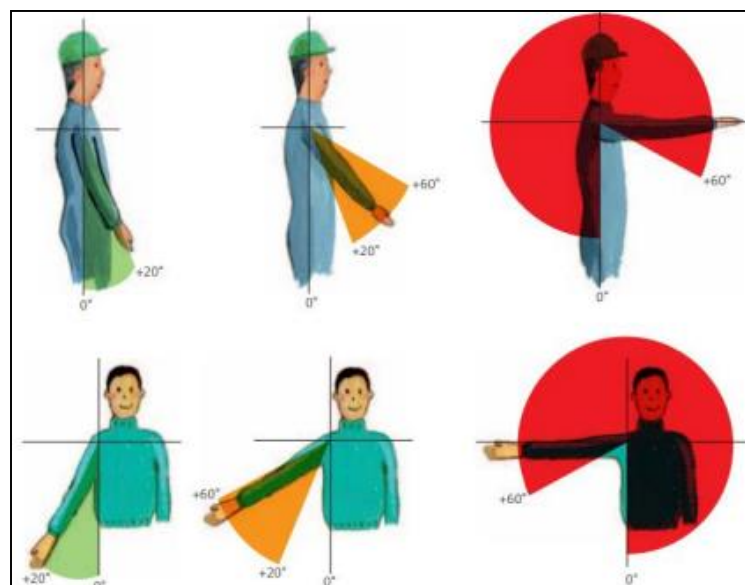
A-1- Au niveau de l'épaule :

Les pathologies de l'épaule sont principalement représentées par une tendinopathie de la coiffe des rotateurs. Celle-ci peut être **aiguë ou chronique** et se manifeste **avec ou sans rupture des tendons**. Elle peut également être **associée ou non à une enthésopathie**, c'est-à-dire une inflammation au niveau de l'insertion des tendons sur l'os.

Les facteurs de risque professionnels spécifiques de TMS de l'épaule comprennent :

- Tâches répétitives exigeant d'élever le bras loin du corps
- Travail fréquent ou de longue durée avec les bras au-dessus du niveau des épaules
- Port de charges lourdes, même peu fréquent

Les professions exposantes : les ouvriers du bâtiment et des travaux publics, les peintres, les électriciens, les menuisiers.....



- ❖ En vert: les zones de mobilité confortables
- ❖ En orange: les zones de mobilité astreignantes
- ❖ En rouge: les zones de mobilité dangereuses

Figure 4 : Facteurs de risque spécifiques de TMS de l'épaule+++

Tableau 82 : Les gestes et les postures (A- Epaule)

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
A- Epaule Tendinopathie aiguë non rompue non calcifiante avec ou sans enthésopathie de la coiffe des rotateurs, confirmée par imagerie médicale.	7 jours	Travaux comportant des mouvements ou le maintien de l'épaule sans soutien en abduction avec un angle supérieur ou égal à 60° pendant au moins 3h30 mn par jour en cumulé .
Tendinopathie chronique non rompue non calcifiante avec ou sans enthésopathie de la coiffe des rotateurs, confirmée par imagerie médicale.	6 mois sous réserve d'une durée d'exposition de 6 mois	Travaux comportant des mouvements ou le maintien de l'épaule sans soutien en abduction : - avec un angle supérieur ou égal à 60° pendant au moins deux heures par jour en cumulé - ou avec un angle supérieur ou égal à 90° pendant au moins une heure par jour en cumulé .
Rupture partielle ou transfixiante de la coiffe des rotateurs confirmée par imagerie médicale.	1 an sous réserve d'une durée minimale d'exposition de 1 an	Travaux comportant des mouvements ou le maintien de l'épaule sans soutien en abduction: - avec un angle supérieur ou égal à 60° pendant au moins deux heures par jour en cumulé - ou avec un angle supérieur ou égal à 90° pendant au moins une heure par jour en cumulé .

A-2- Au niveau du coude :

Les pathologies du coude incluent principalement :

- **Tendinites du coude ou épicondylites +++**
- **Syndrome canalaire du nerf cubital**

► Hygromas du coude

Tendinites du coude ou épicondylites

Les épicondylites, qui résultent d'une inflammation des tendons s'insérant sur les épicondyles huméraux. L'épicondylite latérale (épicondylite), communément appelée "tennis elbow," est due à des microtraumatismes répétés au niveau des tendons des muscles extenseurs de l'avant-bras, provoquant une douleur localisée sur la face externe du coude. À l'inverse, l'épicondylite médiale (épitrochléite), ou "golf elbow," affecte les tendons des muscles fléchisseurs, entraînant une douleur sur la face interne. Ces conditions se manifestent par des douleurs à la palpation, une diminution de la force de préhension et une altération de la fonction fonctionnelle du coude, souvent exacerbées par des mouvements spécifiques tels que la préhension ou l'extension du poignet.

Les facteurs de risque professionnels spécifiques des tendinites du coude ou épicondylites comprennent :

- Mouvements répétés de flexion extension du poignet et de rotation de l'avant-bras
- Actions nécessitant une prise en force, telles que l'assemblage de petits objets ou le vissage manuel

Professions exposantes : dentistes, caissiers, plombiers, maçons, peintres, bouchers, serveurs...

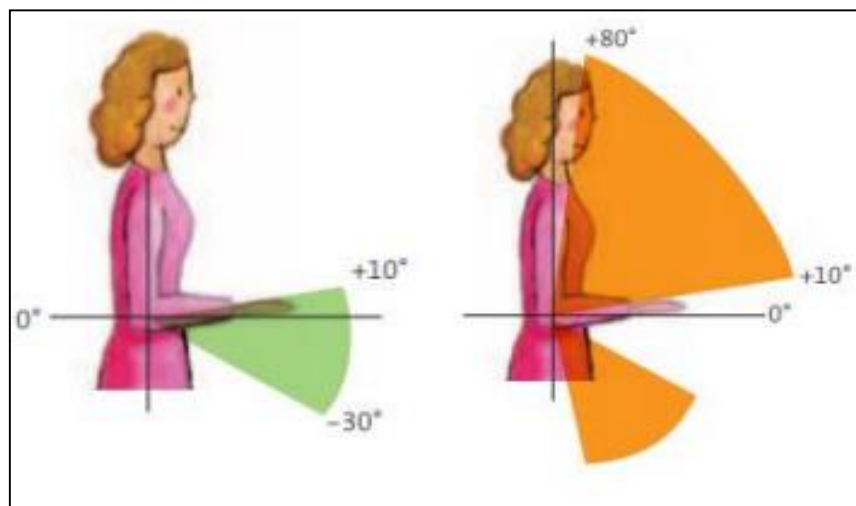


Figure 5 : Facteurs de risque spécifiques des tendinites du coude ou épicondylites

- ❖ En vert : les zones de mobilité confortables
- ❖ En orange : les zones de mobilité astreignantes
- ❖ En rouge : les zones de mobilité dangereuses

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Epicondylite	7 jours	Travaux comportant habituellement des mouvements répétés de préhension ou d'extension de la main sur l'avant-bras ou des mouvements de supination et pronosupination. La répétitivité doit être supérieure ou égale à 10 mouvements par minute pendant une durée cumulative supérieure ou égale à une heure par journée de travail.
Epitrochléite	7 jours	Travaux comportant habituellement des mouvements répétés d'adduction ou de flexion et pronation de la main et du poignet ou des mouvements de supination et pronosupination. La répétitivité doit être supérieure ou égale à 10 mouvements par minute pendant une durée cumulative supérieure ou égale à une heure par journée de travail.

Syndrome canalaire du nerf cubital

Le syndrome canalaire du nerf cubital résulte de la compression du nerf cubital au niveau du coude. Cette compression peut être causée par des mouvements répétitifs, une pression prolongée sur le coude, ou des arthroses du coude. Les symptômes incluent des douleurs, des paresthésies et une faiblesse musculaire, souvent ressentis dans le territoire du nerf cubital, notamment au niveau de l'annulaire et l'auriculaire. Le diagnostic repose sur l'examen clinique et doit être confirmé par une électromyographie.

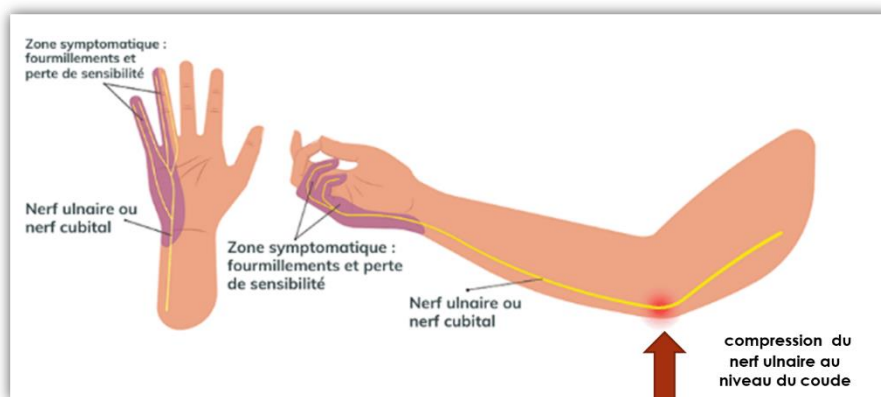


Figure 6 : Syndrome canalaire du nerf cubital

Les facteurs de risque professionnels spécifiques du Syndrome canalaire du nerf cubital comprennent **des mouvements répétés de flexion et d'extension du coude ou de posture prolongée en flexion du coude.**

Professions exposantes : dentistes, caissiers, plombiers, maçons, peintres, bouchers, serveurs...

Tableau 82 : Les gestes et les postures (B- coude)

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Syndrome canalaire du nerf cubital au coude confirmé par une électromyographie.	90 jours(sous réserve d'une durée minimale d'exposition de 1 ans)	Travaux comportant habituellement des mouvements répétés de flexion et d'extension du coude ou de posture prolongée en flexion du coude. La répétitivité doit être supérieure ou égale à 10 mouvements par minute pendant une durée cumulative supérieure ou égale à une heure par journée de travail.

Hygromas du coude

Les hygromas du coude, aigu ou chronique, se caractérisent par une accumulation de liquide dans la bourse séreuse située à l'arrière du coude. Les hygromas se manifestent par un gonflement visible et parfois douloureux à l'arrière du coude, accompagné d'une limitation des mouvements. Le diagnostic est généralement clinique, et le traitement peut inclure des mesures conservatrices telles que le repos, l'application de glace, et, dans certains cas, l'aspiration du liquide ou des injections de corticostéroïdes pour réduire l'inflammation.

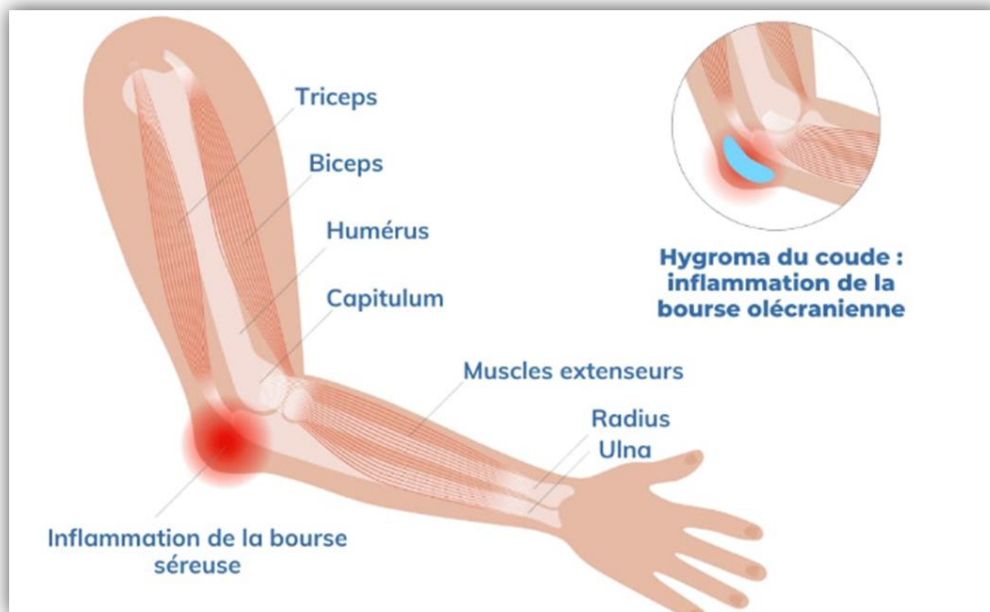


Figure 7 : Hygromas du coude

Les facteurs de risque professionnels spécifiques de l'hygroma du coude comprennent **l'appui prolongé sur la face postérieure du coude.**

Professions exposantes : les professions manuelles, comme les plombiers, les électriciens et les mécaniciens

Réparation : Tableau 82 : Les gestes et les postures (B- coude)

Tableau 82 : Les gestes et les postures (B- coude)

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Hygromas : Hygroma aigu des bourses séreuses ou atteinte inflammatoire des tissus sous cutanés des zones d'appui du coude.	7 jours	Travaux comportant habituellement un appui prolongé sur la face postérieure du coude.
Hygroma chronique des bourses séreuses.	90 jours	

A-3- Au niveau du poignet, main et doigt

Les pathologies du poignet, de la main et des doigts comportent :

- **Syndrome du canal carpien**
- **Syndrome de la loge de Guyon**
- **Ténosynovite de Quervain**
- **Doigt à ressaut**

Syndrome du canal carpien

Il s'agit de la compression du nerf médian à l'intérieur du canal carpien. Il constitue le syndrome canalaire le plus fréquent. Ce syndrome est caractérisé par des douleurs, des troubles sensitifs, ainsi que des troubles moteurs et trophiques à un stade avancé, affectant le territoire du nerf médian (la face palmaire des trois premiers doigts et la moitié médiale du quatrième doigt).

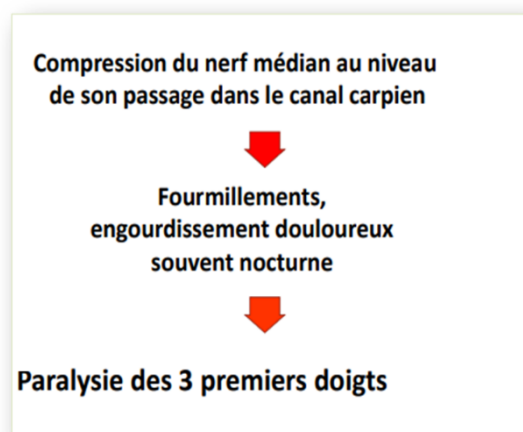


Figure 8 : Syndrome du canal carpien

L'examen physique cherche des douleurs et des paresthésies au niveau de territoire du médian lors de :

- Test combiné de flexion et de compression du poignet positif en moins de 30 s
- Compression simple du canal positif en moins de 30 s (Test de Durkan)
- Signe de tinnel(la percussion sur le trajet du nerf médian au niveau du poignet)
- Signe de phalen (l'hyper flexion des poignets)

La symptomatologie est souvent unilatérale (2/3de cas). Le diagnostic reste clinique toutefois en recours actuellement à l'EMG pour confirmation mais surtout dans un but médico-légal pour la réparation en maladie professionnelle.

Le traitement la mise en repos, du poignet moyennant une attelle, des antalgiques des anti-inflammatoires, des infiltrations des corticoïdes. La chirurgie est réservée aux cas évolué et invalidantes

Les facteurs de risque professionnels spécifiques du syndrome du canal carpien comprennent :

- Mouvements répétés ou prolongés d'extension ou de flexion du poignet ou de préhension de la main
- Pression prolongée ou répétée sur le talon de la main

Professions exposantes : Ouvriers de la chaîne de production, dentistes, caissiers, secrétaires, couturiers.....

Réparation : Tableau 82 : Les gestes et les postures (C - Poignet - Main et doigt)

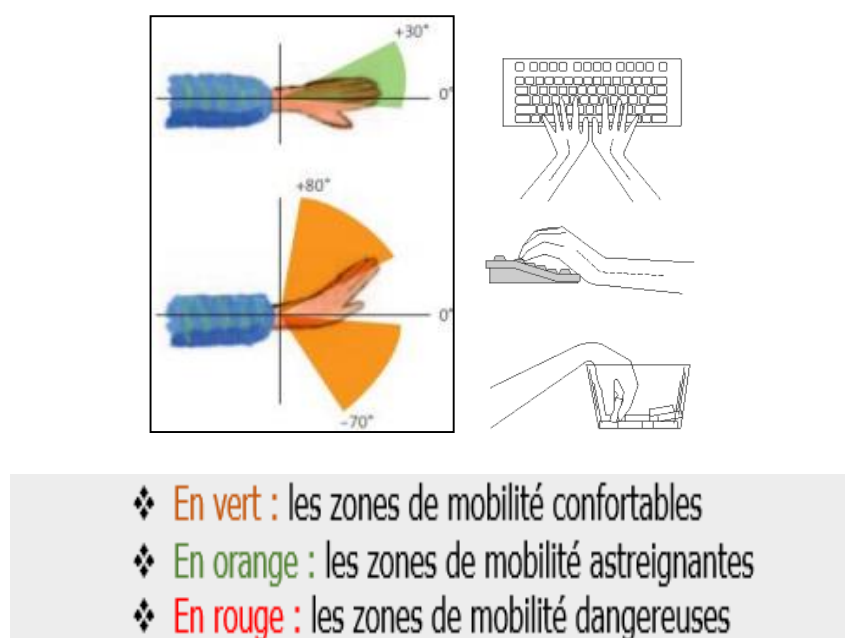


Figure 9 : Facteurs de risque spécifiques du syndrome du canal carpien

Syndrome de la loge de Guyon

Il correspond à la compression du nerf cubital au niveau du poignet, dans la loge de Guyon. Il se manifeste par des douleurs, des engourdissements et des paresthésies au niveau du petit doigt et de l'annulaire, accompagnés d'une diminution de la force de préhension et, dans les cas avancés, d'une faiblesse musculaire.

L'examen peut révéler une faiblesse des muscles intrinsèques de la main, notamment dans les muscles interosseux et hypothénariens, responsables de la préhension et de la pince. La percussion au niveau de la loge de Guyon, peut reproduire ou exacerber les symptômes, ce qui constitue un signe positif. D'autres tests moteurs, tels que l'évaluation de la force de préhension, peuvent montrer une diminution significative dans les cas plus avancés.

Le diagnostic reste clinique toutefois en recours actuellement à l'EMG pour confirmation mais surtout dans un but médico-légal pour la réparation en maladie professionnelle.

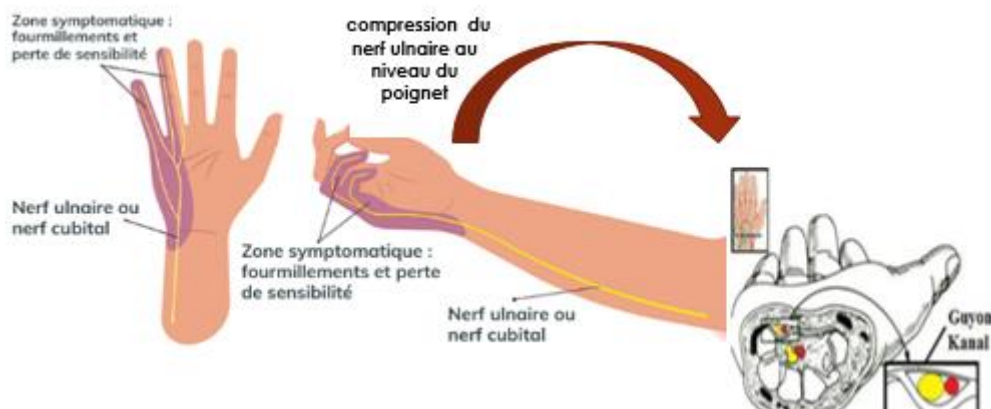


Figure 10 : Syndrome de la loge de Guyon

Les facteurs de risque professionnels spécifiques du syndrome de la loge de Guyon sont similaires à ceux du syndrome du canal carpien.

Professions exposantes : Ouvriers de la chaîne de production, dentistes, caissiers, secrétaires, couturiers.....

Réparation : Tableau 82 : Les gestes et les postures (C -Poignet - Main et doigt)

Tableau 82 : Les gestes et les postures (C -Poignet - Main et doigt)

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Syndromes canaux confirmés par l'examen clinique et confirmés par une électromyographie : • Syndrome du canal carpien • Syndrome de la loge de Guyon (compression du nerf cubital au poignet)	90 jours (sous réserve d'une durée d'exposition de 5 ans)	Travaux comportant de façon habituelle, soit des mouvements répétés ou prolongés d'extension ou de flexion du poignet ou de préhension de la main, soit une pression prolongée ou répétée sur le talon de la main. La répétitivité doit être supérieure ou égale à 10 mouvements par minute pour les mains pendant une durée cumulative supérieure ou égale à une heure par journée de travail.

Ténosynovite de De Quervain

Il s'agit de l'inflammation de la gaine synoviale commune aux tendons du long abducteur et du court extenseur du pouce (ténosynovite) à l'endroit où ces tendons passent par la styloïde radiale.

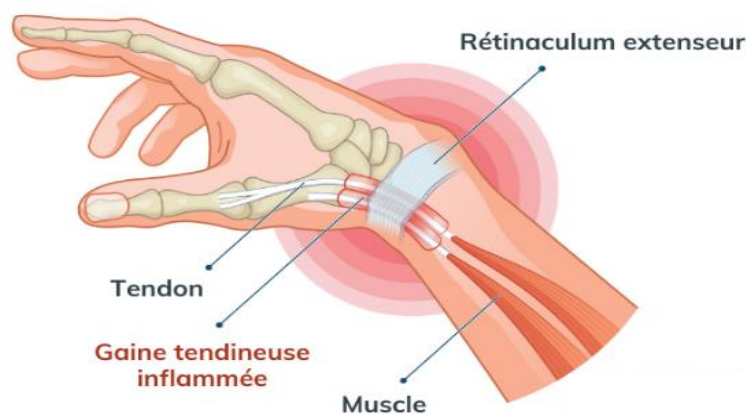


Figure 11 : Ténosynovite de De Quervain

Elle se manifeste par des douleurs à la base du pouce, aggravées par les mouvements de préhension ou d'extension. Le signe de Finkelstein est positif (pathognomonique): l'adduction de la main poing fermé avec le pouce sous les doigts fléchis, accentue la douleur.



Figure 12 : Manœuvre de FINKELSTEIN

Les facteurs de risque professionnels spécifiques de la ténosynovite de De Quervain comprennent :

- Efforts répétés de préhension et de prise de force
- Appui carpien prolongé
- Inclinaison ulnaire du carpe

Professions exposantes : dentistes, caissiers, secrétaires, couturiers, les agents de nettoyage

Réparation : Tableau 82 : Les gestes et les postures (C - Poignet - Main et doigt)

Doigt à ressaut

Le doigt à ressaut, ou ténosynovite sténosante des fléchisseurs, est une pathologie dans laquelle la gaine tendineuse du doigt s'épaissit, entraînant une difficulté à fléchir ou à étendre le doigt. Ce phénomène est souvent accompagné d'un « ressaut » douloureux lorsque le doigt se débloque après avoir été bloqué en position fléchi.

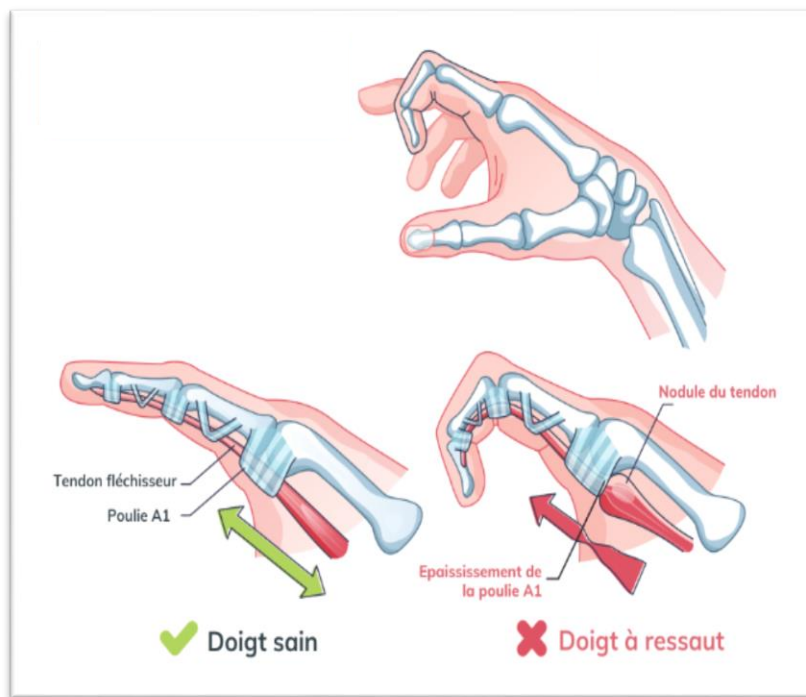


Figure 13 : Doigt à ressaut

Les patients rapportent généralement une douleur à la base du doigt affecté, souvent associée à une sensation de blocage ou de claquement. L'examen clinique montre parfois un nodule palpable au niveau de la gaine tendineuse. Le traitement est généralement conservateur dans un premier temps, incluant le repos, des anti-inflammatoires ou des injections de corticostéroïdes, mais une intervention chirurgicale peut être nécessaire dans les cas résistants.

Les facteurs de risque professionnels spécifiques du doigt à ressaut comprennent des **Mouvements répétés ou prolongés des fléchisseurs des doigts**

Professions exposantes : dentistes, caissiers, secrétaires, couturiers, les agents de nettoyage

.....

Tableau 82 : Les gestes et les postures (C -Poignet - Main et doigt)

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Tendinite Ténosynovite	7 jours	Travaux comportant de façon habituelle des mouvements répétés ou prolongés des tendons fléchisseurs ou extenseurs de la main et des doigts . La répétitivité doit être supérieure ou égale à 20 mouvements par minute pour les doigts et à 10 mouvements par minute pour les mains pendant une durée cumulative supérieure ou égale à une heure par journée de travail.

B) TMS du membre inférieur

Les TMS du membre inférieur affectent principalement les genoux, les chevilles et les pieds. Les facteurs de risque professionnels incluent des positions prolongées en station debout, la marche sur des surfaces dures, les mouvements répétés de flexion-extension des genoux, le port de charges lourdes et les postures contraignantes (accroupissement, agenouillement). Ces situations sont fréquentes dans des métiers tels que le bâtiment, la manutention, l'agriculture ou la distribution.

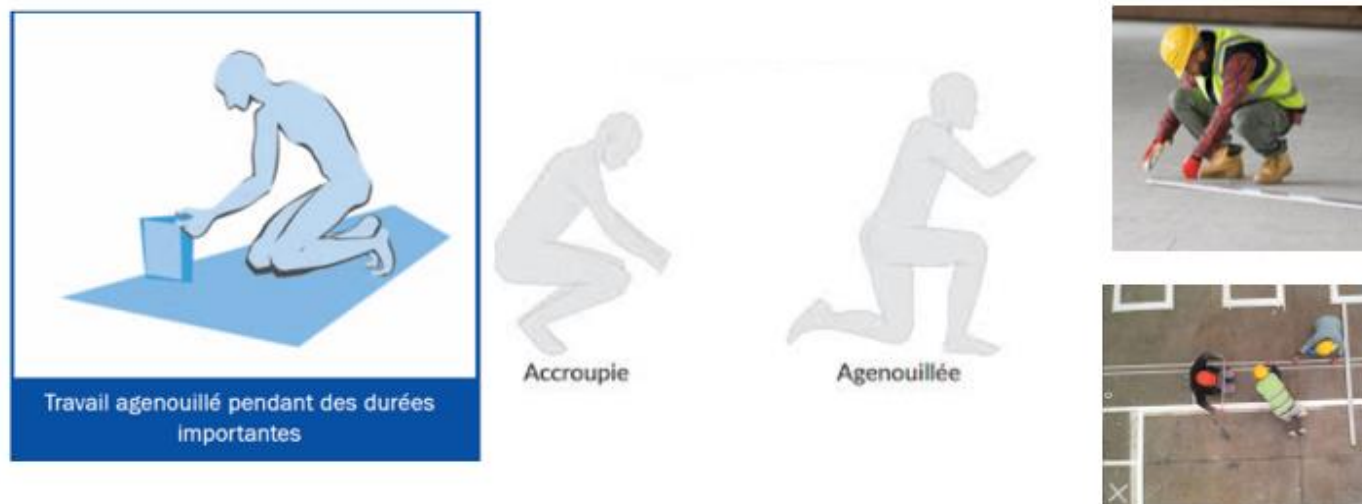


Figure 9 : Facteurs de risque spécifiques des TMS du membre inférieur

Tableau 82 : Les gestes et les postures (D- GENOU)

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Syndrome de compression du nerf sciatique poplité externe confirmé par une électromyographie.	7 jours	Travaux comportant de manière habituelle une position accroupie prolongée.
Hygromas :		
• Hygroma aigu des bourses séreuses ou atteintes inflammatoire des tissus sous-cutanés des zones d'appui du genou.	7 jours	Travaux comportant de manière habituelle un appui prolongé sur le genou.

• Hygroma chronique des bourses séreuses.	90 jours	
• Tendinite sous-quadricipitale ou rotulienne.	7 jours	Travaux comportant de manière habituelle des mouvements répétés d'extension ou de flexion prolongées du genou.
• Tendinite de la patte d'oie confirmée par l'imagerie médicale.	7 jours	
Lésions chroniques du ménisque à caractère dégénératif, confirmées par examens complémentaires ou au cours de l'intervention curative, ainsi que leurs complications : fissuration ou rupture du ménisque.	2 ans	Travaux comportant des efforts ou des ports de charges exécutés habituellement en position agenouillée ou accroupie.

Tableau 82 : Les gestes et les postures (E- Cheville et Pied)

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Tendinite achilléenne confirmée par l'imagerie médicale .	7 jours	Travaux comportant de façon habituelle des efforts pratiqués en station prolongée sur la pointe des pieds.

6. Prévention des TMS

La prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) se décline en plusieurs niveaux :

- **Prévention primaire** : Elle consiste à supprimer les facteurs de risque ou à limiter l'exposition. Cela inclut l'amélioration de l'ergonomie des postes de travail, la réduction des mouvements répétitifs et la diminution des efforts excessifs ou prolongés. Le principe de la prévention primaire repose sur une évaluation approfondie des risques, avec une analyse des situations de travail et des facteurs de risque. Cette évaluation doit être globale, prenant en compte non seulement les facteurs biomécaniques, mais aussi les aspects psychosociaux et organisationnels. Elle doit être participative, le salarié jouant un rôle central en tant qu'acteur principal de la prévention, plutôt que simple bénéficiaire. La démarche doit également être pluridisciplinaire, impliquant différents professionnels tels que le médecin du travail, l'ergonome, le psychologue du travail. Enfin, elle doit être dynamique, avec une réévaluation périodique pour ajuster les mesures en fonction de l'évolution des conditions de travail.
- **Prévention secondaire** : Il s'agit de la surveillance clinique et du dépistage précoce des symptômes. Cette approche vise à identifier les premiers signes de TMS afin de prendre des mesures correctives avant l'apparition de dommages permanents. La prévention secondaire repose essentiellement sur des **actions ergonomiques de correction**.
- **Prévention tertiaire** : Elle comprend la réadaptation et la réinsertion professionnelle. Elle vise à **réparer les dommages et diminuer les incapacités**.

7. REPARATION

7.1. Cadre législatif

Loi 94-28 du 21 février 1994 dans le secteur privé

Loi 95-56 du 28 juin 1995 dans le secteur public

8. Conclusion

La fréquence croissante des TMS serait dû à des facteurs sociaux, économiques, individuels et liés à l'évolution des conditions de travail aussi bien physique que psycho organisationnelles.

La prévention est essentielle pour assurer la santé et le bien-être des travailleurs. Il est crucial d'adopter des stratégies ergonomiques adaptées, de sensibiliser le personnel aux risques liés à leurs gestes et leurs postures au travail.

PATHOLOGIES OSTEO-ARTICULAIRES PROFESSIONNELLES D'ORIGINE NON GESTUELLE

Les objectifs éducationnels :

- 1. Identifier les principales formes cliniques des pathologies ostéo-articulaires d'origine non gestuelles en rapport avec l'exposition à des agents biologiques.**
- 2. Identifier les principales formes cliniques des pathologies ostéo-articulaires d'origine non gestuelles en rapport avec l'exposition à des agents chimiques ou physiques.**
- 3. Planifier une prévention médicale des pathologies ostéo-articulaires non gestuelles.**
- 4. Préciser les mesures préventives techniques des pathologies ostéo-articulaires non gestuelles.**

1. Introduction

Les pathologies ostéo-articulaires professionnelles non gestuelles peuvent être dues à des agents infectieux, chimiques ou physiques. Plusieurs secteurs d'activités en sont concernés.

Elles sont graves avec des conséquences socio professionnelles car génératrices d'arrêts de travail longs, l'éviction de l'exposition à l'agent causal parfois difficile et pouvant entraîner une perte d'emploi et devenir ainsi handicapantes.

La prévention prend toute sa place pour éviter la survenue de ces pathologies ou en réduire leur retentissement. Le rôle du médecin traitant face à un patient atteint comporte un double volet : médical et légal. En effet en plus du diagnostic et du traitement, ces pathologies ostéo-articulaires non gestuelles d'origine professionnelle doivent être déclarées et donnent droit à une indemnisation.

2. Les affections ostéo-articulaires liées aux agents infectieux

2.1. La brucellose

Il s'agit d'une anthroponose qui sévit à l'état endémique en Tunisie. Elle entraîne une infection systémique causée par *Brucella* touchant plusieurs tissus et organes. L'atteinte ostéo-articulaire est notée dans 10 à 85% des cas. Le spectre des atteintes ostéo-articulaires est large dominé par la spondylodiscite/spondylite. Des complications peuvent se voir notamment neurologiques ainsi que les déformations rachidiennes.

La brucellose se transmet selon trois principaux modes :

- **Par contact cutanéomuqueux** : À l'occasion d'avortements ou de mises bas normales
- **Par ingestion d'aliments contaminés** : lait et produits laitiers **non pasteurisés**, plus rarement crudités contaminées par du fumier ou exceptionnellement viande insuffisamment cuite
- **Par inhalation** : de poussière de litière, d'aérosol contaminé dans les laboratoires ou les abattoirs.

Les professions exposées sont dominées par les vétérinaires, les fermiers, les éleveurs, les bergers, les bouchers, les équarrisseurs, les laborantins.....

La réparation de la brucellose peut être faite au titre du tableau n° 60 intitulé « les brucelloses ». Le délai de prise en charge varie de 2 mois à un an et la liste des travaux est limitative.

L'origine brucellienne des manifestations aiguës ou subaiguës doit être confirmée par des hémocultures positives ou un sérodiagnostic de Wright positif. Celle des manifestations chroniques doit être confirmée par une IDR positif à un allergène brucellien.

La prévention de la brucellose implique :

- **Lutte contre la brucellose animale** : par le dépistage systématique et l'abattage des animaux infectés

- **Prophylaxie humaine** : à travers la pasteurisation du lait et ses dérivés et le renforcement des mesures de prévention au milieu du travail (port régulier des EPI tels que les gants, masque, bottes...

2.2. La tuberculose

C'est une infection causée par le bacille de Koch. Les professions exposées sont représentées par les ouvriers d'abattoirs, les ouvriers d'équarrissage, les laborantins, et le personnel de soins.

Le mal de Pott est l'ostéo-arthrite la plus fréquente. Il est fréquemment isolé de toute atteinte viscérale. Les synovites restent une localisation rare de la tuberculose.

La réparation se fait au titre du tableau n° 63 intitulé « les affections dues aux bacilles tuberculeux ». La confirmation diagnostique se fait par l'isolement du B dans les expectorations 3 jours de suite **ou** des examens d'imagerie **ou** à la biopsie discovertébrale avec examen anatomopathologique.

La prévention de la tuberculose passe par :

- Une prophylaxie animale : Surveillance des étables, recherche, marquage et abattage des animaux tuberculeux
- Une prophylaxie humaine : Surveillance médicale des travailleurs exposés aux risques, dépistage précoce d'une infection tuberculeuse chez les sujets exposés, port de moyens de protection individuelle et mise en œuvre des règles d'hygiène

2.3. Les spirochétoses à tiques

Les Spirochètes constituent une famille de bactéries comprenant trois genres différents (*Borrelia*, *Leptospira*, *Treponema*) et diverses espèces en leur sein dont certaines sont saprophytes, d'autres pathogènes.

La Borréliose ou maladie de Lyme est causée par une bactérie de type spirochète (*Borrelia burgdorferi*). Elle se transmet uniquement par la piqure d'une tique porteuse de la bactérie. Cette zoonose peut toucher plusieurs organes et systèmes :

- Peau : dans 85% des cas. La lésion typique est celle de l'érythème migrant
- articulations : dans 5% des cas
- et système nerveux dans 3% des cas.

Le diagnostic est basé sur la notion de piqure d'insecte, la survenue de l'érythème migrant ainsi que les autres manifestations neurologiques, cutanées et cardiaques.

Les professions à risque sont représentées essentiellement par les vétérinaires, les agriculteurs, les bouchers, les éleveurs, et les forestiers.

La prévention des spirochétoses à tiques passe par la prévention des piqûres de tiques. Celle-ci comporte les mesures suivantes :

- Couverture des bras et des jambes par des vêtements longs
- Penser à avoir avec vous un tire-tique
- Utiliser un répulsif en respectant son mode d'emploi
- Rester sur les chemins
- Inspecter soigneusement son corps après une activité dans la nature

Les manifestations liées aux spirochétoses à tiques peuvent être réparées au titre du tableau n° 61.

3. Les affections ostéo-articulaires liées aux agents toxiques

3.1. Le fluor

Il dérive de la fluorite : minéral qui contient des concentrations significatives de fluorure de calcium (CaF_2) et exploité pour ses applications industrielles dans la fabrication de verre et d'aluminium, ainsi que dans d'autres usages chimiques. La mine de Hammam Zriba en constitue une ressource précieuse.

Le fluor trouve une origine hydrotellurique mais également professionnelle chez :

- **Les mineurs** telles que les mines de Spath fluor de Hammam-Zriba et de Boujaber,
- **Les ouvriers** en contact avec des **gaz** ou des **particules fluorées** dans :
 - Préparation de l'acide fluorhydrique
 - Fabrication du superphosphate (fertilisant)

- Industrie de verre
- Industrie des émaux
- Fabrication de peinture

La principale atteinte induite par le fluor est la fluorose osseuse. Celle-ci est souvent **muette** et révélée par **l'examen radiologique** qui montre une **condensation homogène diffuse du squelette** : prédominant au **rachis**, puis les **tendons**, les **ligaments** et les **membranes interosseuses**.

Le diagnostic de fluorose osseuse est confirmé par l'étude de la teneur de l'os en fluor par l'examen histopathologique.

La fluorose apparaît après une exposition prolongée et peut régresser après soustraction.

La latence habituelle de ce syndrome justifie le dosage régulier du fluor dans le sang et les urines (la fluorémie et la fluorurie). Les effets induits par l'exposition professionnelle au fluor peuvent être réparés au titre du tableau n° 10 intitulé « le fluor, l'acide fluorhydrique et ses sels minéraux ».

3.2. Le cadmium

Le cadmium est un élément chimique de symbole Cd. C'est un métal blanc-argenté, malléable et ductile. Il est principalement utilisé dans :

- fabrication de batteries rechargeables (comme les accumulateurs nickel-cadmium),
- dans les pigments pour peintures,
- pour le cadmiage: appliquer une couche de cadmium sur d'autres métaux pour les protéger contre la corrosion

L'exposition professionnelle au cadmium peut entraîner une atteinte pulmonaire, rénale ou osseuse. Cette dernière est représentée par l'ostéopathie liée au Cd. Il s'agit d'une ostéomalacie avec ou sans fractures spontanées, accompagnée ou non de manifestations douloureuses. C'est une complication rare et tardive, révélée par des douleurs mécaniques des **côtes** et du **bassin**. L'aspect radiologique et anatomopathologique est celui d'une ostéomalacie. Le bilan phosphocalcique est normal.

La réparation des effets secondaires à l'exposition professionnelle au cadmium peut être effectuée au titre du tableau n°11 intitulé « le cadmium et ses composés ».

3.3. Le chlorure de vinyle

C'est un gaz extrêmement inflammable, principalement utilisé comme monomère pour produire le polychlorure de vinyle (PVC) : plastique largement utilisé dans divers secteurs (construction, l'emballage des produits de consommation).

L'exposition professionnelle chronique au chlorure de vinyle peut être à l'origine d'une acro-ostéolyse des mains. L'atteinte prédomine au niveau de l'index et du médus. Parfois muette, elle s'accompagne souvent de douleurs des articulations digitales et d'un syndrome de Raynaud. L'évolution se fait par crises où les doigts se déforment en baguette de tambour et sont le siège d'un hippocratisme.

L'atteinte des pieds est rare.

La réparation des effets secondaires à l'exposition professionnelle au chlorure de vinyle peut être effectuée au titre du tableau n° 43 intitulé « le chlorure de vinyle monomère ».

3.4. Autres toxiques

- **Le Phosphore** : utilisé dans la fabrication d'allumette, dans l'industrie électronique ... peut être à l'origine d'une périostite alvéolo-dentaire pouvant engendrer une nécrose phosphorée du maxillaire inférieur. Cette maladie est quasi disparue.
- **La Silice** : à l'origine de la silicose dont l'association avec la polyarthrite rhumatoïde est connue sous le nom de « Syndrome de Caplan Colinet ».
- **Le Plomb** : à l'origine d'une goutte saturnine

4. Les affections ostéoarticulaires liées aux agents physiques

4.1. Les vibrations

On distingue :

- **Les vibrations de basse fréquence (2 à 20 Hz)** : peuvent être à l'origine de rachalgies, ou de lombosciatalgie. Les professions exposantes sont essentiellement représentées par les chauffeurs de véhicules, les agriculteurs (tracteurs), ou les chauffeurs d'engins.
- **Les vibrations de moyenne fréquence (20 à 40 Hz)** : les manifestations cliniques qui leur sont associées sont :
 - L'ostéonécrose du scaphoïde (maladie de Koenig)
 - L'ostéonécrose du semi-lunaire (maladie de Kienbock)
 - L'arthrose hyperostotante du coude

Les professions exposantes sont celles manipulant des outils percutants, rotatifs ou alternatifs.

Les ostéonécroses du scaphoïde et du semi-lunaire sont responsables d'une impotence fonctionnelle du poignet à l'origine d'une douleur du poignet, latéralisées du côté dominant.

L'arthrose hyperostotante du coude est souvent bilatérale, fréquemment associée à une anomalie constitutionnelle (modification de l'angle d'inclinaison de la palette humérale par rapport à l'axe diaphysaire). Longtemps asymptomatique, elle est révélée par une gêne à la flexion/extension et une douleur mécanique.

Les signes radiologiques précèdent souvent les anomalies fonctionnelles et sont à type de :

- ostéophytose de l'olécrane ou de l'apophyse coronoïde,
- aplatissement de la tête radiale,
- pincement de l'interligne,
- condensation de la zone d'insertion olécrânienne du tendon du triceps

Des complications peuvent survenir à type d'une compression du nerf cubital ou une ostéochondromatose.

Les effets résultant d'une exposition professionnelle aux vibrations peuvent être réparés au titre du tableau n° 81 intitulé « les vibrations ».

4.2. Les rayonnements ionisants

Les pathologies ostéoarticulaires non gestuelles induites par les rayonnements ionisants sont l'ostéonécrose aseptique et l'ostéosarcome. Elles surviennent tardivement après l'irradiation (DPC = 30/50 ans). Elles peuvent intéresser toute zone du squelette et peuvent s'associer à une radiodermite. Elles apparaissent après une irradiation importante, inconcevable en milieu habituel de travail lorsque les mesures techniques préventives sont respectées.

Ces pathologies peuvent être réparées au titre du tableau n° 76.

4.3. Les milieux hyperbares

L'exposition au milieu hyperbare concerne les travaux en milieu humide tels que effectués par les scaphandriers, les plongeurs, les pompiers...ou les interventions dans des locaux où la pression a été artificiellement augmentée tels que les caissons hyperbares, la tête de tunnelier, l'enceinte de confinement de réacteur nucléaire.

Deux types de manifestations ostéo-articulaires :

Le Bend : survenant quelques heures après la fin du travail et se traduisant par des douleurs lancinantes, sourdes ou vives, d'une ou plusieurs articulations avec survenue d'œdème. Le traitement est la recompression immédiate

L'ostéonécrose : qui fait suite au bend, négligé ou passé inaperçu. Sa fréquence augmente avec la durée du travail et l'importance de la pression. Elle survient plusieurs semaines à plusieurs années après la décompression responsable.

Elle est souvent latente. La découverte est essentiellement radiologique lors d'un contrôle radiologique périodique des sujets exposés.

Ces pathologies peuvent être réparées au titre du tableau n° 78.

5. Conclusion

Les pathologies ostéoarticulaires d'origine non gestuelle sont multifactorielles se présentant avec des expressions cliniques variées. Le coût de prise en charge est élevé, ce qui peut représenter un fardeau pour les systèmes de santé. En raison de l'incapacité professionnelle, affectant ainsi la qualité de vie des patients. D'où l'importance du dépistage et de la

prévention pour une détection précoce et une amélioration des résultats cliniques réduisant ainsi les coûts associés à ces pathologies.

Numéro du tableau	Agent étiologique	Désignation de la maladie
5	Phosphore	Ostéomalacie
81	Vibrations	Arthrose du coude comportant des signes radiologiques d'ostéophytes.- Ostéonécrose du semi-lunaire (maladie de Kienbôck).- Ostéonécrose du scaphoïde carpien (maladie de Köhler).
78	Atmosphères hyperbares	Ostéonécrose avec ou sans atteinte articulaire intéressant l'épaule, la hanche et le genou, confirmée par l'aspect radiologique des lésions
43	Monochlorure de vinyle monomère	Ostéolyse des phalanges des mains
17	Silice	syndrome de Caplan-Colinet
76	Rayonnements ionisants	Radio-nécrose osseuse
63	tuberculose	Synovite Ostéo-arthrite
60	Brucellose	Arthrite séreuse ou suppurée, ostéoarthrite, ostéite, spondylodiscite, sacrocoxite
61	spirochétoses	oligoarthrites
11	Fluor	Syndrome ostéoligamentaire
10	Cadmium	Ostéomalacie

AFFECTIONS PROFESSIONNELLES LIEES AU BRUIT

Objectifs :

Citer les caractéristiques du bruit.

Enumérer les professions exposant au bruit.

Citer les facteurs de nocivité du bruit.

Préciser les caractéristiques de la surdité professionnelle (SP).

Décrire l'évolution clinique de la SP.

Décrire les effets extra auditifs du bruit.

Déterminer les moyens de prévention de la SP.

Enumérer les conditions de réparation de la SP.

1. INTRODUCTION- DEFINITION :

Le bruit est une vibration de l'air qui se propage et produit une sensation généralement désagréable. On peut donc assimiler le bruit à un son non désiré. On parle de son quand des variations de pression de l'air ambiant sont détectées par l'oreille humaine.

Le bruit est un agresseur omniprésent aussi bien dans la communauté que dans les milieux de travail ou il constitue l'une des principales nuisances en particulier dans le secteur industriel.

Les effets du bruit sont multiples :

- Effets Auditifs représentés essentiellement par la surdité professionnelle qui est une pathologie fréquente et irréversible.
- Effets extra auditifs : cardiovasculaires, neuropsychiques....
- Effets sur le travail, la performance et la sécurité

En Tunisie, la surdité liée au bruit en milieu professionnel constitue un problème de santé au travail puisqu'elle occupe les premiers rangs des maladies professionnelles déclarées dans le secteur privé ceci souligne l'importance d'une application rigoureuse des différents moyens de prévention aussi bien techniques que médicaux.

2. FACTEURS DE NOCIVITE DU BRUIT :

Facteurs liés aux caractéristiques du bruit

- Fréquence : les bruits aigus sont plus nocifs que les bruits graves
- Intensité : on considère que **l'ouïe est en danger à partir d'un niveau de 80 décibels durant une journée de travail de 8 heures**. Si le niveau est extrêmement élevé

(supérieur à 130 décibels), toute exposition, même de très courte durée, est dangereuse

- Type de son : un bruit discontinu, intermittent, saccadé est plus nuisible qu'un son continu régulier, les bruits rythmés entraînent une fatigue du muscle stapédien
- Sons impulsifs de durée < 1 seconde

Durée d'exposition au bruit

Elle joue un rôle très important qui conditionne pratiquement la surdité professionnelle.

Une exposition quotidienne de plusieurs heures pendant des années va créer progressivement des lésions définitives : Pour l'oreille, il y a sommation des périodes élémentaires d'exposition (Effet cumulatif du bruit).

Conditions locales du travail

En plein air, le bruit est moins nocif que dans un atelier fermé (réverbération).

La nature des parois de l'atelier (métalliques, en béton, poreuse...) intervient dans la réflexion ou non du bruit.

Facteurs individuels

a- L'âge

Après 40 ans l'oreille devient plus fragile (phénomène de presbyacousie).

b- Fragilité antérieure de l'oreille

Elle est liée :

- à des affections antérieures : otites....
- aux traitements ototoxiques : aminosides, quinine

c- Susceptibilité individuelle

Pour une même exposition certaines oreilles sont plus fragiles que d'autres

3. PROFESSIONS EXPOSEES

Elles sont variées et très nombreuses :

- Travaux exposant à un bruit d'intensité <85db : dactylographie, atelier de tournage et ajustage, atelier de filage de coton....
- Entre 85 à 100 dB : forage, scie à bois, atelier de tissage....
- Entre 105 à 130 dB : perforatrice en galerie de mine, raboteuse, moteur d'avion, atelier de chaudronnerie....

- Entre 130 à 140 dB : turbo-réacteur au banc d'essai (installation permettant de déterminer les caractéristiques d'un moteur ou d'une machine)

4. EFFETS DU BRUIT :

A/ EFFETS AUDITIFS DU BRUIT :

1- Effet de masque

C'est le fait qu'un son utile n'est plus perçu à cause de la présence simultanée d'un bruit parasite.

Cet effet de masque a deux conséquences :

- * Réduction de l'intelligibilité d'un message verbal
- * Perturbation de la perception des signaux acoustiques de sécurité

D'où le risque de survenue d'accident de travail.

2- Fatigue auditive

- La fatigue auditive est l'élévation des seuils auditifs pour les différentes fréquences prédominant autour de 4000 Hz.
- Elle est constatée sur l'audiogramme pratiqué immédiatement après soustraction du bruit
- Est passagère et récupérable

3- Traumatisme sonore :

- Du à des bruits impulsifs d'intensité élevée (>120 db)
- Comporte des lésions de l'organe de Corti

Marqué par de violentes douleurs auriculaires, une hypoacousie brutale et des acouphènes

4- LA SURDITE PROFESSIONNELLE

4-1 Définition

- C'est un déficit auditif permanent dû à l'exposition prolongée au bruit produit au cours de l'activité professionnelle.

4-2- Caractéristiques :

- Surdité de perception,
- Bilatérale, le plus souvent symétrique
- Installation insidieuse
- Irréversible
- S'aggrave par paliers et
- Se stabilise après arrêt de l'exposition.

4-3- physiopathologie

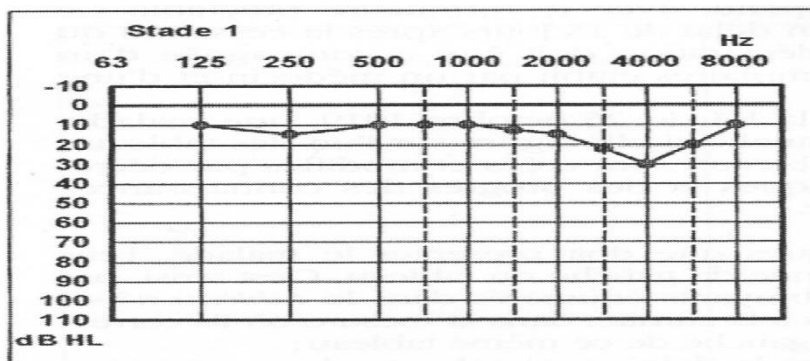
Il s'agit d'une atteinte neurosensorielle touchant l'appareil cochléaire :

- La stimulation acoustique de longue durée entraîne une vacuolisation des cellules ciliées par perturbation de leur équilibre ionique
- Si le phénomène est trop répétitif, il apparaît une dégénérescence des neurones suite à la vacuolisation soutenue
- On note également des lésions des stéréo- cils à type de fracture ou de destruction suivie d'une dégénérescence des cellules ciliées.

4-4- Étude clinique

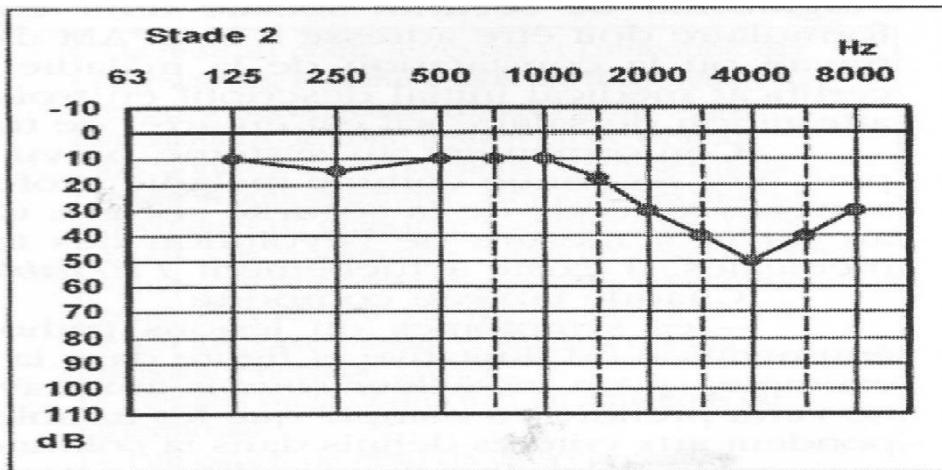
La surdité professionnelle évolue en 4 stades :

- Stade 1 : Surdité latente
- Il se caractérise par un trou auditif à 4000 Hz (déficit >30 db et qui est **irréversible**).
- Les signes fonctionnels sont discrets

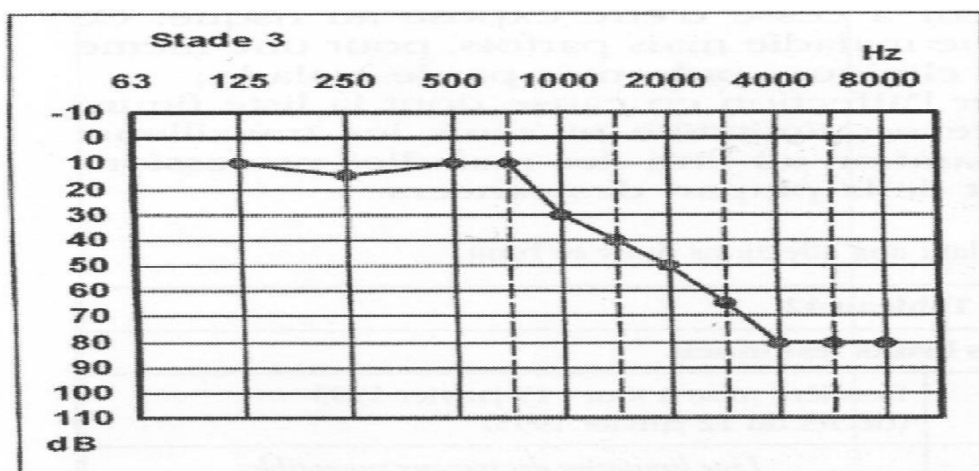


NB : la fatigue auditive donne le même aspect mais le déficit est réversible après arrêt de l'exposition.

- Stade 2 : Surdité débutante
- Le déficit s'étend à 2000 Hz
- Signes fonctionnels : acouphènes, troubles de l'audition dans le bruit



- Stade 3 : Surdité confirmée
- Le déficit atteint toutes les fréquences aiguës, le sujet présente une perte sensible de l'audition de la voix
- Signes fonctionnels : g ne de l'intelligibilité, acouphènes plus intenses.



4-5- Diagnostic différentiel

- Surdité de transmission

Elle n'est jamais due au bruit

Causes : obstruction du conduit auditif externe ; affections de l'oreille moyenne (otite aiguë, otite chronique, otospongiose, ...)

- Surdité de sénescence ou presbyacousie

Elle survient à un âge plus avancé et présente un déficit plus modéré.

- Maladie de m ni re

Elle s'accompagne de bourdonnements qui précèdent souvent la crise d'accès vertigineux. Elle évolue par crises successives plus ou moins rapprochées.

- La simulation
- Les labyrinthites toxiques :

Certains produits chimiques associés à une perte auditive : Aminoglycosides, Antimitotiques, Diurétiques de l'anse, Quinine, Aspirine, Benzène, Disulfure de carbone, Monoxyde de carbone, Plomb, Mercure, solvants

B - EFFETS EXTRA AUDITIFS :

1- Physiopathologie :

Dépend du SN végétatif empruntant les voies du système sympathique et l'axe hypothalamo-hypophysaire.

Les bruits perçus par l'oreille sont transmis par un premier neurone de l'organe de Corti aux noyaux cochléaires bulbaires. Un deuxième neurone unit ces noyaux au corps genouillé interne et un troisième se rend alors au cortex cérébral, au niveau de la région temporale.

Il existe par ailleurs une liaison entre les noyaux cochléaires droit et gauche si bien que les bruits perçus par une oreille sont transmis au cortex cérébral au niveau des aires auditives temporales des deux côtés.

Le deuxième neurone bulbo-protubérantiel présente des connections avec les formations réticulées et les tubercules quadrijumeaux postérieurs, ceux-ci intervenant dans les réactions réflexes circulatoires, respiratoires et motrices. Connectées aux formations réticulées, elles contrôlent la vigilance, la conscience, le sommeil, les actes automatiques et influencent les fonctions végétatives.

Elles ont enfin des rapports étroits avec l'hypothalamus (rôle dans la sécrétion de catécholamines), l'hypophyse (rôle dans la sécrétion de cortisol) et le système limbique (contrôle du niveau émotionnel et de l'humeur).

2- Types d'effets :

2-1- Performances psychosensorielles :

- altération de la vigilance
- augmentation du nombre d'erreurs
- perte de la perception stéréophonique

2-2- Effets sur le sommeil :

- difficultés d'endormissement
- réduction du sommeil paradoxal

- réveils nocturnes fréquents

D'où une fatigabilité, irritabilité et sensation de « mal dormi »

2-3- Autres effets :

- Augmentation de la fréquence cardiaque et respiratoire (à partir de 70 db)

- élévation de la pression artérielle

- Hyperacidité gastrique

- Trouble du péristaltisme intestinal

- Augmentation de la viscosité du sang.

- réaction de stress avec élévation de la sécrétion des catécholamines et du cortisol.

5. PREVENTION

1/Prévention technique :

1-1- Collective :

- * évaluation des risques : identifier les postes de travail les plus exposés et les équipements qui sont les principales sources en cause et réaliser une **cartographie** du bruit : Mesurer le bruit dans les différents lieux du travail à l'aide d'un **sonomètre** par des personnes qualifiées Pour déterminer les différentes zones : dangereuses, limites, ou non dangereuses

- * réduction du bruit à la source : ++

- **Modification du processus du travail** : choisir le processus du travail le moins bruyant dans la mesure du possible

- Action sur les machines :

- ✓ Cas de choc : utiliser des matériaux ou des revêtements amortissants à base de caoutchouc

- ✓ Cas des frottements :

- Remplacer les pièces en acier par des pièces en plastique

- Capotage des machines...

- * Agir sur la propagation du bruit :

- Éloignement

En l'absence de tout obstacle ou si les parois absorbent efficacement les sons, le niveau sonore décroît avec l'éloignement :

- éloigner les travailleurs des zones les plus bruyantes, au moins pendant une partie de la journée.

- faire tourner les travailleurs entre des postes bruyants et non bruyants ou déplacer les équipements bruyants.

- Traitement acoustique du local :

Revêtir les parois du local (plafond, murs et cloisons) d'un matériau possédant la propriété d'absorber fortement le son.

- Cloisonnement :

Mettre en place une paroi hermétique permettant de séparer l'ensemble des sources de bruit des opérateurs.

- Encoffrement des machines

Placer la machine bruyante dans une boîte présentant un isolement phonique élevé.

- Écrans acoustiques

La réduction du niveau sonore est de quelques décibels

- Cabines insonorisées

- permettent d'isoler un ou plusieurs salariés

- comportent souvent un poste de commande et des vitrages permettant aux opérateurs de surveiller le processus de fabrication.

1-2- individuelle :

Protecteurs individuels, en dernier recours

2 catégories de protecteurs individuels contre le bruit

- Protecteurs munis de « coquilles » (qui englobent le pavillon de l'oreille) : casque, serre-tête, serre-nuque

- Bouchons d'oreilles (qui obstruent le conduit auditif)

Pour qu'un protecteur contre le bruit joue bien son rôle de protection, il doit être :

- efficace,

- le plus confortable possible,

- porté en permanence : tout retrait du PICB au cours de la journée de travail réduit très vite son intérêt.

2/ Prévention médicale :

2-1-La visite médicale d'embauche :

But : dépistage des inaptitudes et des sensibilités individuelles.

Contenu :

- un interrogatoire sur les antécédents ORL et familiaux.

- Un examen ORL avec vérification des tympans

- Un examen audiométrique dont l'intérêt est le dépistage précoce et le suivi ultérieur.

* causes d'inaptitude :

- La surdité de perception : Le bruit professionnel aggravera toujours leur état.

- L'otospongiose, surtout si elle est opérée,

- La surdité de transmission n'est pas une cause d'inaptitude. Les sujets qui en sont porteurs sont peu sensibles à l'exposition au bruit, ils se trouvent même protégés contre le bruit.

Leur recrutement doit par contre prendre en considération le risque d'accident au niveau de certains postes de travail requérant une ouïe parfaite.

2-2-Les visites périodiques :

Une surveillance audiométrique régulière des travailleurs exposés à un niveau sonore >85 db est nécessaire.

La périodicité des examens sera fixée par le médecin du travail :

- en fonction de l'âge du sujet.
- de ses antécédents ORL
- de sa sensibilité au bruit
- du poste de travail
- de la durée d'exposition au bruit.

La constatation d'un déficit ou d'une fragilité particulière d'un travailleur exposé doit déboucher sur une solution appropriée.

6. REPARATION

A/ Cadre législatif :

- Loi 94-28 du 21 février 1994 (secteur privé)
- Loi 95-56 du 28 juin 1995 (secteur public)

B/ Conditions de réparation :

- Agent étiologique doit figurer sur un tableau (bruit : tableau n°80)
- Délai de prise en charge respecté (1 an)
- Travaux exposant au risque (liste indicative)
- Conditions supplémentaires
- Durée minimum d'exposition : 1 an réduite à 30 jours pour les propulseurs, réacteurs et moteurs thermiques

- Le diagnostic doit être confirmé par une audiométrie effectuée 3 jours au minimum après cessation de l'exposition
- Cette audiométrie doit faire apparaître au minimum sur la meilleure oreille un déficit moyen de 36 dB

$$DAM = (2 \times D500 + 4 \times D1000 + 3 \times D2000 + 1 \times D4000) / 10$$

7. Conclusion

Le bruit constitue actuellement l'une des principales nuisances en milieu professionnel.

L'exposition au bruit peut entraîner divers effets représentés principalement par la surdité professionnelle qui est fréquente et irréversible, ce qui nécessite une surveillance médicale régulière des travailleurs exposés avec une surveillance médicale spéciale pour les bruits intenses et surtout l'application des moyens techniques de prévention collectifs complétés par les moyens individuels.

LES EFFETS PATHOLOGIQUES DES RAYONNEMENTS IONISANTS ET NON IONISANTS

LES RAYONNEMENTS IONISANTS

Les objectifs éducationnels :

1. Connaître les sources d'exposition professionnelle et extraprofessionnelle aux rayonnements ionisants (RI).
2. Préciser les effets biologiques des RI.
3. Préciser le type et les caractéristiques des effets cliniques des RI.
4. Citer et commenter les effets dus à l'exposition aux RI.
5. Enumérer les principes fondamentaux de la radioprotection.
6. Indiquer les mesures techniques et médicales de la radioprotection.
7. Indiquer les conditions de réparation de la pathologie professionnelle liée aux RI.

1. Introduction - définition

Un **rayonnement** est une forme d'**énergie** libérée par les atomes **qui se propage** par le biais de :

***ondes électromagnétiques** (rayons gamma ou X)

***particules** (neutrons, particules bêta ou alpha)

Il est dit **ionisant** lorsqu'il est capable de changer la charge d'un atome ou d'une molécule en éjectant un électron.

2. Quelques grandeurs et unités

2.1. Radioactivité

C'est un phénomène imperceptible pour l'homme découvert par Henri Becquerel en 1896. La radioactivité est le processus par lequel certains noyaux atomiques émettent de façon spontanée un rayonnement. En effet, pour devenir stables, les radionucléides se transforment en subissant des intégrations. Ce phénomène provoque l'émission de rayonnements invisibles

a l'œil nu. Pour mettre en évidence ces rayonnements et leurs effets, on utilise des appareils de précision et des unités de mesure spécifiques. Il existe trois principales unités : le becquerel, le gray et le sievert qui permettent de mesurer le niveau de radioactivité, l'énergie communiquée et les effets biologiques de cette radioactivité sur les organismes vivants.

2.2. L'activité

L'activité d'un radionucléide est le nombre de désintégrations qui se produisent par unité de temps dans une quantité donnée de ce radionucléide. Le becquerel (Bq) est l'unité qui mesure le niveau de radioactivité (activité), c'est-à-dire le nombre de désintégrations par seconde : $1\text{Bq} = 1$ désintégration par seconde.

L'ancienne unité encore utilisée est le Curie (Ci) : $1\text{Ci} = 3,7\ 10^{10}\text{Bq}$

2.3. La dose absorbée

Quotidiennement, nous sommes tous soumis à la radioactivité. Pour évaluer notre exposition aux rayonnements, c'est-à-dire la quantité d'énergie communiquée par le rayonnement à la matière traversée par unité de masse, nous utilisons le Gray (Gy) (anciennement le rad : $1\text{Gy} = 100\text{rad}$), unité du système international (SI) de dose absorbée lors d'une irradiation par des rayonnements ionisants. Ainsi, le gray est la dose absorbée dans un élément de matière de masse 1 kilogramme auquel les rayonnements ionisants communiquent de façon uniforme une énergie de 1 joule.

2.4. Dose efficace - Dose équivalente

La dose efficace est une dose biologique très utilisée en radioprotection, qui sert à évaluer l'exposition d'une personne aux rayonnements. Elle tient compte de la sensibilité des tissus affectés et de la nature des rayonnements. En effet, à dose égale, les effets biologiques sont différents selon la nature du rayonnement et selon les tissus exposés (homme et organismes vivants), pour les évaluer on utilise une unité de mesure appelée « Sievert (Sv) » (anciennement le rem : $1\text{Sv} = 100\text{rem}$). Le sievert est aussi l'unité de mesure de la dose équivalente qui est relative à un tissu, un organe ou une glande comme la thyroïde. La dose efficace est calculée en multipliant les « doses équivalentes » reçues par chaque tissu ou organe à l'aide d'un facteur de sensibilité, puis en faisant la somme. C'est de dose efficace dont il est surtout question en radioprotection alors qu'en médecine on s'intéresse plutôt à la dose équivalente. Le choix de la même unité pour les deux doses conduit à les confondre.

3. Sources d'exposition

Il y a trois sources principales d'exposition : naturelle, professionnelle et environnementale.

3.1. Exposition naturelle

C'est la principale composante de l'exposition humaine (en moyenne 2,4 mSv/an). Elle a deux origines :

- les rayonnements cosmiques (0,3 mSv/an) ;
- les rayonnements telluriques (1,6 mSv/an) en rapport avec les radionucléides se trouvant dans la croûte terrestre ou apportés par ingestion ou inhalation (K40; C14; Rad226;...).

3.2. Exposition professionnelle

Elle est surtout externe et plus rarement interne. Elle est liée à l'utilisation des substances radioactives ou à l'introduction de nombreuses techniques de diagnostic, de mesure ou de traitement utilisant les sources de rayonnement dans plusieurs secteurs d'activité dont notamment :

a) Industrie atomique :

Les risques sont rencontrés lors de l'extraction et de l'enrichissement de l'uranium, en rapport avec la présence du radon et des poussières radioactives, et dans les centrales nucléaires où il existe un risque de fuite des rayonnements gamma et neutroniques et un risque d'irradiation ou de contamination lors de toute intervention sur les circuits d'un réacteur et notamment sur les circuits de refroidissement.

b) Secteur médical :

Les applications médicales sont multiples dans le stade de diagnostic et celui de thérapeutique.

On utilise :

- Les générateurs électriques de Radiodiagnostic, de radioscopie, de radiographie, de radiophotographie, de mammographie ou de tomodensitométrie.
- Les générateurs électriques de radiothérapie : Ex : accélérateur linéaire
- Les radioéléments artificiels dans 4 applications : la cobaltothérapie, la curiethérapie, la médecine nucléaire et la radio-immunologie.

Principaux éléments utilisés en médecine nucléaire :

Tc : scintigraphie osseuse, pulmonaire, hépatique et thyroïdienne

I : traitement du cancer de la thyroïde

I : scintigraphie thyroïdienne

Tl (thallium) : scintigraphie myocardique

c) Domaines de contrôle, de recherche et d'industrie :

Les R.I. ont de nombreuses applications dans les laboratoires industriels et de recherche, la prospection hydraulique et pétrolière et dans plusieurs secteurs industriels tels que :

- La radiographie industrielle de contrôle non destructif :

Ex : Contrôle soudure – contrôle des bagages, Contrôle d'usure de revêtement

- Les techniques analytiques :

* Diffractométrie et fluorescence aux R X en minéralogie, métallurgie, technologie des solides....

* Analyse par activation pour la détection de traces, l'étude de l'environnement,...

* Jauges à radio- isotopes : elles constituent le meilleur moyen de contrôle dans les circuits de fabrication vu la précision de leurs mesures des paramètres suivants : le niveau, la position, l'épaisseur, la densité et l'humidité. Elles sont utilisées dans les industries chimiques, du papier, du caoutchouc, des matières plastiques, des abrasifs, dans le bâtiment...

* Ionisation des gaz : La création d'ion dans l'air ou dans un milieu gazeux par les R.I. a de nombreuses applications : élimination de l'électricité statique (paratonnerre), détection des fumées (détecteur de fumées), stabilisation des décharges électriques,...).

* Irradiation industrielle par photon gamma permet :

- D'obtenir des effets chimiques de polymérisation, de greffage de polymères, de réticulation (formation de liaisons chimiques suivant différentes directions de l'espace), de dégradation ou de rupture de chaîne. Ses applications concernent l'industrie textile, plastique, caoutchouc,...
- De provoquer des effets biologiques comme la destruction des bactéries, des moisissures, des insectes ou des larves. Ses applications concernent la stérilisation des produits chirurgicaux et médicaux dans leur emballage, la conservation des aliments, la stérilisation des objets d'arts,...

* Les traceurs industriels : Ce sont en général des radio-isotopes émetteurs α ou β de période relativement courte utilisés dans l'étude de la ventilation, la fabrication de molécules marquées,

d) Utilisation en agriculture :

Pour l'étude du métabolisme des additifs ajoutés aux plantes, la provocation de mutation au niveau des plantes, la stérilisation des insectes ou le marquage des animaux sauvages nuisibles pour étudier leurs migrations.

e) Utilisation en hydraulique et en prospection pétrolière.

f) Autres risques d'exposition professionnelle :

- Le personnel navigant de transport aérien est davantage exposé aux rayonnements cosmiques.
- Le personnel des industries extractives : mineurs de phosphates, de granit, ou de charbon pour lesquels l'exposition au radon peut être très importante.

3.3. Exposition environnementale

Elle est liée aux produits de consommation : matériaux contenant de l'uranium et du thorium (verre, céramique, vêtements ignifuges), aux retombées des explosions nucléaires atmosphériques et aux sources naturelles modifiées par l'homme : phosphogypse, engrais à base de phosphate, granit, charbon.

4. Modes d'exposition

4.1. Types d'exposition

- Externe :
 - irradiation : source à distance de l'organisme,

NB : L'irradiation externe d'une personne ne la rend pas radioactive.

- contamination : source au contact de la peau.
- interne : sources situées dans l'organisme.

4.2. Champs d'exposition

- Exposition globale : exposition du corps entier considéré comme homogène.
- Exposition partielle : exposition portant essentiellement sur une partie de l'organisme ou sur un ou plusieurs organes ou tissus.

5. Effets biologiques des rayonnements ionisants

5.1. Effets moléculaires

L'action directe est due au transfert direct de l'énergie du rayonnement. La molécule ionisée ou excitée expulse son excédent d'énergie par émission de photons de fluorescence ou par rupture de liaisons chimiques qui pourront être à l'origine de lésions moléculaires. Dans une cellule vivante, toutes les molécules peuvent être touchées, mais deux d'entre elles sont plus importantes : l'eau (par son abondance) et l'ADN (par les conséquences de son altération).

La radiolyse de l'eau : sous l'influence de rayonnements ionisants, une molécule d'eau se décompose en deux radicaux libres qui sont très réactifs, provoquant des lésions sur les molécules voisines.

Les effets sur l'ADN : sont dus soit à une action directe sur la molécule, soit à un effet indirect par radiolyse de l'eau. Les conséquences des lésions de l'ADN se divisent en deux grands types : les phénomènes de mortalité cellulaire et les mutations.

Mort cellulaire : Pour des doses très élevées (centaines de Gray), les lésions moléculaires peuvent engendrer la mort cellulaire. Si la dose est plus faible, la mort cellulaire est différée, les cellules ont perdu la capacité de division ; certaines meurent à leur première mitose, d'autres subissent quelques divisions avant de disparaître. Il s'agit des effets dits déterministes.

Mutations : Les cellules peuvent garder leur pouvoir de division mais transmettent alors à leurs descendances les anomalies induites : ce sont les mutations pouvant engendrer des cancers si elles touchent les cellules somatiques et des anomalies héréditaires si elles touchent les cellules germinales. Il s'agit des effets aléatoires.

5.2. Effets tissulaires

Ils sont la conséquence des effets cellulaires et ne s'expriment que lorsqu'un nombre suffisant de cellules est détruit. Ils n'apparaissent ainsi qu'au-delà d'une dose seuil. Au-delà de cette dose, les effets sont d'autant plus importants que la dose est importante. Les effets s'expriment différemment selon l'organisation du tissu touché et sa cinétique.

6. Effets sur l'homme

6.1. Effets déterministes ou non aléatoires

Ils apparaissent dès que la dose reçue dépasse une valeur seuil. Ce sont en général des effets précoces dus à des pertes cellulaires.

Les effets diffèrent selon que l'irradiation est globale ou partielle, que la dose reçue l'a été en une seule fois (irradiation aiguë) ou en plusieurs fois (irradiation chronique).

Exposition externe globale

Plus la dose reçue est élevée plus la symptomatologie est précoce, riche et prolongée.

* Dose inférieure à 0,3 Gray : Aucun symptôme

* Dose comprise entre 0,3 et 1 Gray : Chute discrète du nombre des lymphocytes, difficile à apprécier. Elle est spontanément réversible. Il y a peu de signes cliniques chez la plupart des individus, parfois quelques signes neurovégétatifs avec asthénie, céphalées, nausées.

* Dose comprise entre 1 et 2 Grays : Nausées, vomissements, céphalées débutent dans les 6 heures qui suivent l'exposition et peuvent durer 24 à 48 heures. Il y a une chute précoce du nombre des lymphocytes qui ne dépasse pas 50 % du taux initial et dont le chiffre reste supérieur à 1000 lymphocytes par mm³. On note une dépression transitoire et retardée des autres lignées sanguines. Le sujet doit être hospitalisé pour surveillance. La guérison est de règle, le plus souvent sans aucun traitement.

* Dose comprise entre 2 et 5 Grays : Nausées, vomissements, apparaissent dans les 2 heures. Puis surviennent : asthénie intense, hyperthermie possible, chute rapide du nombre des lymphocytes dont le taux est inférieur à 50 % du taux initial soit inférieur à 1000 lymphocytes par mm³ dès les premières heures. Cette latence clinique est mise à profit pour éradiquer les foyers infectieux. Un dosage des anticorps anti-CMV sera effectué. La reprise évolutive est dominée par l'aplasie médullaire et ses conséquences cliniques, constituant la phase critique du 15^{ème} au 30^{ème} jour. La guérison est la règle sous réserve d'un traitement hématologique bien conduit.

* Dose comprise entre 5 et 15 Grays : En plus des syndromes prodromiques et hématopoïétiques qui sont majeurs, s'ajoute un syndrome viscéral gastro-intestinal avec nausées, vomissements, diarrhées et hémorragies digestives. En l'absence de greffe de moelle, la mort est quasi certaine.

* Dose supérieure à 15 Grays : apparition des troubles neurologiques et cardiaques, les réactions cutanées sont précoces. Aucun traitement n'est efficace et le sujet meurt en moins de 48 heures.

Exposition externe partielle

Les effets dépendent de la dose reçue et de l'organe atteint.

* Atteinte de la peau :

Entre 3 et 8 Grays : apparition d'un érythème.

Au delà de 5 Grays : épidermite sèche.

Entre 12 et 20 Grays : épidermite exsudative. (Le temps de survenue des lésions est d'environ 3 semaines)

Au-delà de 25 Grays : nécrose de la peau.

Séquelles : elles peuvent être importantes au-delà de 10 Grays : atrophie d'un segment cutané ou muqueux, télangiectasies, dyskératose, dyschromie... mais aussi troubles fonctionnels avec douleurs, troubles de la sensibilité, de la vascularisation ou de la mobilité.

* Effets sur les gonades :

Les cellules germinales testiculaires sont très radiosensibles.

Une dose de 4 Grays suffit pour entraîner une stérilité définitive.

Une hypospermie de plusieurs mois peut se voir pour une dose de 0,2 Gray. Mais les cellules de Sertoli sont très radiorésistantes, il n'y aura ni impuissance ni diminution des hormones. La radiosensibilité des ovaires est inférieure à celle des testicules, elle varie avec l'âge. La stérilité survient pour des doses supérieures à 8 Grays.

* Effets sur l'oeil :

La partie la plus sensible de l'œil est le cristallin. Une radio-exposition peut entraîner une cataracte survenant dans un délai variable : plus de 5 ans pour des doses inférieures à 2 Grays, 1 an pour des doses supérieures à 10 Grays.

On peut voir également :

- des radiodermites aiguës ou chroniques des paupières avec blépharites et chute des cils,
- des conjonctivites traînantes et des syndromes secs oculaires,
- des kératites.

* Effets sur la thyroïde :

Les glandes endocrines sont en général assez résistantes sauf la thyroïde pour laquelle les effets pourront être retardés de 10 à 15 ans avec l'apparition d'une hypothyroïdie.

6.2. Effets aléatoires ou stochastiques

Ils ne concernent que certains individus au hasard et sont indépendants de la dose. Ils vont atteindre soit le sujet lui-même soit sa descendance. Leur temps de latence est de plusieurs années.

* Effets cancérogènes :

Doses supérieures à 1 Gray : Il y a un risque d'augmentation de l'incidence de certains cancers, en particulier leucémie, ostéosarcome, cancer broncho-pulmonaire primitif et cancer de la thyroïde. Le problème demeure pour des doses faibles, inférieures à 0,2 Gray.

* Effets génétiques :

Ils sont difficiles à mettre en évidence car l'incidence naturelle des anomalies génétiques est importante. Les anomalies génétiques peuvent concerner soit les chromosomes soit un ou plusieurs gènes. Chez l'homme, aucune enquête n'a décelé d'augmentation de l'incidence des anomalies génétiques dans la descendance après irradiation parentale.

7. Prévention : Radioprotection

3 grands principes :

- la justification : bénéfice / détriment radiologique
- l'optimisation : maintenir l'exposition aussi basse que possible raisonnablement

(principe ALARA)

- la limitation des doses individuelles

7.1. Moyens techniques

- Réduire les expositions : repose sur 3 facteurs (temps, distance, utilisation d'un écran)
 - Limiter au max le temps d'exposition
 - ↗ les distances
 - Choix adaptés de l'écran
 - En plexiglas : R bêta
 - En plomb ou en tungstène : R gamma
 - Réduire l'exposition interne : conception des locaux (revêtements des sols, surfaces, murs lisses imperméables).
 - Vestiaires à double compartiment, lavabos et douches.
 - Ventilation spécifique des locaux
 - manipulation sous hottes des radioéléments volatils.
 - Interdiction de boire, manger et fumer sur les lieux du travail.

Surveillance de l'exposition des travailleurs :

- Dosimétrie en temps différé ou dosimétrie passive,
- Dosimétrie en temps réel ou dosimétrie opérationnelle,

- Surveillance de l'exposition Interne : anthropogammamétrie, dosage Rx toxicologiques (urines, selles).

7.2. Prévention médicale

- SMS ++
- Ex d'embauche : avant l'affectation au poste de travail.
- Ex médical complet, NFS,
- Inaptes :
 - < 18 ans
 - Grossesse
 - cataracte, glaucome
 - diabète mal équilibré
 - pathologie Hématologique : $3.5 > GR > 6 \text{ M}$
 - $> GB > 13.000$
 - $35 \% > PNN > 80 \%$
- Ex périodique tous les 6 mois.
- Tenue d'un registre spécial : obligatoire

7.3. Réparation

Les pathologies professionnelles liées aux rayonnements ionisants sont réparées au titre du tableau n° 76.

LES RAYONNEMENTS NON IONISANTS

Les objectifs éducationnels :

1. *Connaître la classification des rayonnements non ionisants (RNI)*
2. *Connaître les sources d'exposition professionnelle et extraprofessionnelle aux RNI.*
3. *Préciser les effets biologiques des RNI à l'échelle moléculaire.*
4. *Préciser les mécanismes d'action et effets des RNI sur l'organisme*
5. *Indiquer les conditions de réparation de la pathologie professionnelle liée aux RNI.*

1. Introduction - définition

Les rayonnements non ionisants (RNI) sont définis comme tout type de rayonnement pour lequel l'énergie électromagnétique transportée par chaque quantum est **insuffisante** pour provoquer l'ionisation d'atomes ou de molécules, mais **suffisamment d'énergie** pour provoquer le passage d'un électron sur un niveau d'énergie plus élevé (**excitation**).

2. Classification des RNI

Les RNI comportent les :

1. Les champs électriques et magnétiques statiques (0 Hz) :

Champ magnétique terrestre, ...

2. Les champs électriques et magnétiques alternatifs d'extrême basse fréquence (≈ 50 Hz) : lignes à haute tension, appareils électriques,

3. Les radiofréquences : allant jusqu'à 300 GHz :

- Les ondes radio (émetteurs radio, radars, téléviseurs, téléphones mobiles ...).
- Les micro-ondes (four à micro-ondes, ...).

4. Les rayonnements optiques: ($\approx$ quelques centaines de THz)

- Rayonnement infrarouge (IR)

- Lumière visible.
- UV (rayonnement ultraviolet, soleil)

3. Sources d'exposition aux RNI

1. Les UV solaires:

C'est la principale source de rayonnement optique naturelle. Les métiers les plus exposés sont ceux de l'agriculture, BTP, métiers du sport, gens de mer ...

2. Les UV artificiels :

On les trouve dans les sources d'éclairage. On utilise également les propriétés du rayonnement ultraviolet dans l'industrie pour le séchage des encres, la polymérisation des colles, la détection de défauts, la stérilisation (traitement des eaux, traitement bactérien en agroalimentaire), dans le domaine médical pour la photothérapie et la désinfection bactérienne. Certains procédés industriels comme la fusion de l'acier ou du verre, le soudage à l'arc (RNI+RI).

3. Les infrarouges

On trouve ce type de RNI dans :

- Les hauts fourneaux
- Les métaux et verre en fusion
- Le soudage à l'Arc électrique
- La cuisson des poteries
- Les appareils à IR (chauffage ++)

4. Effets biologiques à l'échelle moléculaire

Parmi les composants de la matière vivante susceptibles d'être affectés par les RNI, on cite :

1. Les protéines:

Les RNI induisent une altération des liaisons entre amino-acides (dénaturation avec disparition de leur action enzymatique).

2. Les acides nucléiques:

Les RNI induisent :

- * Une rupture des liaisons hydrogènes
- * Une rupture de la chaîne entre un sucre et un groupe phosphorique.
- * Une fixation d'une chaîne d'ADN à d'autres molécules

5. Les mécanismes d'action et effets des RNI sur l'organisme

Les mécanismes d'action des RNI au niveau de l'organisme diffèrent selon la nature du rayonnement. Il s'agit globalement :

- **De la création de courants induits*** à l'intérieur du corps **humain pour les champs de basse fréquence.**
- **D'effets thermiques** (augmentation de la température) pour les **radiofréquences et les infrarouges.**
- **D'une absorption superficielle pour les U.V** dans l'épiderme et le derme pouvant conduire à des érythèmes voire des cancers cutanés (mélanome, carcinome) ou dans la cornée induisant l'apparition de brûlures.

6. Effets des RNI sur l'organisme

Les effets des RNI sur la santé sont induits majoritairement par les rayonnements ultraviolets et infrarouges. Ces effets sont résumés dans le tableau suivant.

1	Effet biologique
Ultraviolet C	Érythème, pigmentation de la peau, photokératite
Ultraviolet B	photokératite, érythème, pigmentation de la peau, cancer de la peau, réactions photosensitives de la peau, production de vitamine D
Ultraviolet A	Cataracte photochimique, érythème, pigmentation de la peau
Lumière visible	Vieillissement de la peau, cancer de la peau, lésions rétiniennes photochimiques et thermiques.
Infrarouge A	Brûlure thermique de la rétine, cataracte thermique, coup de soleil
Infrarouge B	Brûlure de la cornée, cataracte, coup de soleil
Infrarouge C	Brûlures à la cornée, cataracte, échauffement de la surface du corps
Micro-ondes	Chauffage des tissus du corps
Ondes radio	Echauffement du corps humain sur une épaisseur allant jusqu'à 1 cm
Basse fréquence	Accumulation de charges électriques à la surfaces du corps, perturbation de la réponse des muscles et des nerfs
Champ statique ²	Vertiges, nausées, charges électriques à la surface du corps

7. Réparation

Certains effets des RNI sur la santé sont réparés au titre du tableau n° 77 intitulé « les rayonnements non ionisants ». La liste des travaux est limitative et le délai de prise en charge varie de 15 jours à 30 ans.

Tableau n° 77

Les rayonnements non ionisants

Date de création : 10 Janvier 1995 ; N° JORT : 26/1995

Date de la dernière mise à jour : 29 Mars 2018 ; N° JORT : 40/2018

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Kératose sénile du visage. Epithélioma spino-cellulaire sur kératose sénile du visage. Epithélioma baso-cellulaire du visage.	30 ans sous réserve d'une durée minimale d'exposition de 5 ans	Travaux exposant habituellement aux rayonnements solaires : travailleurs en milieu agricole, ouvriers du bâtiment et des travaux publics, marins.
Ptérygion	15 ans	Travaux suivants exposants au rayonnement thermique associé aux poussières dans les ateliers de verrerie travaillant le verre à la main : - surveillance de la marche des fours à verre. - cueillette, soufflage et façonnage à chaud du verre.
Kératite superficielle bilatérale. Kérato-conjonctivite récidivante après une nouvelle exposition.	15 jours	- Exposition prolongée ou intense aux ultraviolets lors : * du soudage à l'arc électrique, au plasma ou au xénon ; * de l'usage de procédés photochimiques : séchage d'encre, de vernis, contrôle qualité alimentaire ; * du travail en mer pour les marins affectés au pont des navires.
Cataracte.	15 ans	- Travaux exposant aux rayonnements infrarouges du verre ou de métal portés à incandescence.
Photo-traumatismes réiniens de mécanisme photochimique ou photothermique.	15 jours	- Exposition prolongée ou intense aux ultraviolets et/ou à la lumière bleue lors : * du soudage à l'arc électrique, au plasma ou au xénon ; * de l'usage de procédés photochimiques : séchage d'encre, de vernis, contrôle qualité alimentaire ; * du travail en mer pour les marins affectés au pont des navires. - Travaux exposant aux rayonnements infrarouges du verre ou de métal portés à incandescence. - Travaux exposant habituellement aux rayonnements lasers.

LES CANCERS PROFESSIONNELS

Les objectifs éducationnels :

- 1- Citer les caractéristiques des cancers professionnels.
- 2- Identifier les principaux agents étiologiques des cancers d'origine professionnelle.
- 3- Décrire les principes de la prévention des cancers professionnels.
- 4- Etablir la prise en charge médico-légale des cancers professionnels.

1. INTRODUCTION

Par définition, un cancer est dit professionnel quand il est la conséquence directe de l'exposition d'un travailleur à un risque physique, biologique ou chimique ou quand il résulte des conditions dans lesquelles il a exercé son activité.

Les cancers professionnels sont des pathologies graves et redoutables qui sont de plus en plus fréquentes, mais leur fréquence réelle est sous-estimée.

Historiquement, le 1er cancer d'origine professionnelle a été décrit en 1775 par Sir Percival Pott (cancer du Scrotum chez les ramoneurs anglais).

Depuis lors plusieurs étiologies responsables des cancers siégeant au niveau de plusieurs sites ont été décrites.

A côté de leur fréquence et de leur gravité, les cancers professionnels posent souvent des problèmes de diagnostic étiologique et de sous-déclaration en rapport avec :

- Un manque de sensibilisation des médecins aux problèmes de santé au travail
→ interroger les patients sur leur passé professionnel++
- Une information insuffisante des travailleurs eux-mêmes.
- Une liste des maladies professionnelles souvent limitative.
- Une lourdeur des procédures de déclaration en maladie professionnelle

2. CARACTERISTIQUES DES CANCERS PROFESSIONNELS

- 1) **Absence de spécificité anatomo-clinique** qui permet de les différencier des cancers d'autres origines (en dehors des radiodermes)
- 2) **Très longue latence entre exposition au risque et apparition de cancer** (jusqu'à 50 ans) et le diagnostic est souvent fait après la fin de l'exposition
- 3) **l'exposition professionnelle est souvent complexe** : plusieurs expositions simultanées ou successives avec difficulté d'incriminer un agent précis.
- 4) Il existe souvent **une intrication avec d'autres facteurs extra professionnels** (tabac, alcool ...) → sommation des effets.
- 5) **absence de dose seuil** au-dessous de laquelle la probabilité d'apparition du cancer devient nulle.

3. EPIDEMIOLOGIE

Actuellement, on estime que la part imputable à l'activité professionnelle dans la survenue des cancers est de 4 à 8,5 %.

Les cancers professionnels sont surtout des cancers :

- de la peau,
- des voies respiratoires,
- de la vessie
- des organes hématopoïétiques.

* **En Tunisie** : Les données épidémiologiques disponibles des cancers professionnels sont loin de ce qui est attendu.

Selon les données de la CNAM, environ 4 cancers professionnels sont déclarés à la CNAM/an alors qu'il y aurait entre 360 et 765 cas de cancers relatifs aux milieux professionnels en Tunisie.

* **En France** : - 11 000 à 23000 cancers professionnels attendus par an

- 1 500 cancers reconnus en MP

4. MECANISMES DE LA CANCEROGENESE CHIMIQUE

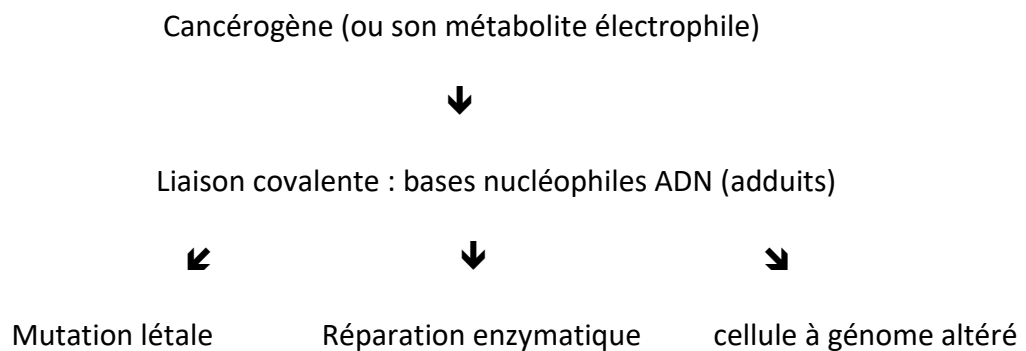
Deux théories ont été proposées pour expliquer la genèse des cancers dus à des substances chimiques :

4.1 . Théorie génotoxique : génétique

Le cancer trouve son origine dans une altération du matériel génétique de la cellule atteinte, la cancérogenèse se développe en plusieurs étapes :

4.1.1. Initiation

Les substances cancérogènes qui ont la propriété d'être électrophiles (directement ou après activation métabolique) vont se fixer de manière covalente sur les sites nucléiques riches en groupements nucléophiles de l'ADN.



4.1.2. Promotion

Correspond à l'expression de la mutation induite : la cellule mutée ou initiée subit diverses modifications biochimiques ou morphologiques qui entraînent son expansion clonale.

La promotion est induite par l'exposition chronique à un agent promoteur.

4.1.3. Progression

Se caractérise par la transformation maligne de la tumeur et l'invasion de l'organisme par des métastases.

4.2 Théorie épigénétique (non-génétique)

L'apparition de cellules cancéreuses résulte d'interférence avec les mécanismes de contrôle de la division cellulaire, sans action sur l'ADN :

- * stimulation des mitoses
 - * perturbations hormonales
 - * inflammation chronique
 - * interaction avec des récepteurs de régulation et d'expression des gènes
- hyperplasie du tissu cible → cancer.

5. DETERMINATION DE LA CANCEROGENICITE ET CLASSIFICATION

A. Détermination de la cancérogénicité

Il existe 3 principales sources de données permettant d'évaluer les effets d'une substance :

- les études épidémiologiques
- les études expérimentales chez l'animal
- les études de toxico vigilance ou de toxicité chez l'homme.

1. Enquêtes épidémiologiques : cohorte ou cas témoin.

C'est l'instrument de choix pour confirmer ou infirmer un lien de causalité entre une exposition à un toxique et ses effets sur l'homme. Cependant, ces études se heurtent souvent à de nombreuses difficultés liées :

- à la longue période de latence des cancers qui peuvent atteindre 50 ans.
- Aux expositions professionnelles qui sont souvent simultanées et multiples
- à la multiplicité des facteurs de confusion comme le tabac.

2. Etudes expérimentales chez l'animal

Elles consistent à exposer des animaux (en particulier des animaux à vie courte), à des doses croissantes de toxiques et rechercher l'apparition ou l'induction d'un cancer. L'induction de cancer chez l'animal est un indicateur de potentiel cancérogène chez l'homme.

3. Etudes toxicologiques chez l'homme

L'homme exposé en milieu professionnel peut être suivi par différents tests :

a. Recherche de mutations :

- recherche d'aberrations chromosomiques
- recherche de chromatides sœurs
- Tests des micronoyaux.

b. Dosage des marqueurs biologiques

- Détection directe de certaines substances cancérogènes ou de leurs métabolites dans les liquides biologiques.
- Recherche des marqueurs tumoraux (tests d'effets de substances) : ce sont des substances dont la présence dans le sang, l'urine ou autre liquide biologique est associée à un état néoplasique.

B. Classification des Substances cancérogènes

1. Classification du CIRC

Plusieurs classifications existent mais la plus répandue et la plus utilisée est celle du centre international de recherche sur le cancer (CIRC) dépendant de l'organisation mondiale de la santé (OMS).

Le nombre de substances auxquelles l'homme peut être exposé dans sa vie professionnelle dépasse les 100.000 et des milliers de nouvelles substances sont synthétisées chaque année.

Les substances expertisées (produit ou mélange ou procédé), sont classées par le CIRC selon le pouvoir cancérogène :

- Groupe 1 : agent cancérogène pour l'homme (faisceau de preuves suffisantes).

- Groupe 2A : agent probablement cancérigène pour l'homme (indices suffisants chez l'animal mais limités chez l'homme).
- Groupe 2B : agent cancérigène possible chez l'homme (indices limites ; absence de données chez l'homme).
- Groupe 3 : agent inclassable quant à sa cancérigénicité pour l'humain (Indications insuffisantes chez l'humain et insuffisantes ou limitées chez l'animal)

2. Classification de l'union européenne (CMR : : Cancérigène, Mutagène, Reprotoxique)

S'inspire de la précédente mais à prioritairement une finalité préventive.

- **les CMR 1A** qui présentent des effets avérés
- **les CMR 1B** dont les effets sont supposés ou présumés
- **les CMR catégorie 2** pour lesquels les effets sont suspectés

L'étiquetage des produits cancérigènes se fait en fonction de leur catégorie.

6. LES CANCERS PAR SITES ET PAR AGENT

A. Cancers pleuropulmonaires

Les cancers pleuropulmonaires sont de loin les cancers professionnels les plus fréquents.

1. Cancers broncho-pulmonaires

C'est la première localisation de cancer dans le monde en terme d'incidence. Ils sont fréquents surtout chez l'homme mais ils ne sont plus exceptionnels chez la femme actuellement.

Les facteurs professionnels représentent la 2^{ème} cause de cancer bronchique chez l'homme.

Le risque attribuable (RA) aux expositions professionnelles est de **10 à 29% des cas**.

Les principaux agents cancérigènes professionnels sont :

- Les poussières minérales: amiante, silice
- Les métaux: composés d'arsenic, aluminium, béryllium, cadmium, chrome, fer, nickel

- Les agents physiques : Rayonnement ionisant, radon et produits de désintégration.
- Autres agents : goudrons de Houille

2. Mésothéliome Pleural à l'amiante

- ☐ peut apparaître même pour de faibles expositions au risque,
- ☐ latence longue de 20 à 40 ans.
- ☐ évolue indépendamment de l'asbestose
- ☐ n'est pas favorisé par le tabac.
- ☐ peut toucher également les autres séreuses tel que le péricarde, le péritoine.
- ☐ Signes Cliniques : AEG, fièvre à 38°C, dyspnée
- ☐ Ponction pleurale : pleurésie douloureuse intarissable de type exsudat inflammatoire sérosanglant riche en acide hyaluronique.
- ☐ Rx : en absence d'épanchement, on note un aspect festonné et tumoral de la plèvre, des opacités nodulaires, denses, mal limitées et une perte du volume de l'hémithorax qui s'aggrave.
- ☐ diagnostic confirmé par biopsie pleurale.
- ☐ L'évolution est fatale en 6 à 18 mois par envahissement pariétal.

B. Cancers hématopoïétiques

En milieu professionnel on peut rencontrer des leucémies aiguës ou chroniques, des lymphomes hodgkiniens ou non hodgkiniens, des myélomes.

1. Agents Chimiques

***Le benzène :** L'effet leucémogène du benzène a été démontré chez l'homme par plusieurs études épidémiologiques dans les industries de la chaussure, du caoutchouc, dans l'industrie chimique et les raffineries. Le Benzène est classé depuis 1982 dans le groupe 1 (cancérogène pour l'homme) du CIRC. Les leucémies surviennent souvent des années après la fin de l'exposition.

Bien que tous les types cellulaires de leucémies aient été décrits et retrouvés dans les différentes études épidémiologiques, le lien formel avec l'exposition au benzène n'est prouvé

que pour les seules leucémies aiguës myéloblastiques ; la relation est moins évidente pour les lymphomes et myélomes multiples.

***Autres cancérogènes chimiques :**

- formaldéhyde : agent de conservation et désinfectant
- cytostatiques (alkylants)
- Butadiène.

2. Agents Physiques

Ce sont principalement les rayonnements ionisants.

Ils peuvent donner des syndromes déficitaires mais également des syndromes prolifératifs aussi bien après irradiation aiguë qu'après exposition chronique à petites doses. Ce sont le plus souvent des leucémies myéloïdes.

C. Cancers des voies aériennes supérieures

1. Cavités nasales et sinusiennes

- Sont rares (0.5 % de tous les cancers) et 3 % des cancers voies aériennes supérieures.

☐ Au niveau des fosses nasales :

- Signes cliniques: obstruction nasale et épistaxis.
- diagnostic : examen au spéculum et rhinoscopie postérieure.
- signes tardifs : douleurs nasales, céphalées, tuméfaction latéro-nasale .
- examen anatomo-pathologique : surtout des carcinomes épidermoïdes.

☐ Au niveau des sinus : sont surtout les localisations maxillaires et ethmoïdales qui prédominent. La rhinorrhée est d'abord séreuse puis purulente, unilatérale, accompagnée d'épistaxis spontanée, d'abondance variable et associée à une obstruction nasale. Les signes oculo-orbitaires sont tardifs : oedème palpébral, larmolement, exophtalmie, parfois douleur faciale atypique. À un stade évolué on peut voir la bilatéralisation des symptômes et des déformations faciales. Le diagnostic repose sur les rhinoscopies antérieure et postérieure, les radiographies de sinus et le

scanner. L'examen anatomopathologique montre en règle générale des adénocarcinomes.

□ Principaux agents étiologiques professionnels:

- Le travail du bois : travaux de sciage et de ponçage.
- L'industrie du cuir
- Poussières textiles
- Formaldéhyde
- Métaux : Nickel carbonyle, Chrome (en particulier ses dérivés hexavalents).

2. Cancer du Larynx

Le plus souvent les localisations sont glottiques et sus-glottiques.

L'amiante et l'acide sulfurique ont été incriminés.

Dans ces cancers, il faut absolument prendre en compte l'action associée du tabac et de l'alcool.

3. Cancer du nasopharynx :

- Le formaldéhyde (laboratoire d'anatomopathologie, morgue, industrie textile) classé dans le groupe1 du CIRC est responsable du cancer du nasopharynx chez l'homme.

D. Cancers urogénitaux

→ Il s'agit essentiellement du **cancer de la vessie** (98 % des cancers des voies urinaires).

- Survient chez l'homme entre 50 et 70 ans.

- le tabac joue important en association avec les facteurs professionnels

*Principaux agents étiologiques :

-**Amines aromatiques ++** : Dérivés aminés et nitrés du biphenyle benzidine, 4aminobiphenyle, Naphtylamines.

-**Arsenic**

-**Rayons X**

E. Cancers de la peau

Le 1^{er} cancer professionnel décrit par Sir Percival PoH en 1775 est un cancer cutané (cancer du Scrotum).

- Peuvent être de plusieurs types : mélanomes, cancer basocellulaire et surtout spinocellulaire.
- Ces cancers se développent le plus souvent sur des lésions précancéreuses laissant un temps de latence assez long pour la surveillance et le dépistage afin d'éviter une dégénérescence.

Les principaux agents étiologiques de ces cancers sont:

a. Substances chimiques

a1. Arsenic

L'exposition chronique à l'arsenic ou ses dérivés peut entraîner des signes cutanés d'intoxication chronique :

- Mélanodermie
- Kératodermie palmoplantaire
- Maladie de Bowen

qui peuvent se transformer en cancer spinocellulaire.

a2. Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

- Suie et noir de carbone
- brais et goudrons de houille
- huiles minérales

b. Agents physiques

b1. Rayonnements ionisants

Dégénérescence de lésions de radio dermites chroniques (radio-dystrophie, radionécrose tardive ...) des mois voire des années après l'irradiation et s'aggrave avec le temps.

b2. Les ultraviolets

- Naturels ou artificiels
- les lésions se développent surtout sur les parties découvertes
- souvent sur des lésions de kératoses séniles (ou actinique)
- à type de cancer spinocellulaire +++ , basocellulaire ou mélanomes.

b3. Traumatismes

- plaie
- brûlures thermiques
- brûlures chimiques
- microtraumatismes répétitifs

F. Cancers digestifs

→ Les cancers primitifs du foie sont rares (1 à 2,5 % des tumeurs malignes)

75 % se développent sur une cirrhose préexistante post hépatique (hépatites B et C).

Les autres étiologies sont :

- Mono-chlorure de vinyle (utilisé presque exclusivement pour fabriquer le polychlorure de vinyle (PVC), un plastique polyvalent utilisé notamment pour les canalisations d'eau)

-Arsenic

→ Autres cancers digestifs : amiante, pesticides.

G. Cancers osseux

- Sont rares
- liés à l'exposition aux radiations ionisantes (radionécrose osseuse des ouvrières de New Jersey).

- une origine mécanique (post traumatique) peut engendrer des sarcomes d'Ewing.

H. Autres Cancers

Tous les sites peuvent être atteints

- SNC : rayonnements électromagnétiques ?
- Thyroïde : rayonnements ionisants
- Seins : rayonnements ionisants

7. PREVENTION

Décret : 68/83 du 23 mars 1968

Décret : 2000/1985 du 12 septembre 2000.

A. Technique

1. Collective

- Analyse du risque qui nécessite un inventaire des dangers
- Interdire ou supprimer les substances les plus dangereuses.
- substituer par d'autres substances moins dangereuses
- travail en vase clos
- captation et aspiration à la source
- automatisation des procédés de fabrication.
- contrôle des niveaux d'exposition et respect des valeurs limites d'exposition (VLE)
- Etiquetage ++
- précautions lors du stockage
- balisage et accès réglementé (tel que pour les rayonnements ionisants)
- formation et information des travailleurs sur les différents risques et les moyens de les prévenir.

2. Individuelle

Port d'équipements de protection individuels adéquats : masque, vêtements spéciaux, gants, lunettes, tabliers en plomb, dosimètre....

B. Médicale

- **A l'embauche** : examen clinique complet + examens complémentaires en fonction du risque afin de déterminer l'aptitude.

Écarter les sujets à risque :

- Jeune < 18 ans
- Femme enceinte

- **Examens périodiques** : une surveillance médicale spéciale (SMS) est obligatoire

→ Confirmer l'aptitude

→ Surveiller les sujets exposés, dépister les lésions précancéreuses et écarter au moindre doute.

- **Tenue d'un registre spécial**

* exposition

* résultat des examens....

8. REPARATION

A. Cadre législatif

- Loi 94-28 du 21 février 1994 (secteur privé)

- Loi 95-56 du 28 juin 1995 (secteur public)

B. Tableaux réparant les cancers professionnels en Tunisie :

Tableau	Agent étiologique	Localisation reconnue
3	Arsenic	Peau, Poumon, Angiosarcome Du Foie
6	Nickel	Sinus De La Face, Poumon
7	Chromates	Poumon, Cavités Nasales
14	Oxyde de fer	Poumon
17	Silice	Poumon
18	Amiante	Plèvre, péritoine, péricarde, poumons, larynx

28	Formaldéhyde	rhinopharynx
31	Benzène	Leucémies, Syndromes myéloprolifératifs
33	Amines aromatiques	Vessie
37	Dérivés de la houille	Peau, poumons , vessie
38	Dérivés du pétrole	Peau
39	Huiles et graisses	Peau
43	Chlorure de vinyle	Angiosarcome du foie
54	Bois	Ethmoïde, sinus de la face
70	Hépatites virales	Carcinome hépatocellulaire
76	Rayonnements ionisants	Leucémie, os, poumon, peau, thyroïde
77	Rayonnements non ionisants	peau
85	Acide sulfurique	Larynx

9. CONCLUSION

Les cancers professionnels sont des pathologies graves et redoutables de fréquence sous-estimée. Leurs étiologies sont variables : physiques, virales et surtout chimiques.

Leur diagnostic étiologique est difficile vu leurs caractéristiques notamment leur origine multifactorielle avec intrication d'autres facteurs (environnementaux, génétiques....) et surtout une exposition professionnelle complexe.

LES HEMOPATHIES PROFESSIONNELLES

Les objectifs éducationnels :

1. Distinguer les agents hématotoxiques professionnels selon leur mécanisme d'action
2. Identifier les principaux agents professionnels hémato-toxiques
3. Etablir le diagnostic étiologique devant une hémopathie d'origine professionnelle
4. Détailler les principes de prévention devant une exposition professionnelle à un agent hématotoxique
5. Planifier la prise en charge médico-légale devant une hémopathie d'origine professionnelle

1. Introduction :

C'est l'ensemble des affections qui touchent le sang et les cellules sanguines induites par les expositions dans le cadre de l'activité professionnelle. Les toxiques sanguins manifestent leurs activités vis-à-vis de :

- Hémoglobine (synthèse, transport O₂)
- Éléments figurés du sang
- Facteurs de coagulation

Les hémopathies professionnelles sont de plus en plus fréquentes de nos jours en raison de l'emploi plus étendu des substances chimiques et de certains agents physiques dans différents travaux, elles sont nombreuses, variées, hétérogènes de points de vue de manifestations physiopathologiques, diagnostiques et étiologiques.

2. Physiopathologie :

Les hémopathies peuvent être classées en deux grandes catégories en fonction du mécanisme : les atteintes périphériques touchant le pool cellulaire circulant (sanguin), et les atteintes touchant le pool cellulaire fixe siégeant soit dans les organes centraux soit dans les organes lymphoïdes secondaires.

3. Les atteintes cellulaires centrales:

On distingue les syndromes déficitaires et les syndromes prolifératifs

* **Syndrome déficitaire :**

L'atteinte peut être globale ou dissociée.

1. L'insuffisance médullaire globale: aplasie médullaire

C'est l'insuffisance de production de toutes les lignées médullaires et le tableau est celui de la grande aplasie myélo-sanguine.

⊙ **Clinique :** On voit l'apparition simultanée de 3 syndromes :

- **Syndrome hémorragique :** épistaxis à répétition, gingivorragie, ménorragies chez la femme, purpura, pétéchies, ecchymoses cutanées
- **Syndrome infectieux :** fièvre inexplicée, gingivite à répétition, angine à répétition
- **Syndrome anémique :** pâleur cutanéomuqueuse, asthénie, céphalées, dyspnée, palpitation, souffle systolique anorganique à l'auscultation cardiaque, Koïlonichies, perlèches.

⊙ **Biologie :**

- L'hémogramme montre une atteinte déficitaire des 3 lignées sanguines «pancytopénie » :
 - Anémie profonde arégénérative :
 - Leuco-neutropénie
 - Thrombopénie
- Le myélogramme montre une **moelle aplasique désertique**, le tissu adipeux a remplacé les différentes cellules sanguines avec **absence d'érythroblaste, de granuloblaste et de mégacaryoblaste**.

⊙ **Evolution :**

- A ce stade elle est souvent **imprévisible**, toujours grave en raison du risque infectieux et des phénomènes hémorragiques.

2. L'insuffisance médullaire dissociée:

- Les signes cliniques sont absents, la mise en évidence de l'atteinte se fait généralement à l'occasion de la pratique systématique d'une NFS.

- On note alors l'atteinte d'une ou de deux lignées sanguines qui peuvent évoluer vers une hémopathie plus sévère à savoir l'aplasie médullaire ou le syndrome myéloprolifératif..

2.1. Mono cytopénie :

Anémie d'origine centrale :

- ⊙ L'Hémogramme montre une anémie modérée, normo-chrome normocytaire. Les réticulocytes sont abaissés témoignant de l'origine centrale de l'anémie.
- ⊙ Le mélogramme révèle une baisse des érythroblastes.

Leucopénie d'origine centrale :

- ⊙ L'Hémogramme montre une leuco-neutropénie périphérique modérée.
- ⊙ Le Myélogramme montre une agranulocytose médullaire.

Thrombopénie d'origine centrale :

Elle est très rare, et peut s'exprimer cliniquement par des épistaxis ou des gingivorragies.

- ⊙ Hémogramme révèle une thrombopénie modérée (souvent à 100000 éléments / mm³)
- ⊙ Myélogramme est pratiquement normal, il peut montrer exceptionnellement une baisse des mégacaryoblastes.

2.2. Bicytopénie :

Il s'agit généralement d'une leucopénie et d'une thrombopénie

*** Syndromes prolifératifs excédentaires:**

Les hémopathies malignes sont des proliférations malignes des cellules appartenant à différentes lignées cellulaires constituant le tissu hématopoïétique : Les leucémies, les lymphomes, les myélomes multiples.

- **Leucémies:**

- **Leucémies aigues:**

C'est un état anatomiquement défini par une infiltration de la moelle et éventuellement du sang par des cellules immatures peu différenciées (blastes) issues de la lignée lymphoïde (LAL) ou myéloïde (LAM). Il s'accompagne toujours d'une insuffisance médullaire par blocage de la maturation. La proportion des blastes est supérieure à 5%.

- **Leucémies chroniques:**

Caractérisées par une hyperproduction monoclonale de cellules bien différenciées issues de la lignée myéloïde (LMC) ou lymphoïde (LLC).

- **Syndromes myéloprolifératifs:**

Ils comportent une prolifération des cellules souches myéloïdes sans blocage de la maturation aboutissant alors à des éléments matures. Ils regroupent :

- La leucémie myéloïde chronique
- La polyglobulie de Vaquez
- La thrombocytemie essentielle
- La splénomégalie myéloïde

Le dénominateur commun de ces pathologies :

- Prolifération d'une des 3 lignées sans blocage de la maturation
- Risque immédiat de thrombose vasculaire
- Risque lointain de transformation vers une leucémie aiguë
- Existence d'une fibrose médullaire

✱ Etiologies des syndromes médullaires déficitaires et excédentaires

- **Radiations ionisantes:**

■ Les cellules souches sont très sensibles aux RI car elles ont un pouvoir mitotique très élevé, contrairement aux éléments figurés excepté les lymphocytes.

→ **Aplasies médullaire:** elle apparaît pour des doses variant entre 2 à 5 gray. Elle est sévère et conditionne le pronostic à partir de 5 gray.

→ **Leucémies radio induites:** sont décrites depuis longtemps, certains médecins ont été victimes à savoir Marie Curie en 1934. Leur incidence augmente avec la dose reçue et la durée d'exposition, leur latence varie de 4 à 20 ans ('risque leucémogène ; 20 ans et plus : corrélé à la dose, mécanisme inconnu). On peut observer tous les types de leucémies, mais la plus fréquente est la leucémie myéloïde.

- De très nombreuses professions sont exposées :

- Le secteur médical,
- Les laboratoires de recherche,
- Les installations nucléaires,
- En gammagraphie industrielle.

- **Benzène:**

- ❖ Liquide incolore volatil, utilisé dans **l'industrie chimique** (comme agent de synthèse de matière première pour fabrication de fibre textile, styrène, cyclohexane), dans la composition des supercarburants. Il est actuellement rarement utilisé pour ses propriétés de solvant.

- ❖ Il n'est pas myélotoxique par lui-même, mais par l'un de ses métabolites: **le benzoquinone** qui est responsable d'altération chromosomique et de l'ADN.

- L'effet déprimeur (atteinte hypoplasique, aplasique): baisse progressive des lignées sanguines, après un délai variable (de quelques mois à plusieurs années) réversible à l'arrêt de l'exposition.

- L'effet leucémogène (atteinte hyperplasique): Les leucémies surviennent souvent des années après l'arrêt de l'exposition.

- Tous les types cellulaires de leucémies ont été décrits.

- Le lien formel avec l'exposition au benzène n'est prouvé que pour les seules leucémies aiguës myéloblastiques.

- La relation est moins évidente pour les lymphomes et myélomes multiples.

- Le benzène est un cancérigène certain chez l'homme (groupe 1 du CIRC)

- **Homologues supérieurs (Toluène, Xylène...)**

- ne sont pas myélotoxiques en raison d'un métabolisme différent. Mais ils sont fréquemment contaminés par le benzène qui est myélotoxique.

➔ Intérêt de la **surveillance hématologique** systématique en cas d'exposition à ces solvants

- **Ethers de glycol:**

Liquides volatils utilisés comme: **solvants** (résines, laques, couleurs, pigments, encre...), constituants des fluides hydrauliques, antigel, et intermédiaires chimiques.

Ils peuvent être responsables d'une **dépression médullaire** avec atteinte d'une ou plusieurs lignées.

L'effet leucémogène des éthers de glycol suspectés dans certaines études n'ont pas été confirmé.

- **Formaldéhyde**

C'est un agent de conservation et désinfectant, utilisé principalement dans les laboratoires d'anatomopathologie, les morgues, et dans l'industrie textile, classé comme groupe 1 du CIRC pour les leucémies aigues myéloïdes depuis 2009.

4. Atteintes cellulaires périphériques :

1- Atteintes cellulaires sanguines périphériques:

L'atteinte est souvent d'une seule lignée (mono-cytopénie), les pancytopénies périphériques sont exceptionnelles.

A- Lignée blanche:

Leuconeutropénie:

On parle de neutropénie si le nombre des PN neutrophiles est inférieur à 2000 éléments /mm³.

Etiologies :Benzène et dérivés ; Pesticides organochlorés et organophosphorés (Parathion), Cadmium.

Lymphopénie:

On parle de lymphopénie si le nombre des lymphocytes est inférieur à 1500 éléments/mm³.

Etiologies: les rayonnements ionisants ➔ une lymphopénie réversible dès 0,2 gray.

B- Lignée plaquettaire:

Atteinte de mécanisme immuno-allergique le plus souvent, elles sont rarement graves et symptomatiques.

Les deux principales causes professionnelles sont d'origine toxique à savoir :

- Benzène
- Pesticides: organochlorés et organophosphorés.

C- Lignée rouge:

Responsable d'anémies par :

1- Hémorragie:

D'origine parasitaire: ankylostomiase est le parasite intestinal le plus hémorragiant

- Pertes répétées de sang
- Anémie hypochrome sidéropénique.
- Professions : chaleur, humidité, défaut d'hygiène.

Exemple : les travaux dans les mines et les tunnels.

2- Hémolyse:

○ **Anémie par hémolyse intravasculaire : L'hydrogène arsenié**

Il est utilisé en métallurgie. Il provoque une hémolyse massive (altération directe de la membrane du GR) associée une atteinte hépatique et rénale (anurie par nécrose tubulaire aiguë), et le malade peut garder par la suite une IRC.

La latence entre le début de l'exposition et l'apparition des symptômes varie entre 2 et 24 heures.

➤ le plus toxique des composés arsenicaux, c'est un gaz incolore, d'odeur légèrement alliée.

➤ **Latence des symptômes** : 2 - 24heures.

□ **Symptomatologie :**

- céphalées, vertiges, frissons
- nausées, vomissements, douleurs abdominales
- léger ictère (2ème - 3ème jour)
- hémoglobinurie suivie d'anurie par nécrose tubulaire aiguë

- **anémie hémolytique**
- irritation des voies respiratoires
- OAP
- troubles électrocardiographiques

☐ Mort par **défaillance cardiaque** et par **anurie**.

☐ Séquelles: **Neuropathie périphérique, IRC**

- **Anémie par hémolyse extravasculaire :**

Se traduit par : des signes d'anémie, un ictère, une splénomégalie, une hyper-bilirubinémie et une urobilinurie.

Les agents étiologiques étant :

- **Plomb** (responsable d'hémolyse par déplétion érythrocytaire en glutathion ou par toxicité membranaire directe),
- **Amines Aromatiques** ; A forte dose, les amines aromatiques sont hémolysantes

2- Atteintes fonctionnelles de l'hémoglobine:

➤ Méthémoglobinémie:

Il s'agit d'une oxydation réversible du fer ferreux (Fe^{2+}) de l'Hb en fer ferrique (Fe^{3+}).

La méthémoglobine ainsi formée est incapable de fixer l'oxygène occasionnant alors une anoxie tissulaire.

Le taux physiologique de méthémoglobine est $< 1,5\%$.

Méthémoglobinémie	Symptômes
15%	cyanose décelable (ongles, oreilles, lèvres)
40%	cyanose plus intense : teinte ardoisée de la peau ; parfois aucune plainte subjective
40 – 60%	céphalées, faiblesse, vertige, ataxie, dyspnée à l'effort, tachycardie, éventuellement crise angineuse
> 60%	Somnolence évoluant vers le coma

Les agents chimiques méthémoglobinisants sont typiquement **les amines aromatiques** dont le chef de file est l'**Aniline**. Ils sont utilisés dans: la fabrication de colorants (peintures, textiles, cuir...), l'industrie pharmaceutique, l'industrie des matières plastiques et du caoutchouc.

Le bilan biologique montre : une **anémie modérée** avec **corps de Heinz** (inclusions intra érythrocytaires colorées traduisant la dénaturation de l'Hb) et **réticulocytose**. Le dosage de la **méthémoglobine** montre des taux élevés.

➤ **Carboxyhémoglobine:**

Elle peut être en rapport avec une :

Intoxication au monoxyde de carbone

Le CO entre en compétition avec l'O₂ pour se fixer sur l'Hb sachant que l'affinité du CO pour l'Hb est 250 fois plus importante que celle de l'O₂, pour former la carboxyhémoglobine source d'anoxie cellulaire. Toutefois la liaison CO-Hb est réversible par l'administration de l'O₂.

La symptomatologie des sujets imprégnés est **banale**, associant asthénie, vertiges, nausées, essoufflement à l'effort ; l'oxy-carbonémie est sensiblement élevée.

Le diagnostic repose sur :

- ✓ Dosage du CO dans l'atmosphère
- ✓ Dosage de la carboxyhémoglobine

3- Trouble de la coagulation:

L'intoxication aux **Raticides à mécanisme d'action similaire aux anti-vitamines K (AVK)**.

2 familles chimiques distinctes: les dérivés hydroxycoumariniques et les dérivés de l'indane-diane.

Ils bloquent la synthèse hépatique vit-K dépendante des facteurs de la coagulation (facteurs II, VII, IX et X) entraînant alors une baisse du complexe prothrombinique source d'hémorragie.

Ils pénètrent dans l'organisme par voie:

- Cutanée : essentielle en milieu du travail
- Digestive : exceptionnelle (accidentelle ou défaut d'hygiène)

5. Prévention:

1-Prévention médicale

❖ Visite médicale d'embauche :

L'objectif est d'écarter les sujets à haut risque d'hémopathie du poste du travail comportant l'exposition à un ou des agents hémato-toxiques.

Sont déclarés inaptes à l'exposition au RI ou à une substance hémato-toxique (benzène et dérivés, pesticides, arsenic, plomb) tous travailleurs qui présentent : **Une hémopathie grave congénitale ou acquise, ou une des anomalies suivantes de la NFS :**

- **GR < 3,5 M éléments / mm³**
- **GB < 3500 éléments / mm³**
- **PN neutrophile < 35%**
- **Plaquettes < 100000 éléments / mm³**

Elle comporte un interrogatoire précis, un examen complet et une NFS

Elle doit être pratiquée avant la mise au travail notamment si le travail comporte l'exposition au : Radiation ionisante, Benzène, Arsenic, Amine aromatique, Plomb, ou toutes autres substances hémato-toxiques.

❖ Visite médicale périodique :

L'objectif est le dépistage précoce de toute hémopathie à un stade infra-clinique et de vérifier l'aptitude au travail pour le poste indiqué

⊙ Elle comporte :

- Un interrogatoire précisant les substances manipulés, les conditions du travail et éventuellement les signes fonctionnels
- Un examen complet
- Une NFS

⊙ Périodicité : tous les 6 mois pour la majorité des toxiques (Radiations ionisantes, Benzène, Plomb)

⊙ Le diagnostic d'une hémopathie grave impose l'arrêt total de toute exposition, et déclenche systématiquement l'examen approfondi de tous les travailleurs de l'atelier ou du

service concerné.

2- Prévention technique :

❖ Collective:

L'objectif est d'assurer la prévention primaire de toutes hémopathies centrales ou périphériques.

Si l'agent en cause est une substance ou un métal toxique on conseille l'employeur de :

- Remplacer la substance toxique par d'autres substances dépourvues de toxicité hématologique,
- Travail en vase clos : benzène, plomb, arsenic, amines aromatiques,
- Contrôle régulier des concentrations atmosphériques du Benzène et du Plomb,
- L'aspiration à la source des vapeurs ou des poussières dégagées,
- Ventilation efficace des locaux,
- Etiquetage adapté des récipients.

❖ Individuelle:

⊙ Pour les exposés aux rayonnements ionisants, on conseille :

- Le port systématique de dosimètre
- La protection des yeux par des lunettes de protection à verre plombé
- Tablier en plomb en cas d'exposition directe à la source
- Utilisation d'écran plombé mobile

⊙ Pour les exposés aux agents toxiques et infectieux :

- Interdire de manger, de boire et de fumer sur les lieux du travail
- Utilisation de masque filtrant ou isolant selon l'importance de l'exposition
- Gants de protection
- Lunette de protection
- Vêtements spéciaux de travail
- Hygiène corporelle

6. Réparation:

La réparation est prévue par :

- La loi 94/28 du 21/2/94 (secteur privé)
- La loi 95/56 du 28/6/95 (secteur public)

L'agent étiologique doit figurer sur l'un des tableaux annexés à la loi :

<i>Tableau</i>	<i>Désignation des maladies</i>	<i>Délai de prise en charge</i>
N°1: Plomb	<i>Anémie</i>	<i>3 mois</i>
N°3: Arsenic	<i>Troubles de l'hémostase</i>	<i>7 jours</i>
N°31: Benzène	- <i>Hypo ou dysplasies acquises isolées</i> <i>ou associées</i> <i>- Hypercytoses d'origines myélodysplastique.</i> <i>- Sd myéloprolifératif/ leucémie</i>	- <i>3 ans</i> <i>- 15 ans</i>
N°33:Amines Aromatiques	<i>Anémie hémolytique</i>	<i>10 jours</i>
N°60: Brucellose	<i>Anémie, hémorragie</i>	<i>1 an</i>
N°73:Ankylostomose	<i>Anémie</i>	<i>3 mois</i>
N°76:Rayonnements ionisants	- <i>Anémie, leucopénie, thrombopénie</i> <i>ou Syndrome hémorragique</i> <i>- Leucémies</i>	- <i>30 jours si</i> <i>aigue, ou 1 an</i> <i>si chronique</i> <i>- 30 ans</i>

7. Conclusion :

Les hémopathies professionnelles sont de plus en plus fréquentes en raison de l'emploi plus étendu de certains agents notamment les rayonnements ionisants, les solvants benzéniques et les pesticides.

DEMARCHE DIAGNOSTIQUE EN DERMATOLOGIE PROFESSIONNELLE

Objectifs éducationnels :

1. Définir la dermatose professionnelle.
2. Réunir les arguments anamnestiques en faveur d'une dermatose professionnelle chez un travailleur présentant des manifestations cutanées
3. Etablir le diagnostic de dermatose professionnelle sur des données cliniques et paracliniques
4. Expliquer la procédure de déclaration d'une dermatose professionnelle en maladie professionnelle.
5. Enumérer les principales mesures préventives des dermatoses professionnelles.

1. Introduction

Les dermatoses professionnelles (DP) occupent une place importante au sein de la pathologie professionnelle. Elles posent des problèmes délicats de diagnostic et difficiles de traitement alors que la prévention est possible. Elles créent un état de stress lié à la répétition des poussées et une grande inquiétude pour l'avenir (le maintien au même emploi serait-il possible et durable ?) d'autant plus que les procédures de réparation sont en pratique beaucoup plus délicates. Par ailleurs, elles constituent une sollicitation quotidienne du praticien, dermatologue, médecin du travail ou généraliste aussi bien en structure hospitalière qu'en pratique de ville, dont la demande est diversement formulée aux consultations.

Le malade est confié *tantôt* pour une mise au point globale de sa pathologie (diagnostic et traitement) ; *tantôt* pour un bilan allergologique d'une maladie présumée allergique due à un produit plus ou moins identifié ; *souvent* pour une maladie d'origine professionnelle avec de nombreux agents suspects ; *au pire et rarement*, pour un « bilan allergologique complet afin d'éliminer une maladie allergique ».

C'est ainsi, que nous tentons de présenter une approche diagnostique probabiliste et raisonnée qu'il soit possible d'appliquer au quotidien en procédant par étape.

2. Définition

Les dermatoses professionnelles (DP) sont des affections cutanées dont l'apparition ou le développement est en totalité ou en partie lié aux conditions de travail. Ces affections supposent un double diagnostic :

- celui de la nature de la lésion cutanée
- et celui de la relation avec le travail du sujet.

3. Conduite du diagnostic

Le diagnostic est d'abord clinique, il repose sur les caractères de la dermatose, couplé à une enquête professionnelle qui oriente vers les produits suspects. Dans un second temps, les examens complémentaires adaptés au cas de chaque patient peuvent permettre d'identifier l'allergène ou les substances responsables de la dermatose.

1 - Interrogatoire

Comme pour toute consultation de pathologie professionnelle, l'interrogatoire du patient doit être insistant, lui faisant préciser ses antécédents, en particulier ses antécédents dermatologiques, les allergies connues, et l'existence d'un terrain atopique qui est un facteur de risque de sensibilisation à certains allergènes, en particulier aux protéines et aux antigènes macromoléculaires.

L'histoire professionnelle a un grand intérêt, afin de préciser les expositions antérieures et les éventuelles maladies qui y ont été associées. On s'attachera plus particulièrement à l'activité professionnelle actuelle, aux éventuels changements de poste et à leur rôle sur la dermatose, sans oublier les activités annexes : activités ménagères, de bricolage, de jardinage, de loisirs.

Il établit un inventaire des risques liés aux conditions de travail :

- risques infectieux,
- exposition à des agents physiques traumatisants,
- manipulation de produits chimiques.

L'interrogatoire porte ensuite sur les manifestations cutanées, en faisant préciser leur ancienneté, leur chronologie par rapport aux différentes activités, l'effet de l'interruption de l'activité lors de simples week-end ou lors d'arrêts plus prolongés et les manifestations lors de la reprise de travail (cependant, dans le cadre d'un eczéma, une interruption de deux jours est trop brève pour permettre une régression des lésions). Le patient peut préciser également les signes fonctionnels ressentis : le prurit, les brûlures,

l'évolution de l'aspect et de la topographie des lésions depuis le début des troubles, ainsi que les symptômes associés en particulier respiratoires et oculaires qui orientent vers une hypersensibilité immédiate, ou d'autres symptômes orientant vers une maladie plus rare.

2 - L'examen d'un sujet atteint d'une dermatose professionnelle

L'examen du patient va étudier le type de dermatose et poser le diagnostic dermatologique en fonction de l'aspect et de la localisation des lésions.

3 - Les examens complémentaires praticables

- Prélèvements bactériens et mycologiques, analyse sanguine.
- l'examen histologique d'une biopsie permet de préciser les lésions
- Pratique des tests :
 - ➔ intradermiques : microbiens, mycosiques, exploration d'une urticaire (Prick-test)
 - ➔ épicutanés : ces tests sont pratiqués avec les produits manipulés, dans les conditions de leur manipulation.

4 - Analyses techniques sur les lieux de travail

Elles sont effectuées le plus souvent par le médecin du travail lors de son tiers temps :

- prélèvements bactériens, parasitologiques ou mycologiques,
- mesures physiques,
- études des produits chimiques : étiquetage, fiches de données de sécurité, composition...

5 - Surveillance de l'évolution

- La suppression des causes doit entraîner la disparition de la dermatose sous réserve d'éviter les erreurs thérapeutiques et les erreurs de prévention.
- La cause de la dermatose professionnelle peut être retrouvée en dehors du travail et être responsable d'une persistance des lésions.
- L'absence de guérison est souvent due à l'insuffisance d'éducation sanitaire du patient ou à l'impossibilité matérielle d'éviter les contacts avec l'allergène ou les lésions mécaniques de la peau (abrasion, microtraumatismes, coupures, ...).

4. Aspects cliniques

1 - Les dermatoses allergiques professionnelles :

Leur diagnostic se fait essentiellement sur leur aspect clinique ; mais dans des cas plus complexes, ils peuvent se présenter sous différents aspects :

- *L'eczéma de contact* est le tableau le plus fréquent. Il siège initialement sur les zones de contact avec les produits responsables mais peut ensuite s'étendre au delà. La forme classique est érythémato-vésiculeuse suivie d'une phase de suintement, de formation de croûtes et de desquamation, siégeant sur les faces dorsales et latérales des doigts, la face dorsale des mains, la face interne des poignets. Il peut aussi prendre l'aspect d'un eczéma sec érythémato-squameux, parfois fissuraire, érosif. Dans certains cas, il se traduit par une pulpite isolée avec parfois des lésions unguéales (en particulier avec les acrylates chez les dentistes, les oignons de tulipes chez les horticulteurs, ou avec certains aliments). A ces lésions sur les zones de contact peut s'associer une dermite manuportée sur les paupières ou au niveau des organes génitaux chez l'homme. Avec des substances volatiles ou avec certains végétaux (en particulier le frullania) surviennent des lésions d'eczéma aéroporté touchant le visage, le cou, et l'ensemble des zones découvertes.
- *L'urticaire de contact immunologique* se traduit par des lésions papulo-oedémateuses sur fond érythémateux ou des lésions ortiées, siégeant initialement sur le site de contact avec l'allergène, et apparaissant dans les minutes suivant ce contact. L'urticaire peut ensuite s'étendre à distance ou s'associer à d'autres manifestations d'hypersensibilité immédiate, telles que rhinite, conjonctivite, asthme.
- *La dermite de contact aux protéines* concerne surtout les professionnels des produits alimentaires au sens large. Elle associe une dermite eczématiforme chronique des mains et la survenue de papules urticariennes limitées aux zones de contact, dans les 30 mn suivant la manipulation des protéines en cause. Les produits impliqués sont les viandes, poissons, fruits, farines, enzymes. Les facteurs d'irritation tels que travail en milieu humide, dermite d'irritation, sont des facteurs favorisants.

D'autres aspects cliniques sont plus rares :

- **La dermite photoallergique de contact** se manifeste par une dermite eczématiforme très prurigineuse dont l'apparition nécessite une exposition au soleil ou à la lumière naturelle

des territoires cutanés en contact avec l'allergène (contact direct ou aéroporté). Cette dermite apparaît 2 à 3 jours après l'exposition solaire et siège donc sur les régions découvertes mais peut s'étendre secondairement. Les photoallergènes sont divers ; ceux qui sont le plus souvent impliqués sont des médicaments, des allergènes végétaux (baume du Pérou, cinnamates) des parfums (musk ambrette) et certains filtres solaires.

- Une dermatose allergique professionnelle peut plus rarement prendre un aspect de **dermite lichénoïde**, se traduisant par de petites papules violacées mimant un lichen plan, qui apparaissent sur les zones de contact direct avec les substances responsables. Il s'agit en particulier d'additifs du caoutchouc ou de révélateurs photographiques.

- **L'érythème polymorphe** se manifeste par des lésions érythémato-papuleuses arrondies, en cocarde, à centre plus clair, pouvant être centrées par une bulle plus ou moins marquée, survenant lors d'exposition à des bois tropicaux, primevères, résines époxy, formaldéhyde, cobalt...

Les dermites purpuriques de contact se traduisent par des lésions purpuriques, parfois pigmentaires, parfois prurigineuses, prédominant aux membres inférieurs mais présentes aussi sur les zones de contact avec les allergènes. Les allergènes de contact incriminés sont des additifs du caoutchouc : antioxydants, accélérateurs tel que l'IPPD (isopropyl-N'phenylparaphénylène diamine) ou le MBT (mercapto benzothiazole), des allergènes vestimentaires (colorants, résines formolées) et plus occasionnellement les résines époxy, les sels de cobalt, le baume du Pérou.

5. Approche diagnostique

L'approche diagnostique raisonnée est appliquée en procédant par étape

- **Etape n° 1** : éliminer une maladie non due à un contact allergisant
- **Etape n° 2** : Identifier un ou plusieurs contacts délétères pour l'organe cible permettant d'orienter vers un des syndromes allergiques :
 - les manifestations sont primitivement de contact,
 - les manifestations primitives sont aggravées par les contacts,
 - les particularités topologiques ne doivent pas être ignorées.
- **Etape n° 3** : Recourir aux outils de diagnostic allergologique

- Les tests allergologiques en "miniature" dont le but est de reproduire en "miniature" les manifestations cliniques, on distingue :

- Les tests à lecture immédiate : tests cutanés ou prick tests, prick by prick, injections intradermiques, chamber test, scratch tests.

Lus dans le délai habituel de 20 à 30 minutes, ces tests explorent exclusivement les manifestations d'hypersensibilité immédiate, médiées par les IgE spécifiques

- Les tests à lecture retardée explorent essentiellement les mécanismes d'hypersensibilité retardée à médiation cellulaire TEC - IDR

- Les tests de provocation :

- le test d'application ouvert
- le ROAT
- le test d'usage
- les régimes alimentaires d'éviction.

- **Etape n° 4** : Evaluer l'indication du bilan allergologique conformément à l'attitude suivante :

- Les manifestations cliniques ne sont pas dues à un contact réactogène : le bilan allergologique n'est pas effectué.
- Les manifestations cliniques sont dues à un contact :
 - d'ordre irritatif : le bilan allergologique n'est pas effectué ;
 - d'ordre allergique : les tests sont prescrits ;
 - En cas d'incertitude, seul le bilan allergologique est capable de faire la part entre l'irritation et l'allergie.

- **Etape n° 5** : Décider d'effectuer le bilan allergologique :

- Arguments pour effectuer le bilan allergologique de **contact**
- Arguments pour effectuer le bilan allergologique **à lecture immédiate**
- Arguments pour ne pas effectuer de bilan allergologique

- **Etape n° 6** : Quels tests effectuer ?

- **L'étape finale établit la pertinence du bilan allergologique**

Deux situations se présentent :

- ❑ bilan allergologique négatif
- ❑ bilan allergologique positif

L'évaluation de la pertinence du bilan allergologique est consolidée par le suivi ultérieur et l'évolution des manifestations.

6. Outils du diagnostic

Les tests allergologiques en miniature

Leur but est de reproduire les lésions en miniature. Sauf exception on les effectue en un site sain, de préférence après guérison de l'épisode aigu, en l'absence de traitement interférant avec les réactions qu'ils explorent. Leur technique doit être rigoureuse, précise et reproductible. Les faux positifs seront évités en utilisant une méthodologie éprouvée, en usant de témoins négatifs et au besoin en refaisant les tests positifs. Les faux négatifs nécessitent d'éviter certains traitements concomitants et d'effectuer si possible un témoin positif.

Les **tests cutanés** ou **prick tests** consistent à introduire dans le derme superficiel, de préférence à l'aide d'une pointe calibrée, une quantité relativement standardisée d'allergène en solution. Positifs, ils entraînent une papule urticarienne, inflammatoire et prurigineuse. Ils sont comparés à un témoin positif (phosphate de codéine ou histamine) et à un témoin négatif. La recherche concomitante d'un dermographisme urticarien, effectuée par friction appuyée à la partie haute du dos, ne nous semble pas redondante. La qualité de l'allergène peut varier considérablement entre un extrait commercialisé par une firme spécialisée, standardisé ou non, stable ou labile, et un produit natif naturel ou manufacturé différent selon son origine et les procédés industriels mis en œuvre.

Le **prick by prick**, recommandé pour les solides, fait piquer le produit à tester (par exemple, une pomme) à l'aide de la lancette pour recouvrir la pointe d'allergène. Le prick sera immédiatement effectué sur la peau du malade avec la lancette.

Les injections intradermiques ou IDR consistent à injecter une quantité d'environ 0,04 ml d'une solution de l'allergène suspect, à des dilutions généralement beaucoup plus importantes que lors des pricks. La réaction allergique apparaît sous forme d'une papule urticarienne, souvent difficile à distinguer d'une réaction irritative en l'absence de sujets témoins. L'indispensable témoin négatif est effectué avec le solvant de l'allergène. On n'emploie guère les IDR qu'avec les substances médicamenteuses, préparées selon un procédé aseptique.

Dans le **chambre test**, le test épicutané ou patch-test est appliqué sur la peau saine ou altérée, puis lu dans un délai de 20 à 30 minutes. On peut le réaliser en particulier avec les

aliments. La réaction érythémateuse sans œdème est fréquente et ne sera pas confondue avec une réaction urticarienne, palpable les yeux fermés.

Les scartch tests nécessitent une abrasion épidermique linéaire effectuée avec une lancette sur 5 mm de longueur, avant l'application du produit suspect en solution. Les scratch chamber tests sont employés en plaçant l'allergène dans une chambre pour test épicutané. Malgré la réalisation de témoins positif et négatif, la réaction d'irritation immédiate qu'ils induisent peut rendre la lecture de ces tests délicate.

Lorsqu'ils sont lus dans le délai habituel de 20 à 30 minutes, ces tests explorent exclusivement les **manifestations d'hypersensibilité immédiate**, médiées par les IgE spécifiques d'allergène. Exception est faite pour certaines substances inductrices d'urticaire de contact non immunologique, en particulier lors des chamber tests.

Ces tests explorent essentiellement les mécanismes d'hypersensibilité retardée à médiation cellulaire. Ils peuvent également être positifs en cas de dermatite de contact aux protéines.

Pour les tests épicutanés, épidermotests ou patch-tests, le matériel à tester est déposé dans une cupule d'aluminium ou de matière plastique, fixée sur un adhésif hypoallergénique. Les tests sont ainsi qu'à 72 ou 96 heures, voire plus tardivement. Positifs allergiques, ils recréent des lésions d'eczéma associant à divers degrés érythème, œdème, vésicules et bulles. Les diverses réactions d'irritation doivent être reconnues. Lus précocement après 20 minutes, ils peuvent explorer moins sensiblement que les prick tests, certaines réactions IgE médiées.

Les IDR lues après 24 heures et plus permettent de s'affranchir de la barrière transépidermique. Elles explorent alors très essentiellement les mécanismes d'hypersensibilité retardée à médiation cellulaire. Elles explorent alors très essentiellement les mécanismes d'hypersensibilité retardée à médiation cellulaire.

Les tests de provocation

Le test d'application ouvert, encore appelé test épicutané ouvert ou open patch test fait appliquer environ 0,1 ml de produit sur une surface cutanée de 5x5 cm² durant 10 à 30 minutes. Le test avec manœuvre de friction augmente l'intensité du contact.

Le **ROAT** (repeated open application test) de Hannusela et Salo consiste à faire appliquer la substance suspecte sur une surface de 5x5 cm² du bras ou de l'avant-bras, à proximité du pli du coude durant une ou deux semaines.

Le **test d'usage** a pour but de reproduire la dermatose au site antérieurement atteint, de façon sensible et spécifique. Le préalable à leur réalisation est de les effectuer après guérison. Une épreuve de provocation avec un placebo est parfois souhaitable. Citons, pour les DDM, l'épreuve d'immersion digitale.

Les **régimes alimentaires** d'éviction « sans nickel », « sans chrome » ou « sans balsamiques » ou les **tests de provocation** du même type n'ont d'indication que lorsqu'on soupçonne une DDM d'origine endogène.

7. Evaluer l'indication du bilan allergologique

En l'état actuel de nos connaissances et de nos capacités d'investigations allergologiques, le bilan allergologique n'a d'intérêt que si le consultant soupçonne une DDM due à, ou aggravée par un mécanisme d'immunité retardée à médiation cellulaire et / ou une immunité médiée par les IgE. Nous avons l'attitude systématique exposée ci-dessous.

S'il ne s'agit d'une DDM due à un contact

La première consultation permet de porter ou de soupçonner fortement un autre diagnostic. S'il ressort que la DDM n'est vraisemblablement pas due à un contact, le diagnostic est donné au malade et au correspondant. Le traitement est poursuivi, adapté ou prescrit selon les situations. Le correspondant est invité à réadresser le malade s'il le juge nécessaire ou à prendre un contact téléphonique s'il désire de plus amples renseignements. Le bilan allergologique n'est pas effectué.

S'il s'agit d'une DDM due à un contact

Les arguments d'interrogatoire, chronologiques et cliniques, ainsi que l'évolution de la DDM permettent de soupçonner le rôle des agents irritants. Le traitement est prescrit, enseigné et associé à des mesures de protection adéquates. Le malade est revu dans un délai de trois semaines, après avoir donné si nécessaire de ses nouvelles par téléphone dans l'intervalle.

Après ce délai, s'il y a guérison ou nette amélioration et que la nouvelle consultation ne permette pas de retenir d'argument pour des manifestations allergiques, nous concluons à une DDM irritative. Le correspondant est invité à réadresser le malade s'il le juge nécessaire ou à prendre un contact téléphonique s'il désire de plus amples renseignements. Le malade est

incité à consulter en cas de rechute ou de stagnation des lésions. Le bilan allergologique n'est pas effectué.

Les arguments d'interrogatoire, chronologiques et cliniques, ainsi que l'évolution de la DDM permettent de soupçonner le rôle d'agents allergisants. Le traitement est prescrit, associé à des mesures d'éviction adéquates. Cette première consultation permet d'effectuer la liste des substances suspectes. Les tests sont prescrits et leur date fixée, dans un délai nécessaire à la guérison. La liste des produits à rapporter est inscrite sur une feuille de papier remise au malade.

Nous proposons un traitement et des mesures d'éviction. La seconde consultation peut permettre d'orienter vers une irritation ou un eczéma de contact allergique. En cas d'incertitude, le bilan allergologique de contact sera effectué comme précédemment. Lui seul permet de distinguer DDM irritative et DDM allergique.

DECISION D'EFFECTUER LE BILAN ALLERGOLOGIQUE

Arguments pour effectuer un bilan allergologique de contact

Lésions élémentaires : * Prurit : non pathognomique.

- Présence de vésicules : évocatrices d'un eczéma.
- Aspect polymorphe des lésions.
- Lésions émiettées, mal limitées.

Topographie des lésions :

- Pulpite : bulbes de tulipe, ail et oignons, résines (meth-)acryliques ou cyano-acryliques, résines époxy, résines p-tert-butyl-phénole formaldéhyde, plus rarement essence de térébenthine ou novoïne.
- Atteinte du dos des doigts
- Atteinte du dos des mains
- Atteinte palmaire produisant un contact : poignées de guidons, objets de bureau.
- Dissémination au-delà des poignets

- Atteinte simultanée des organes génitaux : manuportage.
- Atteinte simultanée des pieds : allergènes des caoutchoucs et du cuir.
- Extension et modification d'une DDM primitive : sensibilité iatrogène (corticoïdes, antiseptiques...).

Chronologie des lésions :

- Apparition rapide des lésions (quelques heures ou jours).
- Unité de temps, de lieu ou d'action.
- Aggravation progressive ou acutisation d'une DDM chronique.
- Eczéma dysidrosique aigu après administration systémique d'allergène potentiel.

Situations à risque :

- Toutes les professions manuelles, essentiellement les coiffeurs, employés du bâtiment et travaux publics, industries et emploi des colles et matières plastiques, profession de santé, horticulteurs, profession de l'alimentation.
- Porteurs de gants de caoutchouc, de cuir.
- Manipulation d'haptènes potentiels : résines époxy, (meth-) acrylates, biocides, médicaments...

Arguments pour effectuer un bilan allergologique à lecture immédiate

Lésions élémentaires :

- Prurit de survenue précoce, dans les 30 minutes du contact.
- Urticaire de contact.
- Dermatite de contact aux protéines.

Topographie des lésions :

- Dos des doigts et des mains.

- Association à prurit oculaire ou nasal, conjonctivite, rhinite, dyspnée.

Chronologie des lésions :

- Apparition et disparition rapides
- Exacerbation brutale d'un eczéma chronique.
- Récidive systématique dans des circonstance identiques.

Situations à risque :

- Dermatite atopique ou atopie en général.
- Professions de santé (latex et médicaments).
- Professions agricoles, vétérinaires et filières de l'alimentation (protéine végétales et animales).

Arguments pour ne pas faire de bilan allergologique

Lésions élémentaires

- Lésions chroniques pustuleuses.
- Dysidrose strictement latéro-digitale sans base inflammatoire.
- Dermatite desquamative palmaire sèche : « kératolyse exfoliatrice ».
- Aspect typique d'un eczéma craquelé astéatotique.
- Nécroses cutanées.

Topographie des lésions :

- Excellente limitation des lésions.
- Régression des lésions malgré la persistance des contacts.

Evolution des lésions :

- Absence d'unité de lieu, de temps ou d'action.

Professions à risque faible

- Professions intellectuelles (cols-blancs).

Caractères physico-chimiques des contacts :

- Emploi de produits acides, basiques, d'irritants, de corrosifs sans protections et de surcroît difficiles ou impossibles à tester.

QUELS TESTS EFFECTUER PRECISEMENT ?

Les tests épicutanés, par consensus des spécialistes comprennent toujours au minimum la batterie standard EECDRG ou celle de l'ICDRG nombre de praticiens y ont adjointes ajouts systématiques.

Certaines batteries peuvent être prescrites en supplément : batterie des professionnels de la coiffure, batterie des colles et plastiques, des (meth-) acrylates, des cosmétiques. Leur rentabilité est variable selon les études publiées lorsque l'on étudie en fait leur rentabilité diagnostique, i.e. des réactions positives et pertinentes, celle-ci nous semble navrante. Il nous paraît parfaitement possible de s'en passer dans la majorité des cas et de ne tester qu'une petite série d'allergènes éprouvés.

Les produits que doit rapporter le malade ont été préalablement inscrits sur une liste. Ils comprennent selon les données de l'interrogatoire, les produits d'hygiène et cosmétiques (crèmes pour les mains), les produits professionnels, y compris crèmes barrières et gants assortis de leurs fiches de sécurité. Ces données sont souvent irremplaçables, en particulier dans les domaines où la multiplicité des haptènes potentiels, comme la plasturgie ou l'électronique, rend illusoire l'exhaustivité des collections d'allergènes du consultant. Les topiques utilisés sont également testés. Ces tests seront effectués selon les recommandations habituelles, après renseignements sur les conditions d'emploi des produits testés, mesure du pH et dilutions adéquates.

Pour ce qui est des allergènes à lecture immédiate, on peut tester nombre d'extraits commercialisés par des firmes comme Stallergène ou Allerbio mais, là encore, aucune allergeothèque ne peut prétendre à l'exhaustivité. De plus, les produits frais ou natifs sont de meilleure rentabilité que les extraits du commerce, en particulier pour les fruits et légumes. Le dosage des IgE spécifiques n'apporte le plus souvent qu'une confirmation du diagnostic. Sa négativité ne l'infirmes en rien.

L'ETAPE FINALE LA PERTINENCE DU BILAN ALLERGOLOGIQUE

Le bilan allergologique est négatif

La négativité du bilan allergologique permet d'éliminer un eczéma de contact allergique si :

- le malade n'avait pas eu de traitement annihilant les réactions épicutanées : corticostéroïdes héliothérapie et UV thérapie essentiellement ;
- les tests épicutanés ont été effectués selon des critères adéquats, concernant la dilution, la pose et les lectures parfois tardives ;
- l'ensemble des produits potentiellement sensibilisants a été testé ;
- une dermatite de contact aux protéines, ou un exceptionnel eczéma de contact endogène ont été éliminés.

Ces conditions ne peuvent pas toujours être remplies. Il convient, à notre avis, de garder le dossier en suspens, surtout si la chronologie et la clinique plaident pour un eczéma de contact allergique. Le compte rendu allergologique mentionnera « dossier à suivre » dans sa conclusion. Un journal des contacts, rédigé à la manière d'un journal alimentaire pourra être proposé. Le malade sera invité à re-consulter à la moindre récurrence des lésions. Cela pourra permettre de découvrir, par exemple, un allergène passé jusqu'alors inaperçu ou appliqué par le malade à son conjoint.

Le bilan allergologique est positif

Il s'agit là aussi d'un délicat problème. Un bilan allergologique de contact positif permet de prouver l'origine allergique d'un eczéma de contact si :

- les tests épicutanés ont été effectués selon des critères adéquats concernant la dilution la pose et les lectures ;
- la recherche de pertinence du ou des tests positif (s) est concluante ;
- l'éviction allergénique est suivie de guérison.

Il est parfois difficile à celui qui effectue les tests allergologiques de voir ces critères remplis. Les tests épicutanés ne sont pas toujours reproductibles, en particulier ceux cotés (+) douteux ou (+) faiblement positif et / ou dont la morphologie est imparfaite. En pratique, nous proposons de refaire systématiquement un test faiblement positif dont la pertinence est douteuse. Un **ROAT** est fréquemment demandé, en particulier avec les fluides de coupe.

La recherche de pertinence, surtout pour les allergènes très banals voire ubiquitaire ou les substances ésotériques, donne du fil à retordre au praticien. Elle doit s'appuyer sur une connaissance minimale et une lecture raisonnée des listes d'expositions aux allergènes (1,2,9) qui doivent être périodiquement actualisées à la connaissance des allergènes montrant une hypersensibilité croisée. Il faut aussi savoir détecter le « vilain petit canard » et faire jouer ses réseaux personnels de communication.

Nous effectuons enfin systématiquement une consultation de contrôle après trois semaines ou un mois, afin d'observer l'évolution et en principe la guérison, argument supplémentaire et probablement définitif dans l'évaluation de la pertinence du bilan allergologique.

8. Prévention

1) Prévention collective

Il faut réduire les contacts des travailleurs avec les produits irritants ou allergisants et employer des procédés en circuit fermé, automatisation, substituer ou remplacer certaines molécules chimiques, préconiser une bonne ventilation et une bonne aspiration locale.

Il faut multiplier les visites et études de poste afin d'identifier les gestes et substances à risques.

2) Prévention individuelle

Elle repose tout d'abord sur l'apprentissage de gestes professionnels corrects, éviter de se rincer les mains dans les solvants comme c'est le cas fréquent des garagistes ou de plonger constamment les mains dans des produits caustiques (détergents).

Il faut aussi préconiser le port de vêtements de protection et de gants. Des gants en cuir pour la protection contre l'agression mécanique mais il y a un risque d'allergie au chrome ou aux produits de nettoyage des gants.

Des gants en caoutchouc, protection en milieu humide, graisseux et poussiéreux mais le risque est l'allergie au caoutchouc (les additifs...) ; en effet par ailleurs, ces gants peuvent être traversés par des substances chimiques irritantes ou allergisantes, ils protègent mal contre le nickel, contre les solvants et provoquent aussi des problèmes de macération et d'irritation.

Les gants en plastique résistent bien aux solvants, le risque d'irritation est faible, les gants en tissus ont une doublure en coton, intéressants pour la protection contre le nickel ; les gants métalliques sont intéressants pour les bouchers, les travailleurs des abattoirs.

Des crèmes barrières peuvent être proposées.

Hygiène individuelle de la peau :

C'est capital ; il faut favoriser le lavage des mains à proximité de la tâche professionnelle, éviter le nettoyage agressif trop fréquent, éviter certains solvants organiques des savons et détergents alcalins.

Il faut préconiser le savon à pH le plus proche de celui du pH cutané physiologique, c'est-à-dire un petit peu inférieur à 7.

Il faut préconiser l'utilisation d'émollients contre la xérose qui favorise l'irritation et l'allergie, mais cela pose le problème des crèmes sensibilisantes (parfums, lanoline, conservateurs). Enfin ne pas hésiter sur des petits moyens qui permettent de continuer l'activité professionnelle et qui n'associent pas systématiquement "dermatose professionnelle" et "reclassement professionnel".

9. Réparation :

La réparation des dermatoses professionnelles est réalisée par l'intermédiaire de plusieurs tableaux de maladies professionnelles.

Si la dermatose correspond à un des tableaux de maladies professionnelles, à savoir désignation de la maladie, délai de prise en charge respecté et métier entrant dans une liste des travaux limitative ou indicative, alors la dermatose peut être reconnue et réparée au titre d'un tableau.

Faculté de Médecine de Sfax

Année Universitaire : 2025-2026

Certificat de Santé au Travail

3^{ème} année DCEM
(5^{ème} année Médecine)

**Les effets des solvants organiques
sur la santé**

Zina HAKIM (MD, AHU)

zina.hakim@fms.usf.tn

Hôpital Régional de Mahres

Unité de Médecine du Travail
et de Pathologies Professionnelles

&

Imed GARGOURI (MD-PhD, PHU)

imed.gargouri@fms.usf.tn

CHU Hédi CHAKER de Sfax

Service de Médecine du Travail
et de Pathologies Professionnelles

Plan

	Page
Objectifs éducationnels	i
Introduction	1
1. Classification des solvants	1
1.1. Les solvants inorganiques	1
1.2. Les solvants organiques	1
1.2.1. Les hydrocarbures non substitués	1
1.2.2. Les hydrocarbures substitués	2
1.2.2.1. Les solvants halogénés	2
1.2.2.2. Les solvants oxygénés	2
2. Les propriétés physico-chimiques des solvants organiques (SO)	3
2.1. La tension de vapeur	4
2.2. Le point éclair	4
2.3. La température d'auto-inflammation	4
2.4. La densité	4
2.5. La polarité	4
3. Les sources d'exposition aux SOs	4
3.1. Exposition professionnelle	4
3.2. Exposition extra-professionnelle	5
4. Toxicocinétique	5
4.1. Absorption	5
4.2. Distribution	5
4.3. Métabolisme	6
4.4. Elimination	6
5. Les effets des SOs sur la santé	7
5.1. Effets de l'intoxication aiguë	7
5.1.1. Atteinte cutanéomuqueuse	7
5.1.2. Atteinte du système nerveux central	7
5.1.3. Atteinte cardiovasculaire	7
5.1.4. Atteinte hépatorénale	7
5.2. Effets de l'intoxication chronique	7
5.2.1. Atteinte cutanée et muqueuse	8
5.2.2. Atteinte neuropsychique	8
5.2.3. Atteinte hématologique	9
5.2.4. Autres atteintes	9
5.3. Cancérogénicité des SOs	9
Conclusion	10

Objectifs Educationnels

Être capable de :

- Identifier les solvants organiques selon leur famille chimique.
- Identifier à partir des données anamnestiques les sources d'exposition aux solvants organiques en milieu professionnel.
- Enumérer les facteurs physicochimiques et toxicologiques favorisant la toxicité des solvants organiques.
- Décrire les différentes manifestations cliniques secondaires à une intoxication aigue par les solvants organiques.
- Décrire les différents tableaux cliniques en rapport avec une intoxication chronique aux solvants organiques

Introduction - Définition

Les solvants sont indispensables au bon fonctionnement de nombreux produits de notre vie quotidienne. Chaque jour, nous profitons des avantages d'un large éventail de solvants ayant chacun ses propres qualités. En raison de leurs propriétés physico-chimiques, les solvants sont les produits chimiques les plus utilisés en milieu professionnel et extraprofessionnel.

Un solvant est, par définition, une substance, **liquide** à sa température d'utilisation, qui a la propriété de **dissoudre, diluer ou extraire** d'autres substances (appelées solutés) sans les modifier chimiquement et sans lui-même se modifier pour donner une solution homogène. C'est-à-dire qu'un solvant est un composé chimique ou un mélange qui dissout un autre produit sans être altéré et sans altérer le produit à dissoudre. L'eau est un excellent solvant, il paraît le plus utilisé. Toutefois, on se limite à l'étude des solvants organiques (SO), c'est-à-dire ceux qui contiennent au moins un atome de carbone dans sa structure moléculaire.

Bien que l'efficacité des solvants soit incontestable, leur utilisation pose un problème de santé publique en raison (i) du nombre élevé de la main d'œuvre exposée dans divers secteurs professionnels, (ii) de la méconnaissance des risques inhérents à leur manipulation et (iii) de leurs multiples effets nocifs sur la santé.

1. Classification des solvants

Les solvants peuvent être classés en fonction de la formule chimique, de la volatilité, ou du domaine d'utilisation. Toutefois, la classification selon la formule chimique est la plus adoptée car elle permet de prévoir le comportement physicochimique du solvant, son mécanisme d'action, son métabolisme et ainsi de comprendre sa toxicité éventuelle.

On distingue deux grandes familles de solvants :

1.1. Les solvants inorganiques

Ce sont les solvants qui ne contiennent pas d'atomes de carbone. L'eau, les solutions aqueuses contenant des additifs (tensioactifs, solution tampon...), l'acide sulfurique concentré, l'ammoniaque sont des solvants inorganiques classiques.

1.2. Les solvants organiques (SO)

Ils contiennent des atomes de carbone. Les SO sont des hydrocarbures, classés en 2 grandes catégories :

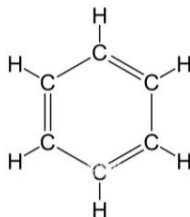
1.2.1. Les hydrocarbures non substitués

Autrement appelés, les solvants pétroliers, ces hydrocarbures ne contiennent que des atomes de carbone et d'hydrogène dans leur structure moléculaire. On distingue les hydrocarbures aromatiques, les hydrocarbures aliphatiques et les mélanges pétroliers complexes.

■ Les hydrocarbures **aliphatiques** : à chaîne carbonée linéaire, droite ou ramifiée. Ils peuvent être saturés (alcane, ex : hexane) ou insaturés, comportant une double liaison (alcène, ex : éthylène). Ils sont utilisés notamment dans les adhésifs (ex : hexane).

■ Les hydrocarbures **alicycliques** :

- **Aromatiques** : Ce sont tous les liquides volatils qui comprennent dans leur structure moléculaire un noyau benzénique à 3 double liaisons, de formule C_6H_6 .



- **Non aromatiques** (ex : cyclohexane)

Les solvants aromatiques comportent généralement un seul cycle benzénique avec une ou plusieurs chaînes latérales comme le toluène et le xylène. Ils sont largement utilisés dans la formulation des peintures industrielles.

1.2.2. Les hydrocarbures substitués

Ils sont composés de **carbone** et **d'un ou de plusieurs atomes** de chlore, de brome, d'iode, d'oxygène...etc. Ces derniers prennent la place de l'hydrogène. On distingue les solvants halogénés et les solvants oxygénés.

1.2.2.1. Les solvants halogénés

Les solvants halogénés sont des hydrocarbures où l'on a remplacé un ou plusieurs atomes d'hydrogène par des atomes d'halogènes (brome, chlore, fluor, iode).

Cette structure leur confère des **propriétés sécuritaires** intéressantes : ininflammabilité et incombustibilité, ainsi qu'un **pouvoir de dissolution** incomparable (solvants chlorés), d'où leur usage répandu en milieu de travail.

Les solvants halogénés sont largement utilisés dans le dégraissage à la vapeur des surfaces métalliques (ex : trichloréthylène), le nettoyage à sec (perchloréthylène) et le décapage de peintures (dichlorométhane).

1.2.2.2. Les solvants oxygénés

Les solvants oxygénés contiennent **des atomes d'oxygène** en plus d'atomes de carbone et d'hydrogène. Cette caractéristique rend amphiphiles plusieurs solvants oxygénés, c'est-à-dire à la fois hydrophiles (solubles dans l'eau) et lipophiles (solubles dans les graisses). Dans cette classe de solvants, on distingue :

■ **Les alcools** (éthanol, méthanol, isopropanol) résultent de la substitution de l'hydrogène par la fonction hydroxyle -OH. Les alcools sont utilisés dans la formulation de détergents, de produits de soins personnels (éthanol dans les parfums, isopropanol dans le gel hydroalcoolique), les adhésifs et les encres.

■ **Les glycols** sont caractérisés par la double (diols) ou triple (triols) fonction hydroxyle. L'éthylène glycol est utilisé comme antigel dans les radiateurs automobiles. Les

propylène glycol, moins toxique, est retrouvé en industrie agroalimentaire et pharmaceutique.

■ **Les éthers** sont des composés de formule générale $R-O-R'$ où R et R' sont des chaînes carbonées aromatiques ou aliphatiques. Les éthers sont utilisés dans l'application des revêtements industriels et la fabrication de circuits imprimés...

■ **Les éthers de glycol** sont, dans les conditions normales d'utilisation, des liquides incolores, d'odeur agréable et modérément volatils. Leurs caractéristiques physico-chimiques intéressantes expliquent leur présence dans de nombreux produits tels que les peintures, vernis, encres, adhésifs, diluants, fluides de coupe, produits d'entretien et cosmétiques.

■ **Les cétones** : ce sont des solvants à haut pouvoir de dissolution. En plus de leur utilisation dans la formulation des laques et peintures, les cétones sont employées dans les nettoyeurs et les dégraissants industriels et les adhésifs. L'acétone est une cétone largement utilisée en usage domestique comme un produit de soins de beauté.

■ **Les esters** sont obtenus par réaction d'un acide organique avec un alcool. Les acétates sont les esters les plus utilisés comme solvants. Ils sont utilisés notamment dans la formulation de peintures, de laques, d'adhésifs et d'encres.

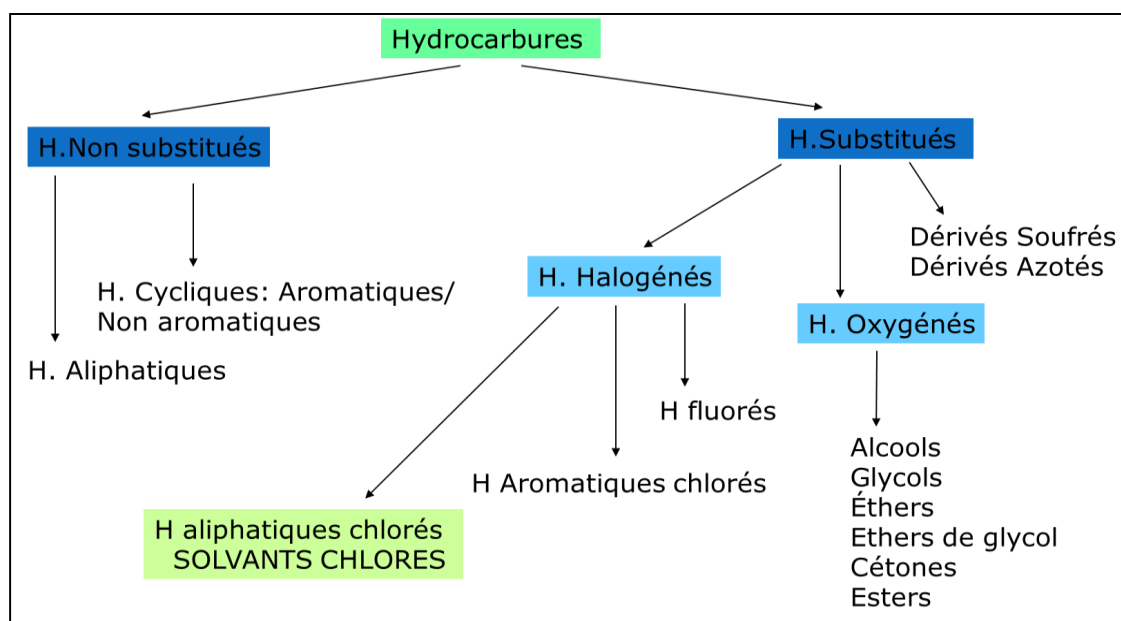


Figure 1 : Classification des solvants organiques

2. Les propriétés physico-chimiques des solvants

En plus de leur faible coût, les propriétés physico-chimiques, intimement liées à la performance technique, sont les principaux paramètres qui déterminent l'utilisation des solvants. Elles permettent de prévoir leur comportement dans l'environnement et l'organisme. Seules les propriétés les plus courantes sont présentées :

2.1. La tension de vapeur

Elle permet de mesurer la probabilité d'évaporation d'un solvant. Il s'agit de la pression exercée dans l'atmosphère par la vapeur émise. Elle augmente avec la T°. Les solvants organiques sont des liquides **volatils** à température ambiante.

2.2. Le point éclair (point d'inflammabilité)

C'est la T° minimale à laquelle le solvant émet suffisamment de vapeurs afin de former, avec l'air ambiant, un mélange gazeux s'enflammant sous l'effet d'une source d'ignition.

2.3. La température d'auto-inflammation

C'est la température à laquelle le solvant s'enflamme sans présence de source d'ignition.

→ A l'exception des dérivés halogénés, la plupart des solvants sont **inflammables**.

→ Les solvants peuvent se décomposer à la chaleur (en cas d'incendie, soudure...) et libérer des produits de pyrolyse irritants ou caustiques.

2.4. La densité

C'est la masse par unité de volume (kg/m³).

2.5. La polarité

C'est la façon dont les charges + et - sont réparties dans la molécule. On distingue :

- Les solvants polaires sont des solvants portant des atomes porteurs de charges électriques différentes tels que les liaisons OH (Exemples : H₂O, acides, bases, alcools, cétones, éthers de glycol...). Ils sont souvent **hydrophiles**.

- Les solvants apolaires, **lipophiles** et hydrophobes sont des molécules qui présentent un partage égal d'électrons entre deux atomes. Ces solvants sont souvent volatils et présentent des toxicités et des inflammabilités qui les rendent délicats voire impropres à l'usage courant (Exemples : Hydrocarbures aliphatiques, aromatiques, halogénés...)

- Certains solvants présentent à la fois une partie polaire et une partie apolaire dans leur molécule. Ce sont des solvants **amphiphiles** ou tensio-actifs. Ils sont très fréquemment utilisés lorsqu'il faut dissoudre dans un milieu donné des produits incompatibles avec ce dernier (produits apolaires dans l'eau, produits polaires dans un solvant apolaire, tels que peintures ...).

3. Sources d'exposition aux solvants

3.1. Exposition professionnelle

Les solvants sont largement utilisés dans divers secteurs professionnels (industriel, artisanal, agricole). Les activités et les secteurs professionnels les plus à risque sont :

- l'industrie chimique
- l'industrie du cuir et de la chaussure
- la peinture, l'industrie du meuble
- l'industrie mécanique
- l'industrie pharmaceutique
- l'utilisation et la fabrication de pesticides, de diluants et de colles à base de solvants.

En milieu professionnel, l'exposition peut se faire à un solvant ou à un mélange de solvants.

Tableau 1 : Exemples d'expositions à des produits contenant des solvants en fonction du secteur d'activité

Secteur professionnel	Solvant(s) ou produits utilisé(s)
Peinture et revêtement	Colles, vernis, peintures, encres...
Laboratoire et pharmacie	Acétone, toluène, éthanol, méthanol...
Coiffure et parfumerie	Cosmétiques/ acétone, vernis,
Industrie chimique, pétrochimie	Acétone, benzène, acide acétique
Industrie des chaussures et textile	Colles, vernis, colorants, dégraissants
Imprimerie	Encres/ acétone, toluène, éthanol
Entretien domestique et automobile	Dégraissants, peintures/ Benzène, toluène, xylène
Industrie du caoutchouc et plastique	Dégraissants, colles, peintures/ Acétone
Nettoyage à sec	Trichloréthylène, perchloréthylène
Industrie du meuble	Vernis, peinture, colle/ Acétone, benzène...
Domaine agricole	Pesticides

3.2. Exposition extra-professionnelle

Les SO sont ubiquitaires dans notre environnement. Ils sont présents dans :

- Le tabac (benzène),
- Les produits de beauté : les cosmétiques, vernis à ongles, parfums...
- Les produits d'usage domestique : détachants ménager, nettoyeurs pour vitre...
- Un usage détourné par les toxicomanes (sniffeurs de colle) chez qui des cas d'intoxications aux solvants ont été rapportés.

4. Toxicocinétique

En raison de leur volatilité, la principale voie de pénétration des SO est la voie respiratoire. Ils sont distribués dans tout l'organisme puis métabolisés dans le foie avant d'être éliminés.

4.1. Absorption

La voie respiratoire est la principale voie de contamination par les SO. La pénétration cutanée est accessoire quel que soit l'état de la peau. La voie digestive reste exceptionnelle (des cas d'intoxication accidentelle ou volontaire).

4.2. Distribution

Elle concerne tous les organes avec un tropisme marqué pour les **tissus riches en graisses** (tissus adipeux, système nerveux central, moelle osseuse). Les solvants traversent facilement le placenta par simple diffusion.

4.3. Métabolisme

Les solvants sont métabolisés principalement au niveau du **foie** en composés hydrosolubles éliminés facilement par le rein et/ou en composés volatils (CO₂, CO) éliminés par le poumon. Au niveau du foie, les solvants subissent le plus souvent une oxydation par le système des mono-oxygénases à cytochrome P450 pour donner des métabolites intermédiaires qui seront à leur tour conjugués à des substances endogènes pour donner des composés hydrosolubles facilement excrétables.

L'oxydation initiale peut aboutir à la formation de métabolites intermédiaires hautement réactifs (époxydes, radicaux libres) pouvant entraîner des lésions cellulaires : cytolyse, nécrose cancers. On parle dans ce cas d'une **activation métabolique**.

En cas d'alcoolisme chronique, de prise médicamenteuse ou d'exposition concomitante à plusieurs solvants on observe une forte activité des cytochromes P450. Ces Facteurs jouent le rôle d'**inducteurs enzymatiques**.

4.4. Elimination

Les SO sont éliminés principalement sous forme inchangée par le **poumon** (90% pour le perchloroéthylène). Les métabolites hydrosolubles provenant de la biotransformation hépatiques sont excrétés par le **rein**. Leur dosage urinaire lorsqu'il est possible, permet ainsi la surveillance des travailleurs exposés.

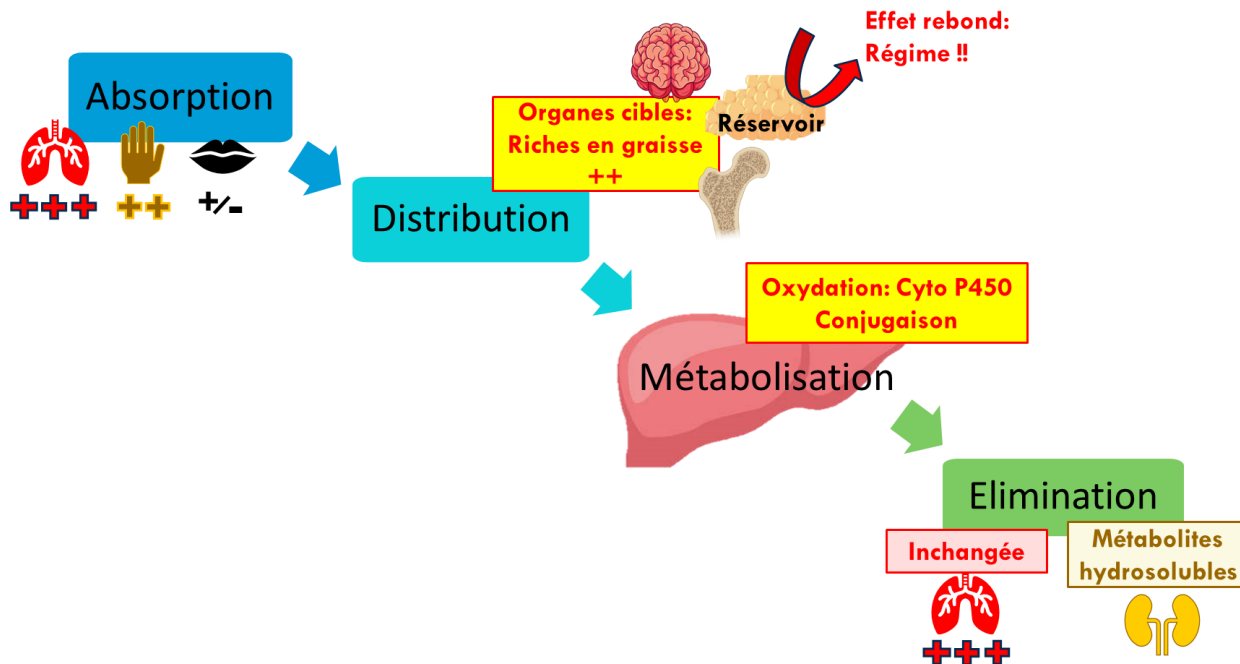


Figure 2 : Toxicocinétique des solvants organiques

5. Les effets des SO sur la santé

L'exposition aux SO peut entraîner des effets aigus et chroniques.

5.1. Effets de l'intoxication aiguë

Généralement, l'intoxication aiguë est consécutive à une forte exposition (à court terme). Souvent, elle fait suite à une exposition accidentelle.

5.1.1. Atteinte cutanéomuqueuse

Atteinte cutanée : ■ Très modérément irritants pour l'épiderme.

■ Certains composés font exception et sont très irritants.

Atteinte des muqueuses : ■ Une rhinite, une conjonctivite, une irritation bronchique.

■ Parfois un OAP lésionnel ou un bronchospasme.

5.1.2. Atteinte du système nerveux central

Un **syndrome ébrio-narcotique** avec sensation d'ivresse, céphalées, vertiges et nausées. Les symptômes disparaissent souvent au bout de quelques heures.

Des troubles de la conscience peuvent apparaître, plus ou moins intenses pouvant aller jusqu'au coma.

5.1.3. Atteinte cardiovasculaire

Les solvants chlorés et fluorés peuvent perturber le rythme cardiaque.

Des troubles de l'excitabilité myocardique (tachycardie sinusale et supra-ventriculaire) et des troubles de la conduction auriculo-ventriculaires peuvent être observés. Les arythmies qui en résultent peuvent apparaître dans les 48 heures qui suivent l'exposition massive. Toutefois ce genre d'effet reste très rare en milieu professionnel.

5.1.4. Atteinte hépatorénale

L'exemple type est celui du tétrachlorure de carbone CCl_4 . Cliniquement après une phase de latence de 48 heures, s'installe :

■ Une **tubulopathie anurique** par nécrose tubulaire;

■ Une **atteinte hépatocellulaire** qui est variable et se manifeste par une symptomatologie digestive (anorexie, nausées, douleurs abdominales) avec subictère et cytolyse biologiquement massive. Ce tableau d'hépatonéphrite est bien connu. L'évolution se fait dans près de 90% des cas vers la guérison sans séquelles grâce à l'hémodialyse qui a transformé le pronostic.

D'autres solvants (solvants chlorés) peuvent donner une atteinte isolée, rénale ou hépatique.

5.2. Effets de l'intoxication chronique

Elle est souvent consécutive à une exposition répétée et/ou régulière aux solvants.

Ces effets dépendent de :

- | | |
|---|--|
| - la toxicité propre du produit | - l'état de santé du sujet et son « terrain » |
| - la dose reçue et la fréquence de l'exposition | - son activité physique de travail |
| - la voie d'entrée dans l'organisme | - son environnement général et personnel (hygiène de vie, médicaments, alcool, tabac...) |

5.2.1. Atteinte cutanée et muqueuse

Il s'agit d'un **effet commun** à la plupart des SO. L'exposition chronique aux SO engendre souvent une dermatite irritative chronique, exceptionnellement une dermatite allergique. Une atteinte irritative chronique des muqueuses oculaires, laryngo-pharyngées, trachéobronchiques et gastro-duodénales peut être observée.

5.2.2. Atteinte neuropsychique

La plupart des SO donnent, en cas d'exposition chronique, des manifestations neuropsychiques :

❖ Tolérance et dépendance :

Ceci se manifeste surtout lors des périodes de congés où le salarié éprouve le besoin de retourner à son travail le plus rapidement possible.

❖ Psychosyndrome organique POS :

C'est un syndrome regroupant des manifestations neuropsychiques organiques diverses non spécifiques évoluant en quatre stades :

- **POS de type 1 : syndrome neurasthénique** : fatigue, irritabilité, céphalées, nausées, troubles de la mémoire, troubles de la concentration, une baisse de la libido.....

➔ Ces plaintes sont **réversibles** à l'arrêt de l'exposition.

- **POS de type 2A : syndrome dysphorique** avec modification de la personnalité et de l'humeur (dépression, dysthymie, variations de l'humeur).

➔ A ce stade de l'affection, les symptômes sont **encore réversibles**, mais seulement si un arrêt prolongé (quelques mois) de l'exposition aux solvants est obtenu.

- **POS de type 2B** : les symptômes neurologiques sont ceux d'une **encéphalopathie légère** avec détérioration des fonctions cognitives (troubles de l'attention, de la mémoire, de l'oculomotricité) et aggravation de la neurasthénie; on retrouve également des troubles de l'humeur.

- **POS de type 3 : syndrome démentiel** avec parfois des images d'atrophie cérébrale à l'IRM ou au scanner. Ce stade a été décrit chez les toxicomanes « sniffeurs » inhalant des quantités importantes d'hydrocarbures. Il est rare en milieu professionnel

➔ Aux stades 2B et 3, les symptômes du POS et les anomalies associées deviennent **irréversibles**.

➔ Des tests psychotechniques appropriés permettent de confirmer le diagnostic

❖ Neuropathie périphérique :

- Polynévrite des membres inférieurs : polynévrite sensitivomotrice, bilatérale et symétrique (MI++)

- Névrite du trijumeau

- Neuropathie optique et dyschromatopsie acquise entraînant une baisse de l'acuité visuelle progressive bilatérale indolore intéressant essentiellement la partie centrale du champ visuel associée à un trouble acquis de la vision des couleurs (dyschromatopsie

acquise) touchant principalement l'axe bleu-jaune. Il s'agit d'un indicateur précoce d'une atteinte neurotoxique liée aux solvants.

- Atteintes de l'olfaction et du goût
- Atteinte de l'audition : potentialisation avec le bruit

5.2.3. Atteinte hématologique

Le benzène est responsable d'atteinte centrale qui se traduit par des syndromes déficitaires (hypo ou aplasie médullaire) ou excédentaires (leucémie myéloïde aigue). Les autres homologues supérieurs du benzène (toluène, xylène...) ne sont pas myélotoxiques.

5.2.4. Autres atteintes

❖ Atteinte hépatique

- Une stéatose hépatique par accumulation des triglycérides (CCl₄)
- Une élévation des marqueurs hépatiques (GGT et transaminases)

❖ Atteinte cardiovasculaire

L'effet arythmogène est constaté surtout chez des sujets prédisposés, porteurs d'une cardiopathie préexistante. Le sulfure de carbone possède une action athérogène à l'origine d'une hypertension artérielle, d'une insuffisance coronarienne et d'accidents vasculaires cérébraux.

❖ Troubles gastro-intestinaux

Des troubles gastro-intestinaux chroniques à type de nausées, d'épigastralgies voire de gastrite sont possibles avec le benzène, le toluène et les dérivés halogénés.

❖ Atteinte de la reproduction

Tous les solvants traversent la barrière fœtoplacentaire et peuvent être toxiques pour le fœtus. L'effet tératogène s'observe essentiellement avec les solvants subissant une activation métabolique (Exemple : éthylène glycol).

❖ Atteinte endocrinienne

Les polychlorobiphényles (PCB), les polybromobiphényles (PBB) et les dioxines sont reconnus perturbateurs endocriniens notamment sur les hormones thyroïdiennes.

❖ Syndrome d'apnée du sommeil

❖ Syndrome d'intolérance acquise aux solvants organique

Ce syndrome rentre dans le cadre du syndrome d'intolérance aux odeurs chimiques (SIOC).

5.3. Cancérogénicité des SO

A la différence de la plupart des effets précédemment cités, l'atteinte cancérogène est spécifique à certains SO.

■ Le **benzène** a un pouvoir cancérogène bien établi, il figure au **groupe 1 du CIRC**¹ pour les leucémies.

¹ CIRC : Centre International de la Recherche sur le Cancer

- Le **trichloréthylène** est classé **CIRC1** pour le **rein**
- le **perchloréthylène** est cancérogène probable pour la vessie **CIRC2A**
- la plupart des autres solvants sont classées **CIRC2B** (cancérogènes possibles), particulièrement le **tétrachlorure de carbone** pour le **foie**.

Tableau : Exemples d'effets des SOs sur la santé

Effets communs à la plupart des SOs		
Irritation cutanée et muqueuse		
Troubles neurologiques aigus (somnolence, ébriété, céphalées, vertige, coma...)		
Encéphalopathie si exposition répétée (troubles de mémoire, du comportement...)		
Effets spécifiques à certains SOs		
Solvant(s)		Effets
Hydrocarbures aromatiques		Narcotiques/ Hématotoxiques
	Benzène	Cancérogène (CIRC1 pour les leucémies)
	Toluène	Ototoxique
Solvants chlorés		Hépatotoxiques/ Néphrotoxiques/ Cardiotoxiques
	Trichloréthylène	Cancérogène avéré (CIRC1 pour le rein) Troubles cardiaques
	Perchloréthylène	Cancérogène probable (CIRC2A pour la vessie)
	Tétrachlorure de carbone CCl ₄	Hépatonéphrite Cancérogène possible (CIRC2B pour le foie)
	Chlorure de méthyle	Atteinte du SNC
Solvants oxygénés		
	Ethers de glycol	Hépatotoxiques Néphrotoxiques Hématotoxiques Toxiques pour la reproduction

Conclusion

Les solvants sont des produits chimiques largement utilisés en milieu professionnel et extra-professionnel. Toxiques pour le système nerveux, ils entraînent des effets aigus et chroniques graves sur les divers systèmes de l'organisme. Il faut penser à rechercher une intoxication aux solvants devant un tableau neuropsychique d'installation aigue.

Liens utiles

<https://www.inrs.fr/risques/solvants/ce-qu-il-faut-retenir>

<https://solub.irsst.qc.ca/etape-1-identification-probleme/dangers-des-solvants>

Faculté de Médecine

Année Universitaire : 2025-2026

Certificat de Santé au Travail

3^{ème} année DCEM
(5^{ème} année Médecine)

**Risques et pathologies
Professionnelles en milieu agricole**

Zina HAKIM (MD, AHU)

zina.hakim@fms.usf.tn

Hôpital Régional de Mahres

Unité de Médecine du Travail
et de Pathologies Professionnelles

&

Imed GARGOURI (MD-PhD, PHU)

imed.gargouri@fms.usf.tn

CHU Hédi CHAKER de Sfax

Service de Médecine du Travail
et de Pathologies Professionnelles

Plan

	Page
Pré-requis	i
Objectifs éducationnels	i
Introduction	1
1. Les risques des professions agricoles « Spécifiques »	1
1.1. Les Risques traumatiques	1
1.1.1. Les indicateurs de risque	2
1.1.2. Le siège des lésions	2
1.1.3. Les accidents mortels	2
1.1.4. Les secteurs d'activité à haut risques	2
1.2. Les risques non traumatiques	3
1.2.1. Manutention : port de charges lourdes	3
1.2.2. Postures contraignantes	4
1.2.3. Mouvements répétitifs	5
1.3. Les risques chimiques « aéro-contaminants »	4
1.3.1. Les aéro-contaminants	4
1.3.1.1. Particules organiques	4
1.3.1.2. Gaz toxique	4
1.3.1.3. Produits chimiques « pesticides »	5
1.3.1.4. Particules inorganiques	5
1.3.2. Les Syndromes et les maladies respiratoires	5
1.3.2.1. Bronchite chronique	6
1.3.2.2. Asthme	6
1.3.2.3. AAE	6
1.3.2.4. Bronchopneumopathies toxiques	6
1.3.3. Les moyens de prévention « Pesticides »	7
1.4. Les risques biologiques « infectieux »	8
1.4.1. Les maladies infectieuses transmises par les gros animaux domestiques	8
1.4.2. Les maladies transmises par les petits animaux d'élevage	12
1.4.3. Les maladies transmises par les mammifères sauvages	14
1.4.4. Les maladies transmises par les tiques	15
1.4.5. La prévention des zoonoses	16
1.5. Les risques physiques	17
1.5.1. Vibrations	17
1.5.1.1. Types de vibrations	17
1.5.1.2. Vibrations « corps entiers »	17
1.5.1.3. Vibrations « Mains-Bras »	18
1.5.1.4. Mesures générales de prévention	19
1.5.2. Bruit	19

1.5.2.1. Définitions	19
1.5.2.2. Risques pour la santé humaine	19
1.5.2.3. Facteur de risques et mesures de prévention	20
1.6. Les autres risques	20
1.6.1. Les affections cutanées et muqueuses	20
1.6.2. Conséquences des agressions et du stress	21
2. Les risques environnementaux « non spécifiques »	21
2.1. Chaleur / Froid	21
2.2. Rayonnement solaire / lumineux	21
3. Réparation	22
Conclusion	22

Pré-requis :

- Les notions biophysiques et physiologiques des vibrations
- Les notions biophysiques et physiologiques du bruit
- Les pathologies infectieuses (bactériennes et fongiques)

Objectifs Educationnels

Être capable :

- de mener une démarche diagnostique d'une pathologie agricole,
- de distinguer un risque traumatique spécifique en milieu agricole,
- de préciser les différents aérocontaminants agricoles,
- de différencier les 2 formes de vibrations et leurs particularités,
- D'identifier les risques environnementaux non professionnels en milieu agricole.

Introduction

En opposition quasi complète avec le mythe de la vie saine à la campagne, la condition des travailleurs du monde agricole emprunte ses risques professionnels à la plupart des autres secteurs professionnels.

Les agriculteurs et les employés du milieu rural sont exposés à des risques professionnels et aux risques de l'environnement. Le mode d'exploitation s'est modifié avec la mécanisation, l'utilisation de produits chimiques et le confinement des animaux d'élevage. Alors que les entreprises agricoles de nombreux pays développés sont très mécanisées de nos jours, dans beaucoup de pays en développement, l'agriculture à forte intensité de main-d'œuvre demeure beaucoup plus répandue. De plus, l'agriculteur, sa famille et les habitants en zones rurales sont également exposés aux mêmes risques. Les expositions sont multiples, diverses, uniques ou associées dans le temps aboutissant à une agression aiguë ou le plus souvent subaiguë et chronique.

Les risques accidentels sont majeurs du fait de l'emploi de machines complexes et puissantes par des utilisateurs n'ayant parfois que des formations succinctes. *Les risques toxiques* sont plus variés que ne laisserait penser la seule évocation des fertilisateurs et des pesticides. Insectes, serpents et plantes toxiques ajoutent leurs nuisances à celles engendrées par une activité protéiforme, empruntant aux tâches du mécanicien, du maçon, du forestier, voire du vétérinaire. *Les risques infectieux* sont souvent sous-évalués. La brucellose, la maladie de Lyme en sont des exemples notables. Selon les régions et la diversité des climats, *les agents physiques* doivent être pris en compte.

De nombreuses questions demeurent ouvertes quant aux risques induits par l'exposition à long terme aux pesticides. Enfin la population rurale n'est pas non plus à l'abri des contraintes qui s'exercent sur la commercialisation de sa production. Réduction de revenu et incertitude concernant l'avenir jouent un rôle quant à *la santé mentale* générale de cette population.

1. Les risques des professions agricoles « Spécifiques »

1.1. Les risques traumatiques

Le monde agricole est à l'origine d'une pathologie traumatique fréquente et souvent sévère. Pratiquement chaque matériel utilisé par les agriculteurs peut être considéré comme une source potentielle de lésion.

1.1.1. Les indicateurs de risque

- Un déficit notable d'intégration de **la sécurité** dans la plupart des matériels utilisés ;
- L'utilisation de **matériels variés** par des sujets très disparates quant à leurs **âges**, leurs **formations**, voire leurs **capacités** ;
- Des situations de travail beaucoup plus diverses que dans le monde industriel ou artisanal : reliefs, végétations et sols divers et changeants avec les saisons et les conditions climatiques.

1.1.2. Le siège des lésions

Par ordre décroissant de fréquences, les sièges de lésions sont :

- les membres inférieurs : les jambes sont la première localisation,
- les membres supérieurs : les bras, les mains et les doigts,
- le rachis dorsolombaire (lumbago).

1.1.3. Les accidents mortels

Parmi les sources d'accidents mortels, on cite les tracteurs et les engins agricoles. Ils impliquent non seulement les travailleurs eux-mêmes, mais aussi les citoyens particulièrement lors des accidents survenant sur la voie publique.

Sur le lieu de travail, les tracteurs se cabrent et renversent, entraînant des écrasements les plus graves dangers liés au fonctionnement des tracteurs comprennent les renversements, écrasements et happements par la prise de force. Certaines situations sont à connaître, car elles impliquent des gestes de secours adaptés. Il s'agit particulièrement des immobilisations prolongées par écrasement de membre, génératrices de rhabdomyolyse.

Mais de nombreuses autres causes d'accidents graves sont rencontrées : chutes de balles de foin à haute densité, engins à éléments tournants et arêtes vives, utilisation de scies à chaîne, épandeurs, broyeurs divers.

1.1.4. Les secteurs d'activité à haut risque

Les principales activités à haut risque sont les suivantes :

- **Stockage** : réception des céréales, gestion des cellules du silo, analyses qualitatives, traitement des grains (séchage, désinsectisation, etc.), nettoyage et entretien des infrastructures ;
- **Conditionnement** : réception des céréales, nettoyage et calibrage des grains, traitements phytosanitaires, conditionnement (ensachage ou semi-vrac), expédition et transport ;

■ **Approvisionnement** : réception et stockage des agroéquipements, des produits phytosanitaires et des engrais, gestion des stocks.

Les accidents du travail les plus graves sont la conséquence :

■ **d'incendies et d'explosions**, liés à la mise en suspension de poussières très fines issues des grains séchés. Ces poussières mélangées à de l'oxygène sont très inflammables et peuvent être à l'origine d'une explosion destructrice dans un silo clos ;

■ **D'ensevelissement** dans des matières stockées en essayant de mobiliser du grain pris en bloc lorsque le vidage par gravitation ne s'effectue pas correctement, incitant alors l'opérateur à s'introduire dans la cellule ;

■ **de chutes de hauteur**, celles-ci pouvant survenir lors de la surveillance ou du nettoyage des cellules (jusqu'à 40 mètres de hauteur), lors des déplacements pour des opérations de maintenance ou lors de travaux à l'extérieur.

1.2. Les risques non traumatiques

Le travail agricole couvre tout un ensemble de tâches plus ou moins pénibles, sédentaires ou non, qui supposent aussi bien de longues périodes en station fléchie ou courbée, des élongations et l'exécution de mouvements répétitifs dans des positions corporelles inconfortables que la position assise dans un endroit confortable avec air conditionné ou chauffage, aux commandes d'un équipement agricole ultrasophistiqué. Certains facteurs **ergonomiques**¹ influencent l'état de santé des travailleurs de l'agriculture. Ils incluent :

- la nature de l'environnement de travail physique (bruit, chaleur, éclairage, confort thermique) et les tâches agricoles à accomplir ;
- la technologie utilisée pour l'exécution des tâches prescrites (aménagement du lieu de travail, conception des installations et manutention du matériel agricole) ;
- la manière dont ces tâches sont organisées (par exemple le recours au travail en équipe) ;
- les caractéristiques personnelles du travailleur (données démographiques et physiologiques, erreur humaine, identification et traitement des travailleurs blessés).

1.2.1. Manutention : port de charges lourdes

La manipulation (soulèvement, port et mise en place) d'objets lourds engendre des risques considérables de lésions dans la région lombaire et peut être à l'origine d'une fatigue généralisée. Des lombalgies ou des lombosciatiques sont souvent décrits chez ces travailleurs.

¹ L'ergonomie est l'étude de l'adaptation des conditions de travail et de la relation entre l'homme et la machine

1.2.2. Postures contraignantes

Le travail en position courbée est un facteur courant de risque de crampes musculaires ou de lésions musculosquelettiques, qui affecte plus particulièrement la région lombaire. La plantation manuelle de semis, l'entretien des cultures (désherbage et sarclage, taille et greffe) et la cueillette manuelle des fruits et légumes peuvent être à l'origine d'une accumulation de traumatismes et de troubles dégénératifs de la nuque, des extrémités supérieures et de la région lombaire.

1.2.3. Mouvements répétitifs

Un travail manuel fortement répétitif au cours de la récolte et de l'entretien manuels des cultures et la combinaison de positions « non-physiologiques », de la pression manuelle exercée et de la rapidité de l'action de la main contribuent au risque de développement de lésions musculosquelettiques au niveau des membres supérieurs. L'utilisation de machines vibrantes risque d'aggraver ces lésions (Cf 1.5.1. Vibration)

1.3. Les risques chimiques « aéro-contaminants »

1.3.1. Les aéro-contaminants

Chaque aéro-contaminant peut induire plusieurs syndromes ou maladies, selon des mécanismes différents. Les aéro-contaminants les plus fréquents sont les particules organiques qui regroupent les poussières végétales et les microorganismes fongiques ou bactériens avec leurs toxines. La production céréalière, l'élevage confiné de la volaille et la production laitière sont des situations d'exposition intense aux particules organiques.

1.3.1.1. Particules organiques

Les poussières de céréales sont une mixture de poussières végétales, de pollens, de fragments d'insecte, de microorganismes d'origine fongique ou bactérienne avec leurs toxines, de pesticides et de déjections animales. La taille de ces particules comprises entre <0.01 et $100\ \mu\text{m}$ permet leur inhalation à 40% dans l'arbre respiratoire. Les pneumallergènes sont retrouvés dans les poussières de céréales, les zones de stockage (acariens) et les zones de confinement animal. Le rôle des endotoxines des bactéries gram-négatives (*pseudomonas*, *enterobacter*...) et des toxines fongiques est majeur dans l'inflammation de l'arbre respiratoire expliquant l'atteinte bronchique.

1.3.1.2. Gaz toxique

La maladie des silos est due à l'inhalation de dioxyde d'azote (NO_2) produit par la fermentation. Le confinement animal de l'élevage des porcs principalement aboutit à la production d'ammoniaque (NH_3), de sulfite d'hydrogène (H_2S), de dioxyde de carbone (CO_2), et de méthane. Les symptômes d'une intoxication au NH_3 peuvent inclure des larmoiements et/ou une irritation respiratoire. Le H_2S est un asphyxiant chimique

extrêmement dangereux et peut entraîner la mort subite. L'exposition au gaz méthane peut entraîner la mort par asphyxie.

1.3.1.3. Produits chimiques « pesticides »

Les pesticides sont les produits chimiques utilisés en agriculture qui suscitent le plus de préoccupations en matière de sécurité et santé. Ils sont subdivisés en fonction de leur utilisation en insecticides, fongicides, herbicides et autres catégories. L'absorption percutanée représente la principale voie d'exposition à la plupart des pesticides d'utilisation courante. L'intensité de l'exposition cutanée sera déterminée par la fréquence du contact et/ou de l'activité, par la concentration en principe actif du produit appliqué, et par l'utilisation correcte ou non des équipements de protection.

L'inhalation est une voie d'exposition importante si l'on travaille avec des composés volatils ou en milieu clos, notamment les serres. Les gaz et les vapeurs sont rapidement inhalés et absorbés dans les voies respiratoires. Les pesticides, comme les organophosphorés et les carbamates induisent une broncho-constriction par leur effet anticholinestérase. A l'opposé, le paraquat induit une fibrose pulmonaire.

L'ingestion représente une voie d'exposition possible surtout en cas de consommation d'aliments et de cigarettes sur les lieux de travail.

Les pesticides peuvent produire des effets aigus, localisés (irritation cutanée et oculaire) ou systémiques. Ils sont classés en catégories de risque définies selon l'Organisation Mondiale de la Santé en : extrêmement dangereux (Ia), hautement dangereux (Ib), modérément dangereux (II), légèrement dangereux (III) et autres (IV).

A long terme, les pesticides sont à l'origine d'effets chroniques à type de troubles de la reproduction, neurotoxicité, maladies hépatiques et thyroïdiennes, outre le fait qu'ils sont qualifiés de perturbateurs endocriniens (effet sur le système hormonal).

1.3.1.4. Particules inorganiques

Le travail des labours induit un aérosol de silice et de silicates pouvant induire des anomalies radiologiques évoquant une pathologie interstitielle.

1.3.2. Les Syndromes et les maladies respiratoires

Les conditions de travail du monde agricole induisent plusieurs pathologies respiratoires qui peuvent s'associer et contribuer à la sévérité de l'atteinte respiratoire. La symptomatologie reste non spécifique et se confond aisément avec une infection respiratoire virale ou bactérienne. Le rôle propre de chaque exposition est difficile à individualiser, car le mode de travail induit le plus souvent plusieurs expositions le long d'une vie professionnelle.

1.3.2.1. Bronchite chronique

La prévalence de la bronchite chronique est variable dans la population rurale (25 à 50 %). La symptomatologie de bronchite chronique : toux et expectoration chronique restent prépondérantes chez les sujets exposés aux poussières végétales, aux microorganismes et aux milieux riches en gaz toxiques et en endotoxines bactériennes ou fongiques. La bronchite chronique agricole reste non spécifique sur le plan clinique, fonctionnel et évolutif. Le tabagisme reste un facteur de risque majeur de la bronchite chronique. Les études montrent que l'exposition agricole a un effet additif et non synergique. Une étude française pertinente a montré que les agriculteurs employés dans la production laitière avaient une augmentation significative des symptômes respiratoires : toux, expectoration évoquant l'apparition d'une bronchite chronique.

1.3.2.2. Asthme

La prévalence de la maladie asthmatique est la même dans la population agricole que la population générale (3 à 8 %). Cependant, les études avec groupe contrôle montrent un excès d'accès de sibilants chez les agriculteurs liés aux expositions. Ces manifestations sont plus fréquentes chez les travailleurs des élevages en batterie et des silos. Les expositions aux endotoxines induiraient une hyper réactivité bronchique, facteur de risque à la fois de l'asthme et la bronchite chronique. L'asthme en milieu agricole est multifactoriel, l'atopie n'est pas plus fréquente et les phénomènes inflammatoires jouent un rôle considérable. L'allergie aux acariens de stockage est bien sûr prépondérante.

1.3.2.3. Alvéolite Allergique Extrinsèque « AAE »

Ce sont des pneumopathies aiguës ou subaiguës, liées à l'inhalation de particules organiques chez un sujet sensibilisé. La prévalence de cette maladie rare est autour de 2-5 % en fonction des régions et du climat. Le diagnostic est évoqué devant des signes respiratoires non spécifiques, une exposition dans le cadre de l'élevage bovin, de volailles, la polyculture, les producteurs de champignon et les travailleurs du bois.

1.3.2.4. Bronchopneumopathies toxiques

- **Syndrome toxique des poussières organiques (ODTS : organic dust toxic syndrom) :** l'exposition massive à des particules organiques (poussières de céréales, endotoxines) induit un syndrome grippal avec toux et dyspnée. Le tableau est proche de l'alvéolite allergique extrinsèque. Ce tableau s'observe chez les travailleurs des silos à grains, et des élevages de porcs et volailles.
- **Œdèmes pulmonaires toxiques :** l'inhalation de NO₂ peut entraîner un œdème pulmonaire et des signes d'irritation bronchique (maladie des silos). L'exposition accidentelle à certains pesticides peut induire des œdèmes pulmonaires, voire une

fibrose.

- **Symptômes respiratoires non spécifiques** : les gaz de fermentation du lisier, l'ammoniaque (NH₃) des milieux industriels d'élevage peuvent induire des symptômes d'irritation oto-rhino laryngés et bronchiques. On en rapproche le syndrome anglo-saxon « Mucous Membrane Inflammation » lié à une exposition à des particules organiques.
- **Cancer du poumon** : la prévalence du cancer du poumon est moindre dans le milieu agricole à tabagisme égal. Le rôle préventif de l'exposition aux endotoxines a été avancé.

1.3.3. Les moyens de prévention

La prévention reste une priorité, principalement pour une bonne utilisation des produits phytosanitaires et une réduction de l'exposition individuelle aux endotoxines et aux gaz toxiques, tout en prévenant un éventuel tabagisme.

L'utilisation des équipements de protection individuelle (gants, masques, combinaisons) est à préconiser. Pour les produits phytosanitaires, une observance des contre-indications climatiques et environnementales doit être respectée ainsi qu'une limitation des traitements avec une meilleure planification. Une hygiène comportementale personnelle et collective est impérative.

Une surveillance accrue doit donc être portée sur les élevages industriels ou les céréaliers pour réduire l'exposition aux poussières et aux particules organiques des travailleurs. L'utilisation des masques de protection est limitée dans le monde agricole car ces masques sont souvent inconfortables.

En pratique, il faut distinguer les petites exploitations avec peu de travailleurs, des moyennes ou grandes exploitations à risque différent. Une surveillance médicale est donc nécessaire avec un dépistage précoce de la bronchite chronique, affection la plus fréquente. Des programmes de surveillance et de prévention sont nécessaires à mettre en place. Le risque phytosanitaire doit faire l'objet d'une prise de conscience du monde agricole et médical.

Tableau I. Exposition agricole et pathologies aux aero-contaminants

Catégories	Sources	Environnement	Pathologies
Gaz toxiques	Céréales, foin, coton, lin, tabac, épices,	Silos, granges Confinement animal	Bronchite chronique (BC) Asthme, rhinite
Produits chimiques - pesticides	Moississures Bactéries Toxines fongiques et bactériennes	Moissons Récoltes Silos, granges	Hyperréactivité bronchique AAE Syndrome toxique Obstruction bronchique Rhinite, asthme
Infections animales	Céréales, Animaux	Confinement animal Confinement animal Silos	Rhinite, asthme, Alvéolites allergiques Asthme, maladie des silos Irritation bronchique Œdème pulmonaire
Particules inorganiques	NH ₄ , CO, CO ₂ Méthane, H ₂ S, SO ₂ Paraquat, Organophosphorés Carbamates Microorganismes Silicates	Applications ou intoxication Vétérinaires Animaux Labours	Bronchospasme Œdème pulmonaire Fibrose pulmonaire Fièvre Q, psittacose Mycobactérium bovis Fibrose pulmonaire, BC

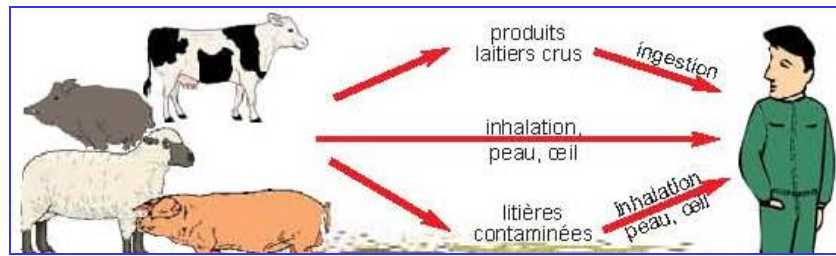
1.4. Les risques biologiques « infectieux »

Le risque infectieux dans le domaine agricole est très varié et largement pris en compte dans les tableaux de maladies professionnelles.

1.4.1. Les maladies infectieuses transmises par les gros animaux domestiques

1.4.1.1. Brucelloses

- Toutes les espèces de mammifères.
 - B. abortus les bovins principalement,
 - B. melitensis les petits ruminants,
 - B. suis les porcs, les sangliers et les lièvres
 - B. canis le chien.
- Transmission à l'homme



- **Activités professionnelles à risque** : le travail en présence d'animaux infectés ou leur environnement souillé (litières, locaux d'élevage, véhicules de transport...) :
 - Les éleveurs et les vétérinaires (mise bas ou avortement),
 - Les ouvriers d'abattoir (manipulation de carcasses ou d'abats...),
 - Les personnels des laboratoires vétérinaires.
- **Formes les plus fréquentes** (stt avec *B. abortus*) : ➔ formes mineures ressemblant à une grippe.
- **3 formes possibles** :
 - *Forme aiguë septicémique (fièvre de Malte)* : après une incubation de 8-21 jours, fièvre ondulante surtout nocturne, avec sueurs et douleurs, pendant environ 15 jours.
 - *Forme subaiguë ou localisée* : affectant n'importe quel organe (testicules, cœur, poumons, articulation)
 - *Forme chronique : sans fièvre*, une grande fatigue, avec douleurs ostéo-articulaires.
- **Femme enceinte** : la brucellose aiguë peut provoquer un avortement ou un accouchement prématuré.
- **Santé publique** : maladie à déclaration obligatoire.
- **M P indemnisable** : Tableau n° 60

1.4.1.2. Les Teignes

- Toutes les espèces de mammifères.
- **Chez l'homme** par contact direct avec :
 - un animal infecté.
 - un objet porteur de spores.
 - le sol contaminé (Exceptionnellement).
- **Activités professionnelles à risque** :
 - Travail en présence d'animaux infectés ou de leur environnement contaminé (litières, locaux d'élevage, véhicules de transport...) :
 - Eleveurs et vendeurs de chiens, de chats, de rongeurs, de lapins et de bovins...,
 - Vétérinaires, Personnel des laboratoires vétérinaires.

- Plus rarement : Personnel d'abattoir

■ Symptômes

Lésions au niveau des zones de contact avec les animaux (cou, visage, avant-bras)

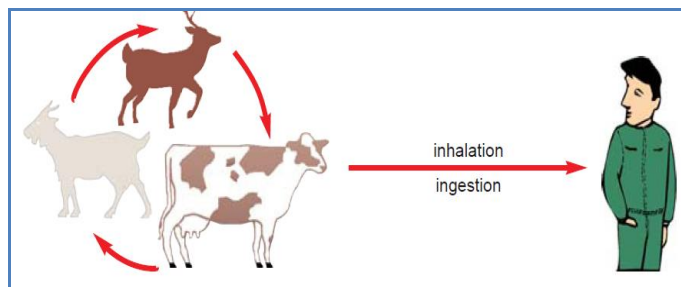
- Peau : rougeur en anneau, bien circonscrite, avec démangeaison (lésion appelée "herpès circiné").
- Cuir chevelu et barbe : lésion en relief très inflammatoire avec présence de pus (kérion).

- ### ■ Guérison
- après traitement prolongé local et parfois oral.

1.4.1.3. Tuberculose

- ### ■ Toutes les espèces animales :
- de compagnie ou sauvages (singes, cervidés...).

■ Transmission



■ Symptômes

- Inoculations accidentelles (ganglion, articulaire...).
- La tuberculose à *M. bovis* : localisation extra-pulmonaire, en particulier rénale (80%).
- D'abord sans symptôme : une fièvre modérée, une fatigue générale, un amaigrissement et des symptômes qui dépendent de la localisation infectieuse.

- ### ■ Santé publique :
- maladie à déclaration obligatoire.

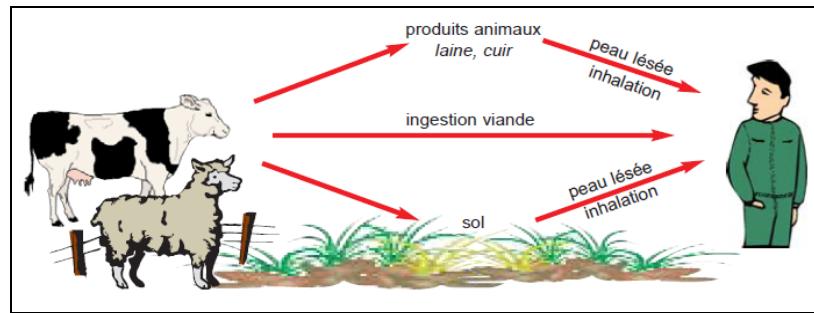
- ### ■ MP :
- tableau n°63

1.4.1.4. Charbon Bactérien (anthrax)

- ### ■ Maladie infectieuse aigue due à *Bacillus Anthracis*, un bacille à gram négatif, virulent et mortel.

- ### ■ Toutes les espèces de mammifères domestiques et sauvages (surtout les herbivores),

■ Transmission



■ Activités professionnelles à risque

- contact avec animaux vivants ou morts ou leurs sous-produits : éleveurs, vétérinaires, personnel des équarrissages, abattoirs, mégisseries...
- contact avec des sols contaminés ("champs maudits") : travaux publics...
- Les laboratoires vétérinaires.

■ Maladie à déclaration obligatoire.

■ MP: tableau n° 62

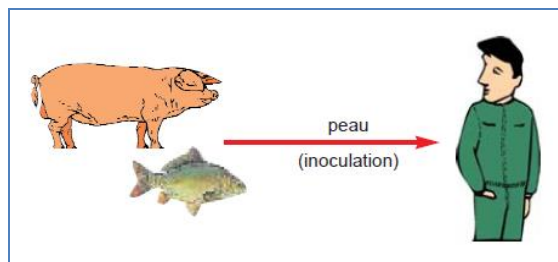
1.4.1.5. Le rouget du porc

Espèces pouvant être infectées

- Nombreuses espèces d'oiseaux et de mammifères terrestres et marins. Les animaux d'élevage les plus touchés sont le porc, le mouton et les volailles.
- Divers poissons et crustacés provenant d'eaux contaminées sont porteurs de germes dans le mucus recouvrant leur corps, sans présenter de maladie.

Transmission

- Par voie cutanée, par inoculation accidentelle (piqûre...) ou par souillure d'une plaie préexistante.
- Pas de transmission inter-humaine.



Activités professionnelles à risque

Travail en présence d'animaux infectés ou de leur environnement souillé (litières, locaux d'élevage, véhicules de transport...) ou manipulation de viandes, abats, viscères, os, arêtes... contaminés, notamment :

- Personnels d'abattoir, charcutiers, personnels d'équarrissage, naturalistes...
- Poissonniers, écailleurs, pêcheurs (rouget pisciaire)...

- Vétérinaires, éleveurs.
- Personnel des laboratoires vétérinaires.

Symptômes et évolution

- Le plus fréquemment, forme cutanée localisée (érysipéloïde de Baker-Rosenbach) : 24 à 48 heures après inoculation, plaque rouge violacé dure et légèrement surélevée, sensation de démangeaison et de brûlure. Guérison en 2 à 4 semaines. En l'absence de traitement, complications possibles : localisation articulaire (arthrite du poignet...), atteinte cardiaque, septicémie.
- Formes généralisées, exceptionnelles mais graves : atteinte cardiaque, septicémie, rouget cutané généralisé.

Statut de la maladie

- Santé publique : ce n'est pas une maladie humaine à déclaration obligatoire.
- Maladie professionnelle indemnisable : tableau n° 69.

1.4.2. Les maladies transmises par les petits animaux d'élevage

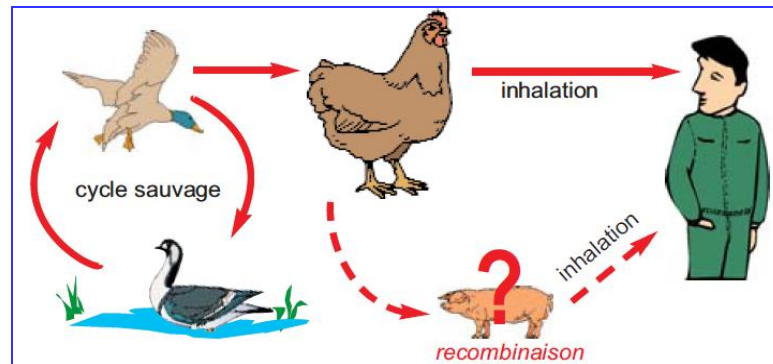
1.4.2.1. Grippe aviaire

Il s'agit d'une infection provoquée par des virus grippaux de type A, qui peut toucher :

Chez l'animal :

- oiseaux domestiques, sauvages (essentiellement aquatiques)
- Parfois des mammifères aquatiques (phoque, baleine) et terrestres (porc, cheval, vison, chat...).

Transmission : à l'homme est rare

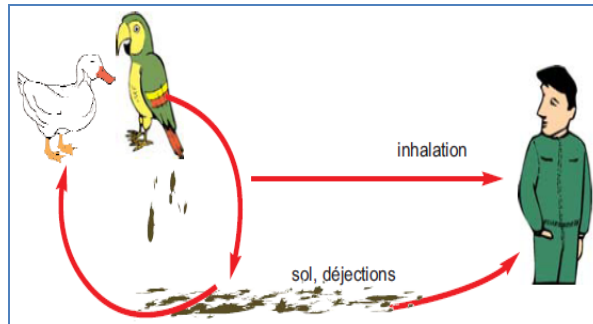


- contacts fréquents et/ou intensifs avec oiseaux infectés.
- fines poussières contaminées par les déjections ou les sécrétions respiratoires des oiseaux :
 - **Principalement** par voie respiratoire,
 - Par projection sur les muqueuses oculaires.

1.4.2.2. Ornithose-Psittacose

L'agent responsable est la bactérie *Chlamydia psittaci*.

- **Oiseaux domestiques ou sauvages** : perruches, perroquets, dindes, pigeons, canards, autruches, rapaces...
- **Transmission** :



- **Activités professionnelles à risque**
 - Eleveurs, ramasseurs de volailles, vétérinaires, personnel des animaleries et des parcs zoologiques, salariés des abattoirs...,
 - Vétérinaires,
- **Symptômes et évolution** : 3 formes possibles :
 - Conjonctivite, après quelques jours d'incubation, accompagnée de maux de tête importants.
 - Forme respiratoire, après incubation de 5 à 15 jours, ressemblant à une grippe
 - Forme généralisée ou septicémique
- MP : tableau n° 67

1.4.2.3. Salmonelloses

- Toutes les espèces d'animaux (ruminants, volailles, ...) NAC : tortues de Floride, les reptiles...
- Uniquement par voie digestive. : En milieu professionnel, en portant à la bouche des mains souillées (contact avec des déjections animales ou manipulation de l'appareil digestif).
- **Activités professionnelles à risque**

Eleveurs, ramasseurs de volailles, vétérinaires, personnel des animaleries et des parcs zoologiques, salariés des abattoirs...

1.4.2.4. Toxoplasmose

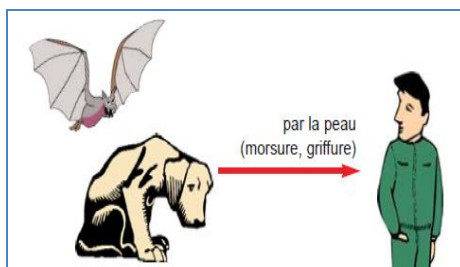
- Pas de risque particulier pour une personne en bonne santé, sauf pour les femmes travailleuses non immunisées, enceintes ou souhaitant le devenir.
- Vétérinaires, personnels d'animalerie, aides à domicile...

- Contact avec des légumes souillés par des déjections de félins infectés : jardinières...
- Laboratoire (cultures de toxoplasmes).

1.4.3. Les maladies transmises par les mammifères sauvages

1.4.3.1. La rage

- Toutes les espèces de mammifères terrestres, y compris les chauves-souris
- **Transmission :**

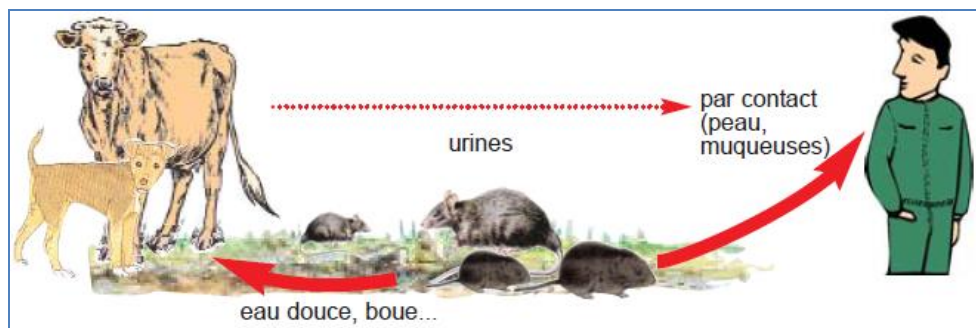


- **Activités professionnelles à risque**
 - Contact avec des animaux pouvant être enrégés : chauve-souris, animaux importés illégalement de pays où sévit la rage.
 - Déplacements professionnels dans des pays où la rage est présente.
 - Laboratoires de diagnostic de la rage.
- Maladie humaine à déclaration obligatoire.
- **MP indemnisable** : tableau n° 71

1.4.3.2. Leptospiroses

C'est une maladie bactérienne souvent bénigne chez l'homme, mais elle peut parfois entraîner une insuffisance rénale voire la mort.

- **Uniquement des mammifères** répartis en 2 groupes :
 - *Espèces susceptibles d'être malades* : animaux de production et animaux de compagnie (le chien est l'espèce domestique la plus fortement atteinte), nombreux mammifères de la faune sauvage (renard, chevreuil, sanglier...).
 - *Espèces qui la transmettent* : surtout les rongeurs (rats, ragondins, campagnols, souris...) qui répandent les leptospires dans l'environnement par leurs urines.
- **Transmission :**



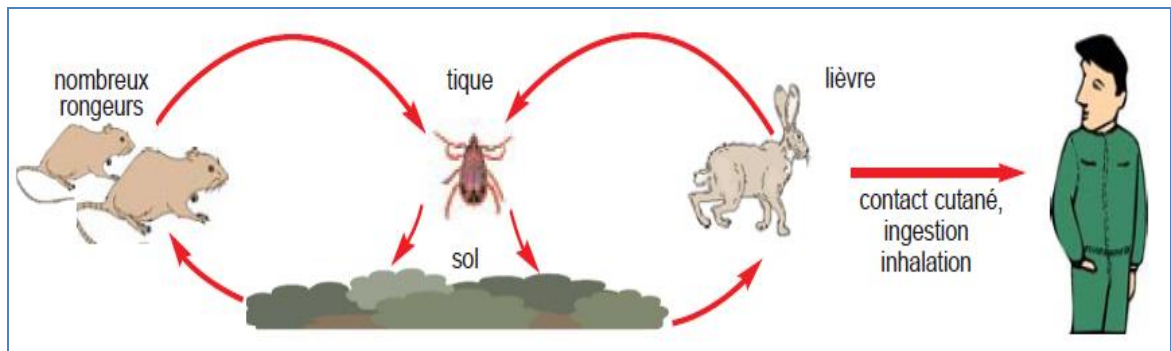
■ Activités professionnelles à risque

- eaux douces ou des sols humides contaminés par des urines de rats
- animaux infectés ou leur environnement souillé.

1.4.3.3. Tularémie

C'est une maladie bactérienne causée par *Francisella Tularensis*.

■ Transmission :



■ 2 formes principales :

- *Infection locale* cutanée ou oculaire avec ganglion suite à une piqûre ou à un contact avec la fourrure ou les organes d'animaux infectés.
- *Infection généralisée* avec forte fièvre après pénétration du germe par voie digestive ou par inhalation (atteinte des poumons, du tube digestif ou du cerveau possible, pouvant entraîner la mort en l'absence de traitement).

■ M. P. indemnisable : tableau n° 66

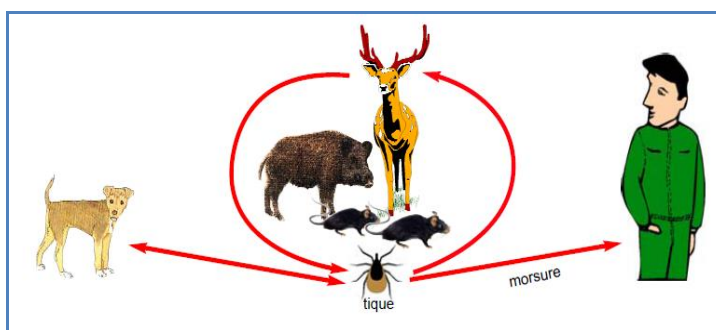
1.4.4. Les maladies transmises par les tiques

Maladie de Lyme

■ Espèces animales

- Mammifères sauvages (rongeurs, cervidés...) et domestiques (chiens, bovins, chevaux...).
- Nombreux oiseaux domestiques ou sauvages.

■ Transmission :



- **Activités professionnelles à risque** : travail en forêt, dans les buissons ou broussailles : bûcherons, sylviculteurs, poseurs de lignes, gardes-chasse...
- **La maladie peut évoluer en 2 phases** :
 - Réactions initiales, localisées ou disséminées : Rougeur cutanée
 - Réactions tardives (après plus d'un an d'évolution) : atteinte chronique (articulations, SN, inflammation de la peau)

1.4.5. La prévention des zoonoses

■ Mesures générales de prévention

Faute de pouvoir traiter les "champs maudits", vaccination des cheptels dans ces zones à risques, y compris dans le cadre de la transhumance.

■ Hygiène générale de l'élevage :

- Nettoyage et désinfection des locaux et des matériels
- Stockage des déchets et cadavres animaux : sur l'emplacement réservé à l'équarrissage.

■ Formation et information des salariés : Risques liés au charbon, hygiène, mesures collectives et individuelles de prévention.

■ Mise en place de moyens appropriés, notamment :

- Eau potable, savon, moyens d'essuyage à usage unique (essuie-tout en papier...) et trousse de première urgence (contenu défini avec le médecin du travail).
- Armoires-vestiaires distinctes (vêtements de ville/vêtements de travail), pour éviter la contamination des effets personnels.
- Vêtements de travail et équipements de protection individuelle : appropriés, en bon état, propres et bien entretenus.

■ Mesures de lutte en cas d'infection

La lutte contre le charbon est réglementée par le code rural :

- Mise sous surveillance du cheptel (animaux, bâtiments, enclos, herbages et pâturages).
- Séquestration, isolement des animaux malades, mesures de désinfection des locaux d'élevage, des effluents contaminés.
- Interdiction de la vente et de la consommation de lait cru ou de fromage frais provenant de ces exploitations.

1.5. Les risques physiques

Les 2 principaux risques physiques en milieu professionnel agricole sont les vibrations et le bruit.

1.5.1. Vibrations

1.5.1.1. Types de vibrations

On différencie deux types de vibration :

■ **Vibrations « corps entier »** : transmises à l'ensemble du corps via sa surface de sustentation :

- *par les pieds* si le travailleur est debout,
- *par le siège* s'il est assis.

Les vibrations nocives sont comprises entre 0.7 et 100 Hz. Au-delà, elles sont absorbées et dissipées dans les tissus superficiels.

■ **Vibrations « main - bras » ou manubrachiales** : Transmises à l'homme par des machines vibrantes via les mains. Les vibrations dangereuses sont comprises entre 5 et 1500 Hz.

1.5.1.2. Vibrations « corps entier »

■ **Effets des vibrations « corps entier »** : l'exposition prolongée à une moyenne fréquence (2-80 Hz) peut être responsable de :

- Dégâts au niveau de la colonne vertébrale et des disques intervertébraux :
Lumbago, hernie discale
- Lombalgies chroniques, sciatalgies
- Mais aussi des :
 - désordres gastro-intestinaux et urinaires
 - troubles neurologiques et visuels voire des troubles d'équilibre.

■ **La femme enceinte** est particulièrement sensible aux vibrations. Une femme sur deux à des maux du dos en rapport avec la grossesse. Les chocs violents sont responsables d'avortement : La conduite de tracteur transmet des vibrations de basses fréquences, proche de celle de résonance de son abdomen (4 – 8 hz).

■ **Sources de vibration « corps entier »** : Un poste de travail sur une machine tractée ou portée (voir Fig.).



■ **Mesures de prévention de vibration « corps entier » :**

- Utilisation adéquatement le siège de tracteur et ses réglages,
- Adapter la vitesse en fonction du terrain pour limiter les chocs,
- Eviter de conduire à une vitesse telle que la suspension du siège arrive en bout de course et provoque des secousses pouvant blesser le conducteur.

1.5.1.3. Vibrations « Mains-Bras »

■ **Effets de vibration « Mains-Bras » :**

- **1^{ers} effets :** sensation d'inconfort ou de fatigue
- **A court terme :**
 - Perte de la sensibilité tactile et des paresthésies (sensation anormale mais non désagréable),
 - Picotements, diminution de la préhension tactile,
 - Trouble du canal carpien fréquent chez les bûcherons,
- **A long terme :** Pathologies musculosquelettiques, ostéo-articulaires, vasculaires, et neurologiques. C'est principalement **le syndrome de Raynaud**, lié à l'utilisation d'outils vibrants dans des ambiances froides (plus fréquent).

■ **Les outils :**

Dans le secteur agricole, la plupart des sources de vibrations main bras sont produites par des machines portatives à moteur (tronçonneuse, engins à disque, débroussailleuse et engins à percussion) et des machines et équipements fixes (meuleuse sur pied).

La fréquence des vibrations produites par les machines portatives peut être estimée en considérant la vitesse de rotation des pièces en mouvement.

Exemple : $6000 \text{ tours/mn} = 6000/60 \text{ s} \Rightarrow \text{fréquence} = 1,67 \text{ Hz}$.

1.5.1.4. Mesures générales de prévention

- **Diminution des vibrations à la source** : utilisation de poignées anti-vibrations, utilisations de chaînes à gouges anti-vibrations (tronçonneuses), entretien et remplacement de sillons blocs ;
 - **Posture de travail** : travailler avec la machine en dessous du niveau de l'épaule ;
 - Port de **gants chauds** lors de travaux par temps de froid avec des machines à moteur portatives ;
 - Utilisation de **tronçonneuses** à poignée suspendue et chauffée par les gaz d'échappement ;
 - Des **pauses** régulières diminuent de manière significative les risques de doigts blancs ;
 - **Etat et entretien du matériel** : des machines mal entretenues ou mal réglées produisent plus de vibrations nocives ;
 - **Adaptation de la hauteur des postes de travail**, pour diminuer la pénibilité et les risques d'accident.
- **MP** : Tableau 81

1.5.2. Bruit (cf. cours bruit et surdité)

1.5.2.1. Définitions

Son : au point de vue physique, un son est une variation de la pression atmosphérique. Elle peut être produite par un élément vibrant ou une détente de gaz. Sa vitesse de propagation dans l'air est de 300 m/s. Un son pur est caractérisé par sa fréquence (nombre de variation de pression par seconde, en Hertz) et son amplitude (en décibels A, ou dB (A)).

Bruit : est une vibration aléatoire (en général un son complexe) ou un son pur perçu comme désagréable. Le bruit est considéré comme toute ambiance sonore susceptible d'entraîner des conséquences néfastes sur la santé des travailleurs dans le cadre de leur travail.

1.5.2.2. Risques pour la santé humaine

■ Les effets auditifs

Selon la durée d'exposition au bruit on distingue :

- **La fatigue auditive** : est une surdité partielle et transitoire, se manifestant directement après l'exposition au bruit ;
- **La surdité** : commence par une perte d'audition dans les hautes fréquences qui, peu à peu, va s'étendre aux fréquences plus basses.

■ Les effets non auditifs

Les effets physiologiques non auditifs du bruit sont relativement mal connus. Une exposition prolongée à un bruit intense peut provoquer une accélération du rythme cardiaque, une élévation de la pression artérielle, des troubles digestifs, de la fatigue ; et augmente les risques d'accident.

1.5.2.3. Facteur de risques et mesures de prévention

■ Facteurs de risques

Source de Bruit	Niveau de bruit en dB (A)
Tracteur	74-112
Séchoir à grain	81-102
Moissonneuse-batteuse	80-105
Tronçonneuse	77-120
Broyage de grains	93-97
Cris de porcs	85-115
Pulvérisateur de verger	85-106
Motofaucheuse	79-89
Microtracteur	88-94
Détonation d'arme à feu	160
Canons à oiseau	110 dB(A) à 30 m

■ Réduction à la source

1. choix à l'achat de matériels et de machine peu bruyants ou vibrants,
2. réduction des vibrations produites par une machine,
3. diminution des bruits d'impact,
4. diminution des bruits d'échappement d'air,
5. capotage/isolation de la source sonore,
6. localisation de la source sonore.

■ MP : Tableau 80

1.6. Les autres risques

1.6.1. Les affections cutanées et muqueuses

■ Dermatoses d'irritation et caustique de contact :

- Mécanisme non allergique
- Pas de contact antérieur
- Agents responsables : Engrais, Pesticides (fongicide, Herbicide), Détergents.

■ Dermatitis de contact allergique

- **Les aspects cliniques :** Dermate allergique aigue, dermatite allergique chronique, urticaire aigue.

- **Les agents responsables**

- Phytosanitaires

- Pesticides (Insecticides, Herbicides),
- Médicaments (ATB, Antiparasitaire),
- Conservateur.

- Végétaux

- **Les autres dermatoses** : Cancers cutanés, hyperkératose palmo-plantaire, mélanodermie.

1.6.2. Les troubles psychosociaux

La population rurale subit en permanence des contraintes mentales et de stress

- sur la commercialisation de sa production,
- sur la réduction de revenu,
- sur l'incertitude concernant l'avenir.

2. Les risques environnementaux « non spécifiques »

2.1. Chaleur et Froid

2.1.1. Chaleur (cf. cours travail à la chaleur)

2.1.2. Froid (cf. cours ambiances du travail)

- Contrainte thermique pour le froid responsable de vasoconstriction et des frissons
- Problème de santé et de sécurité
 - **Sécurité** : une perte de la dextérité et des erreurs de manipulation
 - **Santé** :
 - des engelures et gangrène,
 - des hypothermies.

2.2. Les Rayonnements

2.2.1. Rayonnement solaire : UV, IR

- Apport de chaleur : Insolation,
- Effet cancérogène cutané,
- Effets oculaires : dégénérescence de la rétine, cataracte, brûlures superficielles de la cornée.

2.2.2. Rayonnement lumineux

L'exposition à des rayonnements lors des situations de réparation par la Soudure à l'arc.

3. Réparation

3.1. La réglementation

La réparation des accidents du travail et des maladies professionnelles en milieu agricole est régie par : ■ la loi 94-28 du 21 février 1994 dans le secteur privé,
■ la loi 95-56 du 28 juin 1995 dans secteur public.

3.2. Tableaux des maladies professionnelles

Certaines affections liées au travail en milieu agricole sont reconnues comme **maladies professionnelles** et par conséquent elles sont **indemnissables**.

Conclusion

Les situations de travail sont très diverses en agriculture, avec souvent une polyvalence des tâches pour un même poste de travail.

Les actifs de la production agricole sont dispersés au sein de petites structures, 60 % des exploitations agricoles comptent trois salariés et moins.

La prévention des risques professionnels de ces actifs est favorisée par une approche pluridisciplinaire.

Ressources utiles :

<https://www.em-consulte.com/article/244905/pathologie-respiratoire-en-milieu-agricole>

https://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/pesticides/health_effects.html

Livre : La sécurité et la santé dans l'agriculture. OIT. 2011 : ISBN 978-92-2-224971-8 (Web pdf)

Année Universitaire : 2025-2026

Certificat de Santé au Travail

3^{ème} année DCEM
(5^{ème} année Médecine)

Pathologies dues au travail dans des ambiances thermiques

Zina HAKIM (MD, AHU)
zina.hakim@fms.usf.tn
Hôpital Régional de Mahres
Unité de Médecine du Travail
et de Pathologies Professionnelles

&

Imed GARGOURI (MD-PhD, PHU)
imed.gargouri@fms.usf.tn
CHU Hédi CHAKER de Sfax
Service de Médecine du Travail
et de Pathologies Professionnelles

Plan

	Page
Pré-requis :	i
Objectifs éducationnels	i
I. Introduction	1
1. Physiologie des échanges thermiques	1
1.1. La thermogenèse	1
1.2. La thermolyse	1
1.2.1. Conduction	1
1.2.2. Convection	1
1.2.3. Rayonnement infrarouge	1
1.2.4. Evaporation - Sudation	2
2. Notion de confort thermique	2
2.1. Confort thermique global	2
2.2. Confort thermique local	2
2.3. Mesure des ambiances thermiques	3
II. Travail dans des ambiances chaudes	3
1. Les circonstances d'exposition aux ambiances chaudes	3
2. Les conséquences des ambiances chaudes	3
2.1. La contrainte en ambiance chaude	3
2.1.1. L'astreinte thermostatique	3
2.1.2. L'astreinte circulatoire	3
2.1.3. L'astreinte sudorale	3
2.2. Les affections liées à la chaleur	4
2.2.1. Les effets généraux	4
2.2.1.1. Mise en jeu excessive de la thermorégulation	4
2.2.1.2. Défaillance de la thermorégulation	5
2.2.2. Les effets locaux	5
2.2.2.1. Effets de la vasodilatation périphérique	5
2.2.2.2. Conséquences cutanées de la sudation excessive	5
2.2.2.3. Urticaire de la chaleur	5
2.2.2.4. Effets des rayonnements infrarouges	5
3. Prévention	5
3.1. Prévention technique collective	6
3.2. Prévention technique individuelle	6
3.3. Prévention médicale	6
4. Réparation	6
III. Travail dans des ambiances froides	6
1. Circonstances d'exposition professionnelle au froid	6
2. Conséquences du travail en ambiance froide	6
2.1. L'hypothermie	7
2.1.1. Facteurs de risque de l'hypothermie	7
2.1.2. Signes d'alerte de l'hypothermie	7

2.1.3. Manifestations cliniques de l'hypothermie	8
2.2. Les engelures et gelures	8
2.3. Autres effets sur la santé	8
3. Prévention	8
3.1. Prévention technique collective	8
3.2. Prévention technique individuelle	9
3.3. Prévention médicale	9
4. Réparation	9
Conclusion	9

Pré-requis :

Diagnostic et CAT devant des urgences médicales

- Déshydratation (intra et extracellulaire), ...
- Collapsus, syncopes,
- Coup de chaleur/Insolation...
- Hypothermie ...

Objectifs Educationnels

Être capable de :

- Définir la thermogenèse, la thermolyse, et la notion de confort thermique,
- Discriminer entre une contrainte et une astreinte,
- Identifier les circonstances d'exposition professionnelle aux ambiances chaudes ou froides,
- Décrire les différentes atteintes secondaires à un travail à la chaleur ou au froid,
- Énumérer les moyens de prévention dans les industries insalubres.

I. Introduction

En milieu professionnel, la température des locaux de travail constitue le facteur primordial d'ambiance pour juger des conditions de travail. En effet, la charge thermique peut agir :

- d'une part sur la santé des travailleurs et être à l'origine d'accidents spécifiques ou bien favoriser l'apparition de trouble très divers.
- d'autre part sur la qualité du travail à cause de la gêne et de l'inconfort qu'elle peut engendrer.

Assurer des conditions physiques saines et confortables est essentiel afin de garantir un travail sécurisé.

1. Physiologie des échanges thermiques

L'Homme est un **homéotherme** c'est-à-dire que la température centrale stable malgré des variations de température extérieure. Il s'agit d'un équilibre entre la thermogénèse (production de chaleur) et la thermolyse (perte de la chaleur). Le centre de la thermorégulation se trouve dans l'hypothalamus.

1.1. La Thermogénèse

Elle est la **somme** de la chaleur dégagée ou produite par :

- **Métabolisme de base** : est la dépense énergétique de l'organisme à la température de neutralité thermique (1700 calories pour un homme de 70 kg à jeun, au repos, à 18°C, moyennement vêtu),
- **+ exercice musculaire** : le rendement musculaire est faible car seulement 20% de l'énergie passe en énergie mécanique, le reste est transformé en chaleur,
- **+ Métabolisme ajouté** (alimentation)

1.2. La Thermolyse

Elle s'effectue selon 4 mécanismes :

1.2.1. Conduction : échange thermique par contact au niveau des surfaces d'appui du corps.

1.2.2. Convection : échange entre le corps et un fluide en mouvement (*Air* ou eau). Ces échanges sont d'autant plus importants que la ventilation est efficace et le milieu ambiant plus froid que la température du revêtement cutané. Ils sont diminués par l'interposition d'une couche isolante (vêtement).

1.2.3. Rayonnement infrarouge : échange thermique entre la peau et les solides de l'environnement, des corps les plus chauds vers les plus froids.

1.2.4. Evaporation/sudation : moyen le plus efficace.

Plusieurs formes :

- ✓ **Par les poumons** (négligeable pour l'homme mais très importante pour le chien),
- ✓ **Transpiration** (diffusion de l'eau des couches superficielles de la peau vers l'extérieur),
- ✓ **Sudation** (évaporation de la sueur à condition que l'air ambiant soit renouvelé et non saturé en vapeur d'eau).

2. Notion de confort thermique :

2.1. Notion de confort thermique global :

C'est une appréciation subjective. S'il y a dépassement des mécanismes physiologiques l'équilibre est rompu d'où il faut déterminer des durées maximales d'exposition. Ainsi, trois situations sont équivalentes en confort thermique :

Température	40°C	32°C	28°C
Humidité	26%	68%	100%
Vitesse air	1 mètre/sec	0.1m/sec	nulle

Le confort thermique est généralement satisfait lorsque :

● la **température sèche T°** de l'air est :

- Entre 21 et 23° travail sédentaire
- 19°C travail physique léger en position assise
- 18 °C travail physique léger en position debout
- 17°C travail physique soutenu en position debout
- 15, 16° c travail physique intense.

● l'**humidité relative (HR)** de l'air est : entre 40 et 60%

● la **vitesse de l'air** est :

- 0.10 m à 0.17 m/sec pour un w sédentaire
- 2 m/sec pour un W physique

2.2. Notion de confort thermique local :

Selon le bilan global, le sujet se trouve dans une zone de confort thermique, il n'en sera pas totalement satisfait si une partie de son corps est chaude alors qu'une autre est froide. Un tel inconfort thermique peut avoir plusieurs origines :

- Une asymétrie de rayonnement (panneaux chaud, radiateurs ; ou fenêtres froides, murs non isolés ...),
- Un courant d'air local (vitesse d'air inférieur à 0,15 m/s : recommandée),
- La température des planchers (maintien T° entre 19-26°C : recommandée),
- Gradients verticaux de température d'air (différence entre tête et cheville < à 3°C).

2.3. Mesures des ambiances thermiques :

Quatre paramètres de base :

- ✓ Température de l'air T°
- ✓ Humidité relative HR
- ✓ Température de rayonnement
- ✓ Vitesse de l'air

Matériel simple :

- Thermomètre classique à mercure
- Hydromètre
- Thermomètre à globe noir
- Anémomètre

Le médecin du travail définit les limites acceptables qui concourent au confort thermique.

II. Travail dans des ambiances chaudes :

1. Circonstances d'exposition professionnelle :

Nous citons certaines *industries insalubres* :

- **Industrie textile** : exigences techniques d'ambiance chaude et humide pour augmenter la résistance des fibres textiles
- **Teintureries, blanchisseries, papeteries** : Ambiance inévitable dictée par la nature même du travail : t° 32 à 36°C, HR 97%
- **Hauts fourneaux, grosses chaudières** :
 - Raffineries de sucre : 35 à 40°C
 - Verreries, émailleries : 42 à 45°C
 - Sidérurgie (fours) : 60 à 65°C
- **Mines** : Humidité élevée (roches aspergées d'eau pour décantation des poussières).

2. Les conséquences du travail en ambiance chaude :

2.1. Conséquences physiologiques (contrainte en ambiance chaude) :

Le corps plongé en ambiance chaude va tenter d'équilibrer son bilan thermique en mettant en place plusieurs mécanismes qui sont des astreintes :

2.1.1. Astreinte thermostatique

Se traduit par une élévation de la température superficielle (cutanée par vasodilatation) afin d'augmenter les échanges de chaleur par convection et rayonnement. Si elle est dépassée une élévation de la température corporelle profonde se produit.

2.1.2. Astreinte circulatoire

Désigne l'effort supplémentaire imposé au système cardiovasculaire (vasodilatation cutanée). Elle se traduit par une augmentation du débit sanguin et de la fréquence cardiaque. Les risques sont un bas débit cérébral et une hypotension artérielle.

2.1.3. Astreinte sudorale

Evaporation de la sueur (peut-être entravée par le vêtement de travail) qui est un mécanisme plafonné (Sudation Max $\cong$ 4 litres/8h) et pouvant entraîner une déshydratation et des pertes de sels minéraux.

2.2. Conséquences pathologiques (affections liées à la chaleur) :

2.2.1. Effets généraux :

Outre les conséquences sur la santé, l'ambiance thermique a des répercussions sur le comportement (diminution de l'attention, de la vigilance, de la coordination, du rendement) d'où des risques accrus d'accident du travail. Il existe deux mécanismes :

2.2.1.1. La mise en jeu excessive de la thermorégulation :

- ♦ **Accidents généraux de déshydratation** : associent une *déshydratation intra et extracellulaire* (soif intense, pli cutané, baisse PA, baisse de la diurèse, langue sèche et troubles de la conscience). Risque d'un Collapsus cardio-vasculaire.

CAT : réhydratation massive en urgence

- ♦ **Syncope** : Stase veineuse périphérique avec hypotension artérielle et évanouissement dans élévation de la température centrale.

CAT : refroidir et mettre en décubitus.

- ♦ **Crampes** : des accès de contractions spasmodiques involontaires des muscles de 2 à 3 mn qui se reproduisent après des pauses de quelques mn.

- Prodrome : troubles du goût et de l'odorat

- en premier lieu des contractions des fléchisseurs des doigts en demi-flexion,

- la bouche déformée en contraction circulatoire : mimant un sujet qui siffle,

- douleurs plus ou moins violentes avec tachycardie.

CAT : donner du sel (NaCl)

Per os : Cp ou eau salée

En perfusion : sérum physio (1l/6h) avec contrôle de l'ionogramme sanguin.

2.2.1.2. Défaillance de la thermorégulation.

- ♦ **Coup de chaleur (urgence vitale++)** :

- La température centrale monte rapidement $\geq 40^{\circ}\text{C}$,

- Troubles neurologiques (confusion, agitation, convulsion, coma...)

- Un malaise général avec tachycardie, hypotension et polypnée,

- Une cyanose du visage, la peau devient chaude et cyanique,

- Une dyspnée avec des vertiges et des troubles visuels,

- Des troubles digestifs : nausées, vomissements, diarrhée

Risques : état de choc, défaillance multiviscérale

Séquelles éventuelles : insuffisance rénale, insuffisance hépatique, lyse musculaire...

CAT en urgence :

- ✓ Réfrigération : sac de glace, air frais ;
- ✓ Bains froids (amener la t° à 39°C) ;
- ✓ Réhydratation.

◆ **Insolation**

Correspond surtout à une exposition de la tête et du cou. Les troubles neurologiques sont prédominants (céphalées, convulsions, perte de conscience, hallucinations...). La fièvre est modérée (souvent <40°), la peau est chaude et rouge.

CAT :

- ✓ Ponction lombaire : soustraire le LCR
- ✓ Lutter contre l'œdème cérébral : injection IV de sérum hypertonique
- ✓ Réfrigération
- ✓ Desserrer les vêtements
- ✓ Respiration artificielle

◆ **Etat d'épuisement :**

Le sujet devient somnolent puis de plus en plus confus avec des vertiges, des vomissements et des crampes musculaires. Risque : Collapsus cardio-vasculaire.

CAT : idem coup de chaleur

2.2.2. Effets locaux

2.2.2.1. Effets de la vasodilatation périphérique : Insuffisances veineuse (fonctionnelles puis organiques).

2.2.2.2. Conséquences cutanées de la sudation excessive : Mycoses des orteils, dermites d'irritation (sudation).

2.2.2.3. Urticaire à la chaleur (peu fréquente).

2.2.2.4. Effets des rayonnements infrarouges :

▫ **Dermite des chaufferettes :** érythème avec pigmentations et télangiectasies habituellement au niveau des chevilles (zone du rayonnement thermique).

▫ **Atteintes de l'œil :** en fonction du rayonnement infrarouge (RIR)

- **RIR proches (700-1400 nm) :** cataracte

- **RIR moyens (1400-1900 nm) :** brûlures cornéennes, blépharites, conjonctivites rebelles et récidivantes.

3. Prévention :

3.1. Prévention technique collective :

- Isolation des sources de chaleur
- Ecrans absorbants interposés entre la source de la chaleur et le travailleur

- Cabines climatisées de surveillance à distance
- Boissons fraîches non alcoolisées à disposition à la disposition des salariés

3.2. Prévention technique individuelle

Surtout pour les pompiers : ce sont surtout les vêtements métallisés ou en matériaux résistant à la chaleur, écrans mobiles, lunettes anti-infrarouge.

3.3. Prévention médicale

Les travailleurs exposés à la chaleur sont soumis à une surveillance médicale spéciale « SMS » (Décret N°68-83 du 23 mars 1968). Il faut insister sur l'hygiène alimentaire et l'importance des boissons. Il est bon d'évaluer les indices d'astreintes cardiocirculatoires et sudorales.

- L'hygiène élémentaire par le port de **vêtements légers**, la propreté de la peau et du linge de corps,
- Des **repas légers**, en réservant le repas le plus important après le travail,
- Les **boissons glacées** sont déconseillées,
- L'eau pure, en raison de sa rapide élimination pourra être légèrement sucrée et parfumée par du café, du thé, des feuilles de menthe. Afin de prévenir certains accidents secondaires à des troubles électrolytiques on préconise l'addition de sel à la boisson habituelle.

4. Réparation

Certaines affections liées au travail à la chaleur sont reconnues comme **maladies professionnelles (MP)** et par conséquent elles sont **indemnisables**. Les effets aigus (coup de chaleur, insolation...) peuvent être déclarés au titre d'**accident du travail (AT)** (lois 94-28, secteur privé et loi 95-56, secteur public).

Dans la réglementation tunisienne deux maladies ouvrent droit à la réparation :

- **Tableau 77 « Le rayonnement thermique »** : Cataracte (rayonnement thermique de verre et de métal portés à incandescence) ;
- **Tableau 83 « Le travail à haute température »** : Crampes à la chaleur pour tous les travaux exposant à une température résultante $\geq 28^{\circ}\text{C}$.

III. Travail dans des ambiances froides

1. Circonstances d'exposition professionnelle au froid :

- **Travail en local réfrigéré :**
 - Dans le **secteur agroalimentaire** essentiellement, en **chambre climatisée** (0 à 10 °C) ou en **chambre froide** (- 30 à 0 °C).
 - Installation, entretien, réparation de chambres frigorifiques ou de systèmes de conditionnement d'air.

- Le travail en postes fixes sur des **lieux de travail insuffisamment chauffés** (hangars, entrepôts...).

- **Travail à l'extérieur :**

Durant l'hiver, les travaux en extérieur peuvent exposer les salariés à des températures très basses : BTP, transports, travaux agricoles, pêche en mer, entretien et maintenance de bâtiments, de lignes électriques et de certains appareillages industriels, commerces...

- **Travail en altitude :**

La température est plus basse en altitude, et l'hypoxie provoquée par l'altitude diminue la capacité de l'organisme à lutter contre le froid. Les risques concernent par exemple le personnel d'exploitation et de maintenance des remontées mécaniques, les salariés du BTP et du secteur de l'énergie.

- **Travail en eau froide :**

Pour une même température, les pertes de chaleur d'une personne immergée dans l'eau sont 25 fois supérieures à celles observées dans l'air. Certains métiers sont particulièrement exposés : les plongeurs professionnels, les techniciens amenés à diagnostiquer les fondations d'édifices sous-marins, les sauveteurs secouristes...

2. Les conséquences du travail en ambiance froide :

2.1. L'hypothermie (Urgence vitale++) :

En cas d'exposition prolongée au froid, l'hypothermie constitue le risque le plus important. Caractérisée par une chute de la température interne inférieure à 35°C et l'apparition de frissons, l'hypothermie est une urgence grave considérée comme l'une des principales causes de mortalité liée à l'exposition directe au froid.

2.1.1. Facteurs de risque de l'hypothermie :

- Age avancé du travailleur
- Prise de médicaments ou toxiques : alcool, phénothiazines, barbituriques, anesthésiques, hypoglycémifiants...
- Troubles endocriniens : diabète, hypothyroïdie, insuffisance surrénalienne...
- Maladies neurologiques : AVC, désordre hypothalamique, parkinson...
- Atteinte multi-systémique : malnutrition, sepsis, insuffisance hépatique ou rénale...

2.1.2. Signes d'alerte de l'hypothermie :

- Symptômes généraux : frissons, atonie (manque d'énergie) ou fatigue
- Symptômes cutanés : peau froide
- Symptômes neurosensoriels : désorientation, confusion, voire perte de conscience

2.1.3. Manifestations cliniques de l'hypothermie :

- **Hypothermie légère** ($32,2^{\circ} < T^{\circ} \text{ corporelle} < 35^{\circ}$) : confusion minime, frissons, perte de la coordination motrice fine, tachycardie, augmentation de la PA, vasoconstriction périphérique
- **Hypothermie modérée** ($28^{\circ} < T^{\circ} \text{ corporelle} \leq 32,2^{\circ}$) : coma vigile, abolition des ROT, rigidité musculaire, disparition des frissons, bradycardie, collapsus cardiovasculaire, hypoventilation, cyanose, œdème généralisé, myosis
- **Hypothermie sévère** ($T^{\circ} \text{ corporelle} \leq 28^{\circ}$) : coma aréactif, rigidité, apnée, disparition des pouls, fibrillation ventriculaire ou asystolie, aréflexie tendineuse et pupillaire (mydriase)

2.2. Les engelures et gelures

Ce sont des lésions cutanées associées à l'exposition au froid. Certains individus y sont plus particulièrement sensibles. En fonction du niveau d'exposition au froid, la gravité des atteintes cutanées est plus ou moins marquée. L'engelure (sans séquelles) représente le premier degré de la gelure. Les séquelles des gelures plus graves peuvent être très douloureuses voire permanentes dans le cas de nécroses profondes de tissus.

2.3. Autres effets sur la santé

- o Douleurs : l'exposition au froid peut provoquer des douleurs d'intensité différentes.
- o Troubles vasomoteurs (acrosyndromes vasculaires) : sensation de doigts morts, perte de sensibilité... Ils comprennent notamment le syndrome de Raynaud, qui touche environ 10 % de la population générale.
- o Urticaire au froid
- o Augmentation du risque de survenue de troubles musculosquelettiques.
- o Risque accru de survenue d'AT en raison des sols glissants, des contacts avec des surfaces métalliques froides, de l'augmentation de la pénibilité par augmentation de la dépense énergétique, la perte de dextérité ou de sensibilité tactile, des difficultés de se déplacer en extérieur...

3. Prévention :

3.1. Prévention technique collective :

Eviter ou limiter les expositions prolongées au froid. Si cela est impossible, il faut agir sur la conception et l'aménagement des postes et des situations de travail :

- Limiter le temps d'exposition et le travail sédentaire au froid,
- Concevoir des locaux de pause chauffés permettant de faire sécher ses vêtements ou se changer,
- Isoler les surfaces métalliques (risque d'accident par contact avec des surfaces froides).
- Choisir pour les sols des matériaux non glissants
- Mettre à la disposition des salariés des boissons chaudes.

3.2. Prévention technique individuelle :

Porter des vêtements de travail des équipements de protection (bonnet, casque de sécurité, chaussures, gants...) permettant d'assurer une bonne isolation et confort thermiques.

3.3. Prévention médicale :

- Porter une attention particulière aux salariés présentant des facteurs de risque individuels surajoutés.
- Informer les travailleurs et employeurs des risques liés au travail en ambiance froide.

4. Réparation

Les affections liées au travail en ambiance froide peuvent être reconnues et indemnisées au titre d'**accident du travail (AT)** (lois 94-28, secteur privé et loi 95-56, secteur public).

Il n'existe, par ailleurs, pas de tableau explicite permettant de réparer les préjudices liés au travail en ambiance froide au titre d'une maladie professionnelle.

Conclusion

Le travail dans des ambiances thermiques nécessite la mise en place une surveillance médicale spéciale pour les salariés afin de juger de leurs aptitudes par rapport au poste proposé mais aussi de prévenir, dépister ou traiter les éventuels problèmes de santé conséquents.

Le médecin du travail dans les secteurs exposants aux ambiances chaudes ou froides doit maîtriser les soins d'urgence à donner aux salariés en cas d'accident.

Faculté de Médecine de Sfax

Année Universitaire : 2025-2026

Certificat de Santé au Travail

3^{ème} année DCEM
(5^{ème} année Médecine)

**Les risques psychosociaux
au travail**

Zina HAKIM (MD, AHU)

zina.hakim@fms.usf.tn

Hôpital Régional de Mahres

Unité de Médecine du Travail
et de Pathologies Professionnelles

&

Imed GARGOURI (MD-PhD, PHU)

imed.gargouri@fms.usf.tn

CHU Hédi CHAKER de Sfax

Service de Médecine du Travail
et de Pathologies Professionnelles

Plan

	Page
Objectifs éducationnels	i
Introduction	1
1. Définition des RPS	1
2. Facteurs favorisant les RPS	1
2.1. Facteurs organisationnels et conditions d'emploi	1
2.2. Facteurs relationnels au travail	2
2.3. Facteurs liés à l'environnement physique et technique	2
2.4. Facteurs individuels	2
2.4.1. Caractéristiques personnelles	2
2.4.2. Facteurs psychologiques et de personnalité	2
2.4.3. Facteurs sociaux	2
2.4.4. Ressources individuelles de protection	2
3. Secteurs professionnels les plus exposants aux RPS	3
4. Principaux types de RPS au travail	3
4.1. Le stress au travail	3
4.2. Les violences au travail	3
4.3. Le burnout ou épuisement professionnel	4
4.4. L'anxiété et la dépression	4
4.5. La souffrance éthique ou perte de sens	4
5. Impacts des RPS	4
5.1. Impacts sur l'individu	4
5.1.1. Impacts sur la santé physique	4
5.1.2. Impacts sur la santé mentale	4
5.1.3. Impacts sur la vie personnelle	4
5.2. Impacts sur l'entreprise	4
5.3. Impacts au niveau sociétal et économique	5
6. Evaluation des RPS en milieu de travail	5
6.1. Entretiens et observations directes	5
6.2. Questionnaires standardisés	5
6.3. Indicateurs quantitatifs internes	5
6.4. Baromètres internes et analyse documentaire	5
7. Prévention des RPS en milieu de travail	6
7.1. Actions sur les causes organisationnelles	6
7.2. Actions sur les ressources individuelles et collectives	6
8. Réparation des RPS en milieu de travail	6
Conclusion	7

Objectifs Educationnels

Être capable de :

- Définir les risques psychosociaux (RPS) en milieu de travail.
- Identifier les facteurs de risques individuels et organisationnels des RPS.
- Décrire les différents types de RPS en milieu de travail.
- Lister les impacts des RPS sur l'individu, l'entreprise et la société.
- Décrire les mesures de prévention adéquates permettant de réduire les RPS en milieu de travail.

Introduction

Le travail n'est pas seulement une source de revenu : il occupe une place centrale dans la vie sociale, personnelle et identitaire de chacun. Toutefois, il peut également être une source de tension, de souffrance ou de déséquilibre, surtout lorsque les conditions d'organisation, les relations professionnelles ou les exigences de performance dépassent les capacités d'adaptation des individus.

Dans ce contexte, s'inscrivent les risques psychosociaux (RPS) au travail sont un ensemble de notions au carrefour de la psychologie, de la sociologie et de la médecine. Comprendre les risques psychosociaux, leurs facteurs, leurs manifestations et leurs impacts est devenu un enjeu majeur de santé au travail. La prévention de ces risques ne relève pas seulement de la gestion individuelle du stress, mais surtout d'une démarche collective et organisationnelle visant à améliorer le bien-être et la qualité de vie au travail.

1. Définition des RPS

Les RPS sont des phénomènes complexes qui affectent la santé des travailleurs, qu'elle soit physique ou mentale. Ils englobent le stress, le harcèlement, l'épuisement professionnel (burnout) et les violences, résultant de l'interaction entre l'individu et son environnement de travail.

2. Facteurs favorisant les RPS

Les RPS sont souvent le reflet d'un ensemble de facteurs liés à l'organisation du travail, aux conditions d'emploi et aux relations professionnelles.

2.1. Facteurs organisationnels et conditions d'emploi

- Charge de Travail Excessive : intensité élevée, délais serrés et objectifs irréalistes, sont sources de stress et d'épuisement.
- Sous-charge de travail : tâches monotones, peu de stimulation.
- Manque d'Autonomie et de Contrôle : Une faible marge de manoeuvre dans l'exécution de ses tâches ou l'absence de participation aux décisions affectant son travail peut générer un sentiment d'impuissance et de frustration.
- Exigences Émotionnelles Élevées : Dans le secteur de la santé par exemple, la confrontation régulière à la souffrance, à la mort, et la nécessité de maintenir une empathie constante sont des facteurs émotionnels intenses.
- Déséquilibre Effort/Récompense : Un manque de reconnaissance, des perspectives de carrière limitées ou une rémunération perçue comme insuffisante par rapport à l'investissement peuvent conduire à un sentiment d'injustice et de démotivation.
- Inadéquation entre compétences et tâches confiées.

2.2. Facteurs relationnels au travail

- Conflits interpersonnels : tensions avec collègues ou supérieurs hiérarchiques.
- Manque de soutien de la part des supérieurs ou des pairs.
- Harcèlement moral ou sexuel, violences verbales ou physiques.
- Climat social dégradé : absence de communication, méfiance, injustice perçue.
- Insécurité de la Situation de Travail : La précarité de l'emploi, les restructurations fréquentes ou l'incertitude quant à l'avenir professionnel sont des sources d'anxiété importantes

2.3. Facteurs liés à l'environnement physique et technique

- Conditions physiques précaires : bruit, chaleur, froid, espace insuffisant.
- Outils inadaptés ou manque de ressources pour accomplir correctement ses missions.
- Nouvelles technologies générant une hyperconnexion (emails, smartphones, obligation de disponibilité permanente).

2.4. Facteurs individuels

2.4.1. Caractéristiques personnelles

- Jeunes actifs : parfois plus vulnérables au stress car moins expérimentés.
- Travailleurs plus âgés : usure de l'organisme, risques accrus de fatigue chronique.
- Sexe : certaines études montrent une exposition plus importante des femmes aux RPS (double charge travail/famille, métiers de service).
- Niveau d'instruction et compétences : inadéquation entre compétences et poste → facteur de stress.
- État de santé préexistant : maladies chroniques, troubles anxieux ou dépressifs.
- Antécédents de traumatismes ou d'expériences professionnelles négatives.

2.4.2. Facteurs psychologiques et de personnalité

- Perfectionnisme, exigence de soi élevée (personnalité de type A) → risque de surcharge mentale.
- Affect : hyperémotivité et instabilité émotionnelle
- Intolérance au stress : capacité faible à gérer l'imprévu et la pression.
- Faible estime de soi ou sentiment d'impuissance face aux difficultés.

2.4.3. Facteurs sociaux

- Contexte familial : responsabilités domestiques, enfants à charge, proches dépendants.
- Soutien social hors travail : présence ou absence de réseaux d'amis/famille.

2.4.4. Ressources individuelles de protection

- Compétences relationnelles : communication, gestion de conflits.
- Stratégies d'adaptation (coping) : capacité à demander de l'aide, à hiérarchiser les priorités.
- Pratiques de bien-être : sport, relaxation, équilibre vie pro/vie perso.
- Résilience : aptitude à rebondir après une difficulté.

3. Secteurs professionnels les plus exposés aux RPS

Les RPS peuvent toucher tous les secteurs professionnels, mais certaines professions y sont particulièrement exposées en raison des conditions d'organisation, de la charge émotionnelle ou des exigences de performance.

Les principaux secteurs professionnels pourvoyeurs de RPS sont :

- Secteur de santé : médecins, infirmiers, psychologues...
- Education et enseignement : enseignants, formateurs, éducateurs...
- Services d'aide aux personnes et centres de relations client : centres d'appel, aide à domicile...
- Services de sécurité et d'urgence : agents de police, militaire, agents de sécurité...
- Secteur financier et administratif : banques, assurances...
- Secteur de communication et médias : journalistes...

4. Principaux types de RPS au travail

Les RPS se manifestent sous diverses formes, souvent regroupées en grandes catégories :

4.1. Le stress au travail

C'est une réaction physique et émotionnelle à des exigences professionnelles excessives et/ou à une pression constante. Il survient lorsqu'il existe un **déséquilibre** entre :

- les exigences de la situation professionnelle (charge, délais, pression),
- et les ressources de la personne (temps, autonomie, soutien, compétences).

Le stress peut être **aigu** (lié à un événement ponctuel) ou **chronique** (installation progressive). Les manifestations peuvent être :

- **Emotionnelles** : sensibilité et nervosité accrues, crises de larmes, angoisse, tristesse, sensation de mal-être...
- **Physiques** : troubles du sommeil, de l'appétit, de la digestion, douleurs (coliques, céphalées, douleurs musculaires et articulaires), sensations d'essoufflement et d'oppression, sueurs inhabituelles...
- **Comportementales** : absentéisme, retards, baisse de motivation et productivité, négligence, erreurs, mauvaises habitudes de vie (tabagisme, alcoolisme, sédentarité...), comportements violents et agressifs...

4.2. Les violences au travail

Elles peuvent être :

- **Internes**, exercées au sein de l'entreprise : harcèlement moral ou sexuel, conflits entre collègues ou avec la hiérarchie,
- ou **externes**, provenant de personnes extérieures à l'organisation (clients, usagers, patients, public) : agressions verbales ou physiques, insultes, menaces. Les secteurs les plus à risque de ce type de violence sont la santé, l'éducation, le commerce, le transport et services publics.

Ces violences portent atteinte à la dignité, la confiance en soi et ont un impact direct et dévastateur sur le bien-être et la sécurité des travailleurs.

4.3. Le burnout ou épuisement professionnel

Le burnout est la dernière phase d'un processus vain d'adaptation à un stress professionnel prolongé et non résolu. Il est défini par un état d'**épuisement physique, émotionnel et mental** souvent accompagné d'un **sentiment de dépersonnalisation et d'une diminution de l'accomplissement personnel**, liés à une surcharge de travail ou à une forte implication prolongée.

Contrairement à la dépression qui est considérée comme un phénomène intrapsychique, **Le burnout** est plutôt perçu comme **une situation extrapsychique**. Les professionnels de la santé sont particulièrement vulnérables à ce syndrome en raison de l'intensité émotionnelle de leur métier.

Reconnu par l'OMS comme un phénomène lié au travail, le burnout se traduit par :

- Une fatigue extrême,
- Un cynisme/détachement vis-à-vis du travail,
- Un sentiment d'inefficacité et de perte d'accomplissement.

4.4. L'anxiété et la dépression

Ce sont des troubles mentaux qui peuvent être directement induits ou exacerbés par des conditions de travail délétères, incluant la pression constante, le manque de soutien social ou l'insécurité de l'emploi.

4.5. La souffrance éthique ou perte de sens

Lorsqu'un salarié est contraint d'**agir à l'encontre de ses valeurs** ou de réaliser des tâches perçues comme inutiles ou dévalorisantes, peut être victime de frustration, culpabilité ou désengagement.

5. Impacts des RPS

5.1. Impacts sur l'individu

5.1.1. Impacts sur la santé physique

Troubles musculosquelettiques, maux de tête, troubles digestifs, maladies cardiovasculaires, affaiblissement du système immunitaire.

5.1.2. Impacts sur la santé mentale

Dépression, anxiété généralisée, troubles du sommeil, troubles de l'adaptation.

Augmentation des comportements à risque : consommation accrue d'alcool, de tabac ou de médicaments.

5.1.3. Impacts sur la vie personnelle

Isolement social, tensions familiales, perte d'estime de soi.

5.2. Impacts sur l'entreprise

- Absentéisme accru (arrêts maladie, congés répétés).
- Présentéisme : employés présents mais démotivés ou inefficaces.

- Rotation du personnel (turnover) : départs volontaires, difficultés de fidélisation.
- Baisse de la performance et de la productivité.
- Dégradation du climat social : conflits, démotivation collective.
- Atteinte à l'image et à la réputation de l'entreprise (notamment si cas de harcèlement médiatisés).

5.3. Impacts au niveau sociétal et économique

- Coût pour la société : augmentation des dépenses de santé, pensions d'invalidité.
- Baisse de la qualité des services publics ou privés (surcharge dans les hôpitaux, retards dans l'administration, erreurs professionnelles).
- Perte de compétitivité globale due à une main-d'œuvre fragilisée.

6. Evaluation des RPS en milieu de travail

L'évaluation des RPS est une étape essentielle pour leur prévention. Elle doit être participative, impliquant les salariés et les employeurs. Il est recommandé de croiser plusieurs méthodes parmi les suivantes :

6.1. Entretiens et observations directes

- Entretiens individuels ou collectifs avec les salariés.
- Observation des conditions réelles de travail (organisation, ambiance, rythme).

Il s'agit d'une **méthode qualitative** qui permet de recueillir la perception des travailleurs et de détecter les signaux faibles.

6.2. Questionnaires standardisés

Plusieurs outils scientifiquement validés peuvent être utilisés, offrant une vision globale et permettant de comparer dans le temps, par exemple :

- Questionnaire de Karasek (Job Content Questionnaire – charge de travail, autonomie, soutien social).
- Questionnaire de Siegrist (effort / récompense).
- COPSQ (Copenhagen Psychosocial Questionnaire).
- SATIN (Santé et travail : indicateurs).

6.3. Indicateurs quantitatifs internes

- Taux d'absentéisme, turn-over (rotation des employés)
- Statistiques d'accidents de travail et maladies professionnelles
- Conflits, plaintes signalées
- Indicateurs de santé constatés aux visites médicales (troubles musculosquelettiques, cardiovasculaires...)

6.4. Baromètres internes et analyse documentaire

- Étude de l'organisation du travail (fiches de poste, horaires, procédés).
- Analyse des changements organisationnels (restructurations, nouvelles technologies...).

- Enquêtes de climat social menées régulièrement dans l'entreprise mesurant la satisfaction, le bien-être, le ressenti face à la charge de travail et au management.

7. Prévention des RPS en milieu de travail

La prévention des RPS en milieu de travail repose sur une démarche globale qui associe organisation, management et accompagnement individuel. Elle doit viser les **causes organisationnelles** en priorité, et proposer des dispositifs de soutien à l'individu.

7.1. Actions sur les causes organisationnelles

■ **Amélioration de l'organisation du travail :**

- Répartition équitable de la charge de travail.
- Clarification des rôles et responsabilités.
- Adaptation des objectifs aux moyens disponibles.

■ **Autonomie et participation :**

- Impliquer les salariés dans les décisions qui les concernent.
- Développer le travail collaboratif.

■ **Communication et transparence :**

- Échanges réguliers entre hiérarchie et équipes.
- Information claire lors de changements organisationnels.

■ **Reconnaissance et valorisation :** financière et symbolique (félicitations, feedbacks).

7.2. Actions sur les ressources individuelles et collectives

La prévention des RPS doit être **intégrée dans la démarche globale de santé et sécurité au travail**. Elle repose sur une responsabilité partagée entre employeur, salariés, représentants du personnel, médecin du travail... Ces différentes actions aident les salariés à mieux faire face aux situations de stress.

■ **Formations :**

- Gestion du stress, communication, gestion des conflits.
- Sensibilisation des managers à la détection des signaux d'alerte.

■ **Promotion du bien-être :**

- Amélioration des espaces de travail (ergonomie, confort, pauses).
- Actions de santé (activité physique, équilibre vie professionnelle / vie privée).

■ **Groupes de parole et soutien social :**

- Espaces de discussion sur le travail.
- Cellules d'écoute avec des psychologues du travail
- Développement du soutien entre collègues.

8. Réparation des RPS en milieu de travail

Les RPS ne sont pas inscrits explicitement dans la liste des maladies professionnelles (MP) indemnisables en Tunisie. La reconnaissance dépendra donc de la pathologie physique ou mentale causée par ces RPS.

Dans le cas où une agression est survenue dans un contexte professionnel, ayant entraîné un dommage physique ou psychique, la victime peut procéder à la déclaration au titre d'un accident du travail.

Conclusion

Les RPS constituent un réel enjeu majeur de santé et de performance en milieu de travail. Ils résultent d'une interaction entre organisation, exigences professionnelles et ressources individuelles. Leurs impacts pèsent sur le bien-être de l'individu et de l'entreprise, et peuvent même arriver au suicide. Leur prévention repose sur une démarche collective, intégrée et participative, visant à améliorer les conditions de travail, renforcer le soutien managérial et préserver le bien-être des salariés. Investir dans la prévention des RPS, c'est protéger la santé des travailleurs tout en favorisant la qualité et la durabilité du travail.

Lien utile

<https://www.inrs.fr/risques/psychosociaux/ce-qu-il-faut-retenir.html>