

## Chapitre 4

### Risques liés aux agresseurs biologiques

#### 1. Introduction

Les agents biologiques sont des organismes microscopiques, naturellement présents dans l'environnement et dans tout être vivant, à savoir : bactéries, virus, champignons, parasites ou prions. La présence de ces agents n'implique pas nécessairement la transmission d'une infection. Plusieurs agents vivent dans notre environnement de travail sans causer de problèmes. Certains jouent même un rôle important dans le bon fonctionnement de notre corps : c'est la flore normale. Toute fois, ces agents peuvent devenir nocifs s'ils sont introduits accidentellement dans une partie du corps ou ils ne sont pas censés se trouver. Ils peuvent être à l'origine de maladies chez l'homme telles que les maladies d'infections, d'intoxications, d'allergies voire des cancers. Ils se transmettent du « réservoir » au travailleur exposé selon une chaîne de transmission ou chaîne épidémiologique, figure1.

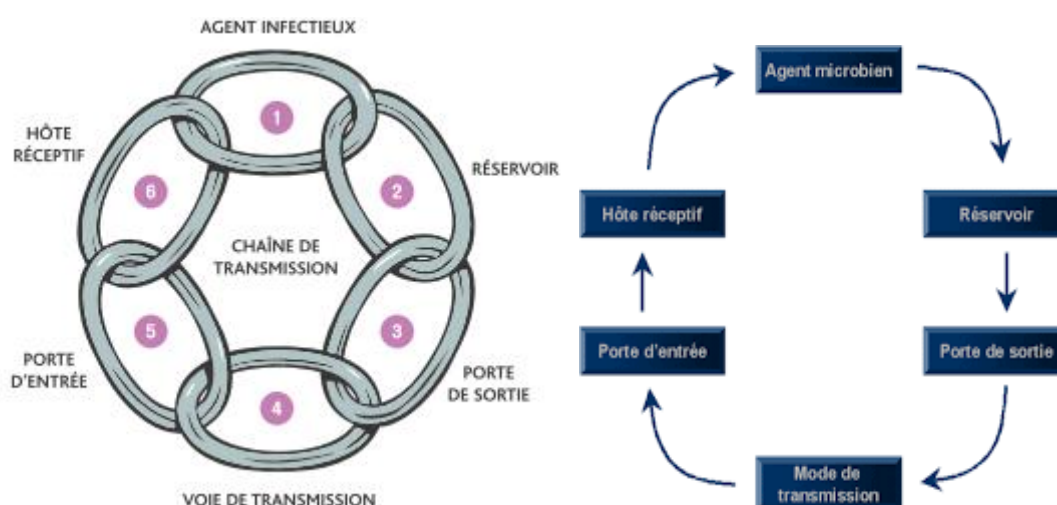


Figure1 : Chaîne de transmission ou chaîne épidémiologique

Dans notre environnement de travail, un bon nombre de travailleurs de divers secteurs d'activité sont exposés à des risques biologiques, à savoir: santé tels que les milieux de soins, la gestion des déchets hospitaliers et dentaires, les laboratoires, l'aide à la personne, agriculture, climatisation, traitement des réseaux d'eau usée, industrie du bois, services funéraires, voyages à l'étranger, travaux au contact des animaux ou des produits d'origine animale, agroalimentaire, traitement des déchets, industrie textile, industrie du papier, travaux de nettoyage, etc. Donc, les risques biologiques sont présents dans de nombreux

secteurs professionnels et résultent de l'exposition à des microbes au cours de l'activité professionnelle : par exemple le tétanos, les hépatites virales, la tuberculose, ...

Les risques biologiques sont provoqués par l'action néfaste sur la santé des salariés de certains agents biologiques, tels que les virus, les bactéries, les prions, les champignons microscopiques, etc. La réglementation classe les agents biologiques en fonction des critères suivants : la maladie chez l'homme, la possibilité de propagation dans la collectivité, le danger pour les travailleurs et l'existence de la prévention technique, médicale ou de traitement.

Une personne encourt un dommage si elle est exposée à un agent biologique dangereux et la première conséquence de cette exposition est le risque d'infection, et notamment lors d'un accident un peu particulier par exemple l'exposition au sang ou à des liquides biologiques. L'exposition à ces risques peut être intentionnelle, c'est-à-dire lors des travaux de laboratoire ou de recherche, ou bien potentielle du fait de l'activité professionnelle, comme par exemple, le traitement des eaux d'épuration, l'élimination des déchets d'activités de soins (DASRI), les services funéraires, la maintenance et la climatisation, etc.

Environ, 400 agents infectieux de différents types sont connus. Les infections les plus fréquents en milieu de travail sont dues aux virus et aux bactéries. On redoute alors les infections par le virus du SIDA, ou ceux des hépatites. A titre d'exemple, on peut citer les risques de cancer liés à certains microbes (comme le cancer du foie lié aux virus des hépatites B et C).

## 2. Les agents pathogènes

Sont considérés comme agents pathogènes ou micro-organismes infectieux, les micro-organismes susceptibles de provoquer une infection, une allergie ou une intoxication. Le pouvoir pathogène d'un micro-organisme est donc sa capacité à provoquer des troubles chez un hôte. Une pathologie est qualifiée de professionnelle si elle est la conséquence d'une exposition d'un salarié à un agent biologique pouvant la provoquer, dans le cadre de son activité professionnelle. Ces agents ont besoin de nourriture et de certaines conditions environnementales spécifiques tels que le taux d'humidité, luminosité, etc. pour vivre et se reproduire. Ils ont généralement une durée de vie limitée. Cinq catégories d'agents pathogènes sont à distinguer, à savoir :

**a) Bactéries :** Les bactéries sont des microorganismes unicellulaires et peuvent survivre partout avec ses propres forces (ex : le bacille de Koch responsable de la tuberculose, *Listeria Monocytogenes* responsable de la listériose, les staphylocoques et streptocoques à l'origine d'infections diverses et de gravités très variables, parfois bénignes ... parfois mortelles). Dans le corps humain, l'air, l'eau, sur le sol, etc. les bactéries sont capables de se multiplier très rapidement. A l'inverse des virus, elles sont capables de se reproduire par division cellulaire, une cellule mère produisant deux cellules filles. Dotés d'une membrane cellulaire et d'un matériel génétique (ADN), les bactéries sont capables d'assumer les fonctions élémentaires

propres au vivant : se reproduire, transmettre l'information génétique, mais aussi tirer matière et énergie de l'environnement. La majorité des bactéries sont inoffensives, voire même bénéfiques pour le corps humain. Mais attention : même bénéfiques, ces bactéries opportunistes peuvent devenir dangereuses pour peu qu'elles soient en surnombre ou se trouvent au mauvais endroit. Il faut signaler aussi qu'il y a des bactéries pathogènes qui provoquent un ensemble de troubles spécifiques chez un hôte infecté tels que la peste, la tuberculose, le choléra, la syphilis, etc. Les plus dangereuses sont celles qui causent des infections respiratoires telles que la Tuberculose. Les bactéries pathogènes pénètrent dans l'organisme par l'intermédiaire des plaies, de la nourriture, des relations sexuelles et de l'air qu'on respire. Elles se dirigent ensuite autour de cellules et tissus spécifiques pour se protéger des mécanismes de défense du corps humain. Leur toxicité provient de leur vitesse de reproduction vertigineuse : en quelques heures, elles sont capables de se multiplier en très grand nombre. Certaines sécrètent également des toxines qui vont sérieusement affecter la santé de l'individu : c'est le cas du choléra ou de la coqueluche. Ainsi et par principe, toutes les bactéries sont potentiellement pathogènes. Quand un hôte voit ses défenses immunitaires affectées, même leurs bactéries commensales peuvent provoquer des troubles.

**b) Virus :** Un virus est un agent infectieux nécessitant un hôte, souvent une cellule, dont il utilise le métabolisme et ses constituants pour se répliquer. S'ils provoquent des maladies, les virus peuvent être considérés comme des germes pathogènes. Ce sont des entités ne pouvant se multiplier qu'à l'intérieur de cellules vivantes spécifiques de l'homme, d'animaux, de plantes ou de micro-organismes. Chez l'Homme, on citera par exemple le VIH qui se multiplie dans certaines cellules du système immunitaire (lymphocytes, macrophages), les VHA à E qui se multiplient dans les cellules du foie et sont à l'origine des hépatites virales, le virus ourlien et le VZV qui pénètrent dans l'organisme via les cellules de la muqueuse respiratoire avant de provoquer respectivement les oreillons et la varicelle, etc.

Il faut signaler que toutes les maladies virales, bénignes ou graves, sont causées par un virus et que tout être vivant peut être infecté par un virus. Ces maladies peuvent se transmettre et prendre la forme d'une épidémie. Il existe de très nombreuses maladies virales. Parmi elles, le rhume, l'angine, la grippe, la varicelle, la rougeole, la variole, l'hépatite B, le sida, etc.

Il existe des virus de bactéries (les bactériophages), des virus d'archées, des virus d'algues (Phycodnaviridae), des virus de plantes, des virus fongiques, des virus d'animaux, parmi lesquels on trouve de nombreux agents pathogènes, et même des virus de virus.

**Remarque :** En moyenne, la taille d'un virus n'est qu'un millième de celle d'une bactérie, ce sont les plus petits micro-organismes. - Une cellule humaine ordinaire a un diamètre de dix microns. Elle est donc pratiquement invisible sans microscope. - Un globule rouge a un diamètre de 7 microns. Contrairement à la bactérie, le virus n'est pas une entité biologique autonome. Il a besoin de rentrer dans une cellule pour utiliser sa machinerie et se multiplier. En ce sens, on peut le considérer comme un parasite. Il est composé d'une coque, appelée capsid, à l'intérieur de laquelle se trouve une petite portion de matériel génétique (ADN ou ARN).

**c) Champignons :** Ce sont des micro-organismes composés d'une ou plusieurs cellules. Le terme champignon microscopique est un terme très vaste qui regroupe des microorganismes vivants (principalement pluricellulaires) ni végétaux, ni animaux, tels que les moisissures, les rouilles, ou encore les levures. Les champignons sont des êtres hétérotrophes: ils doivent se procurer leur nourriture (matière organique) sur d'autres organismes morts ou vivants. Les champignons microscopiques vivent en:

- **Saprophytes** dans la nature, aux dépens de la matière organique en décomposition
- **Symbiose** avec des animaux ou des bactéries, des algues ou des végétaux supérieurs
- **Commensaux** des téguments et muqueuse des animaux et de l'homme (peau, tube digestif, appareil uro-génital...) : cas des levures.

Ils peuvent être responsables de plusieurs pathologies, à titre d'exemple :

- Les mycoses : Elles résultent du parasitisme fongique d'un organisme au niveau de la peau, des muqueuses, des viscères ;
- Les levuroses : Ce sont des affections cutanées, muqueuses, viscérales et septicémiques dues à des levures ;

**d) Parasites :** Certains organismes vivent au dépend d'autres organismes. On dit qu'ils sont des parasites. Par exemple, le pou est un parasite de l'homme puisqu'il se nourrit de son sang. Donc, le parasite est un organisme vivant qui ne peut vivre et se développer que dans un autre organisme. Le parasitisme est une relation biologique entre deux êtres vivants où un des protagonistes — le parasite — tire profit d'un organisme hôte pour se nourrir, s'abriter ou se reproduire. Le parasitisme est un phénomène universellement répandu, qui touche pratiquement tous les êtres vivants. Suivant leurs particularités, on peut les classer en deux catégories:

- Endoparasites : organismes vivant à l'intérieur et aux dépens d'un organisme d'une autre espèce
  - Protozoaires constitués d'une seule cellule (ex : agent de la toxoplasmose, du paludisme, de la maladie du sommeil ...) ;
  - Métazoaires constitués de plusieurs cellules (ex : douve, ténia ou ver solitaire ...)
- Ectoparasites: organismes vivant à l'extérieur et aux dépens d'un organisme d'une autre espèce (exemple : puces, poux, gale ...)

Il faut remarquer que les parasites, végétaux ou animaux, se nourrissent aux dépens d'un hôte sans lequel ils sont incapables de survivre. L'hôte est plus ou moins fatigué ou affaibli selon l'ampleur de l'envahissement. Même si le parasite ne tue pas son hôte, il produit des effets négatifs. Ses métabolites peuvent être toxiques, il peut infliger des blessures internes ou externes, prélever de la nourriture (comme le ver solitaire). Cependant, les parasites peuvent aussi être la cause de maladies plus graves. La tique, par exemple, est très souvent porteuse de germes dangereux. Dans certaines régions à risque, elle véhicule les

borrélioses et en particulier la maladie de Lyme, de même que la méningo-encéphalite verno-estivale (MEVE).

**e) Prions ou agents transmissibles non conventionnels :** Le prion est une protéine qui peut devenir pathogène en changeant sa conformation dans l'espace. Lorsqu'elle est mal repliée, la protéine prion se dégrade difficilement, elle s'accumule et forme des dépôts à l'intérieur et à l'extérieur des cellules du cerveau. Les maladies à prions sont des maladies cérébrales (et rarement, touchant d'autres organes) dégénératives rares, progressives, fatales et actuellement incurables qui sont dues aux transformations d'une protéine en une forme altérée, appelée prion. Cette dernière est responsable de maladies dégénératives du système nerveux central chez l'homme et les animaux (ex: l'agent ESB (maladie de la vache folle chez les bovins et agent de la maladie de Creutzfeldt-Jakob chez l'homme).

La protéine prion anormale peut transmettre son anomalie de conformation à d'autres protéines prion. Cette protéine ne provoque aucune réaction de type immunitaire de la part de l'organisme, et en particulier pas de formation d'anticorps. C'est pour cela qu'on ne peut la dépister avec des tests indirects. On peut seulement la mettre en évidence sur les pièces anatomiques des sujets infectés.

Les maladies à prions sont des maladies rares, caractérisées par une dégénérescence du système nerveux central. Composé du cerveau et de la moelle épinière. On les appelle aussi encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles (ESST). Elles sont dues à l'accumulation dans le cerveau d'une protéine normale mais mal conformée, appelée la protéine prion. Ces maladies sont caractérisées par une évolution rapide et fatale, ainsi que par l'absence de traitement. La plus connue est la maladie de Creutzfeldt-Jakob (MJC).

### **3. La chaîne de transmission ou chaîne épidémiologique**

Tous ces agents biologiques se propagent dans des réservoirs qui peuvent être environnementaux (eaux, sol, plantes) ou vivants (humains, animaux). Certains agents biologiques pathogènes pour l'homme ont été classés dans des groupes de risques.

Lorsque les humains sont exposés à ces agents biologiques, ils peuvent développer des maladies comme : une infection, une allergie, une intoxication, voire un cancer. Par exemple les micro-organismes peuvent pénétrer dans l'organisme par l'air que nous respirons. De fines gouttelettes contenant les micro-organismes sont éjectées dans l'air, c'est le cas pour la transmission du virus de la grippe A. Lorsqu'un micro-organisme est viable dans l'environnement, il se transmet plus facilement. Ainsi, les micro-organismes se propageant par l'air sont les plus contagieux. C'est pourquoi, dans certaines situations professionnelles, il est possible de mesurer la concentration des agents biologiques en suspension dans l'air (bioaérosols) au moyen d'une stratégie de prélèvements bien définie.

Il n'existe actuellement aucune valeur limite réglementaire concernant les agents biologiques pathogènes dans le cas des expositions professionnelles. Cependant, le réseau de prévention des risques a défini des valeurs guide pour la mesure des endotoxines dans l'air et il existe des valeurs seuils pour la mesure des légionelles dans l'eau des installations à risque.

De ce fait, nous devons connaître la chaîne de transmission pour une prévention efficace. La chaîne de transmission de l'infection est composée de six maillons, à savoir : l'agent infectieux, le réservoir, la porte de sortie, le mode de transmission, la porte d'entrée et l'hôte réceptif, figure2. La transmission a lieu lorsque les six éléments de la chaîne de transmission sont présents. Il est possible de prévenir une transmission en brisant n'importe lequel des maillons de cette chaîne.

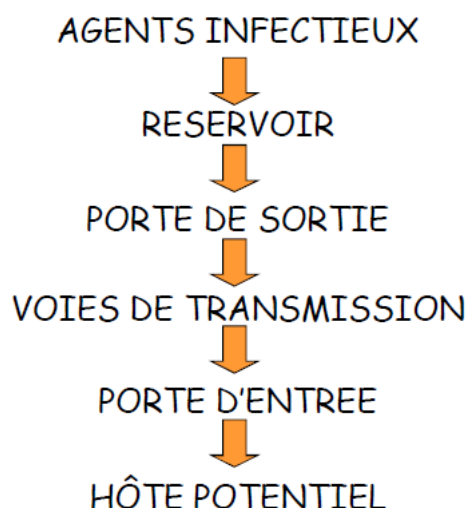


Figure 2 : Schéma de la chaîne de transmission

**1. L'agent infectieux :** C'est un micro-organisme transmissible. Il peut être une bactérie, un virus, un champignon, un parasite ou un prion. Il appartient soit à la flore endogène (micro-organismes de l'individu) ou à la flore exogène (source externe de l'usager).

**2. Le réservoir :** Les réservoirs de germes sont les milieux dans lesquels les agents biologiques évoluent, et d'où ils peuvent contaminer les salariés. C'est la source de l'infection, le lieu dans lequel s'accumulent et prolifèrent les agents biologiques: Le réservoir peut être vivant (animal, patient...) ou inanimé (seringue, eau...).

- **Réservoir humain :** une personne est infectée et risque de contaminer un soignant par exemple (rougeole, gale, grippe ...). Les microorganismes peuvent se retrouver sur la peau, dans le sang, les liquides biologiques, les excréments, les sécrétions, etc.
- **Réservoir animal :** un animal peut être à l'origine de la contamination (encéphalite à tiques, rouget du porc, maladie de la vache folle ...) ;
- **Réservoirs environnementaux :** l'eau, l'air, le sol et les surfaces peuvent être porteurs de germes dangereux pour la santé (légionelles dans l'eau des douches, tétanos dans la terre). L'environnement inanimé ou le matériel de soins partagé d'un usager à l'autre peuvent également être un réservoir et constituer une source d'infections nosocomiales.

**3. Les portes de sortie :** C'est le chemin que prend l'agent infectieux pour quitter le réservoir. De ce fait et pour qu'il y ait risque d'exposition, il faut que les agents infectieux puissent sortir du réservoir ou que le travailleur puisse avoir accès à ce réservoir. Ainsi, les modalités par lesquelles les micro-organismes sortent de leur réservoir avant transmission

sont essentielles à connaître pour déterminer les mesures de prévention. Cette porte peut être par exemple, les voies respiratoires qui expulsent des sécrétions contaminées lors d'un éternuement ou la toux. Il pourrait s'agir aussi d'un bris de peau avec un saignement ou une plaie avec un exsudat. Il faut remarquer que lorsque le réservoir est associé à l'environnement la porte de sortie peut être plus difficile à identifier.

**4. La transmission :** La transmission peut être directe (contact avec les agents infectieux sortant de leur réservoir) ou indirecte (contact avec des objets souillés par ces agents pathogènes : linge, litières ...). En milieu professionnel, elle peut se faire essentiellement par voie aérienne, par contact avec la peau ou les muqueuses, par inoculation (accident, morsure ou piqûre d'insecte) ou par voie digestive. Le mode de transmission varie selon le type de micro-organismes. De plus, certains agents infectieux peuvent être transmis par plus d'un mode.

**5. Les portes d'entrée :** C'est la voie par laquelle un agent infectieux pénètre dans un hôte. Elles sont liées aux différents modes de transmission : voies respiratoires pour la transmission aérienne, muqueuses et/ou peau au cours d'un contact, voie sanguine lors d'une piqûre ou d'une blessure, voie digestive en portant les mains ou un objet à la bouche, à savoir :

- **voie digestive**, lors de l'absorption de plats contaminés (toxi-infection alimentaire, turista, alimentation avec des mains sales ...)
- **voie respiratoire**, lors de l'inhalation d'air ou d'aérosols contaminés (tuberculose, légionellose, grippe aviaire ...)
- **voie cutanée ou muqueuse**, lors du contact par la peau ou les muqueuses avec un réservoir de germe (mycoses, furonculoses liées aux huiles usagées ...)
- **voie sanguine**, lors d'accident par coupure ou piqûre avec des objets ayant servi à des actes de soins (scalpel, seringues ...).

**6. L'hôte potentiel :** Personne réceptive à l'égard de l'agent infectieux (microorganisme) soit, par exemple, parce que son système immunitaire est affaibli ou qu'elle ne possède pas les anticorps nécessaires pour lutter contre l'infection, ou qu'elle présente des récepteurs cellulaires appropriés pour accueillir l'agent. Dans le cas des risques liés aux agents infectieux en milieu professionnel, il s'agit du travailleur qui se trouve en bout de chaîne de transmission. Il va être contaminé et pourra développer la maladie si l'exposition est suffisamment importante et s'il n'est pas protégé.

Un exemple pour illustrer une chaîne de transmission. La leptospirose (la maladie du rat) qui est une maladie bactérienne présente dans le monde entier. La transmission se fait vers l'homme par contact avec l'eau, la terre ou des aliments contaminés par l'urine d'animaux infectés. Ses principaux réservoirs sont les rongeurs, en particulier les rats, qui excrètent la bactérie dans leur urine. Chez l'homme, la maladie est souvent bénigne, mais peut conduire à l'insuffisance rénale, voire à la mort dans 5 à 20% des cas.

Dans ce cas : **Réservoir:** le rat → **Portes de sortie :** urine de rat → **Transmission :** directe, par contact au niveau des mains → **Portes d'entrée:** voie cutanée (peau lésée) → **Hôte potentiel:** égoutier travaillant sans gants.

**Remarque :** Les agents infectieux traversent différents obstacles avant toute infection. La peau protège le corps. Si l'agent la traverse, il rencontre le système immunitaire qui reconnaît les intrus et produit des anticorps qui assure la défense. Ainsi, la transmission des agents infectieux n'entraîne pas nécessairement une infection. La réceptivité de l'hôte varie selon les anticorps qu'il possède. Leur nombre peut être diminué par l'âge et certains problèmes de santé et en particulier les fumeurs et les buveurs d'alcool.

#### 4. Classification et risques encourus

Les agents biologiques sont classés en quatre groupes en fonction de l'importance du risque d'infection qu'ils présentent, figure 2. Ils sont répartis en quatre groupes suivant leur pathogénicité et l'existence ou non d'une prophylaxie ou d'un traitement efficace. Les critères de classement sont présentés dans le tableau 1.

Les agents des groupes 2, 3 et 4 sont considérés comme pathogènes (susceptibles de provoquer des maladies). L'évaluation des risques doit tenir compte de l'ensemble des effets, y compris allergisants et toxiques. De plus, certains agents biologiques pathogènes sont associés (ou soupçonnés d'être associés) à la survenue de certains cancers (cf. point d-Risques cancérogènes).

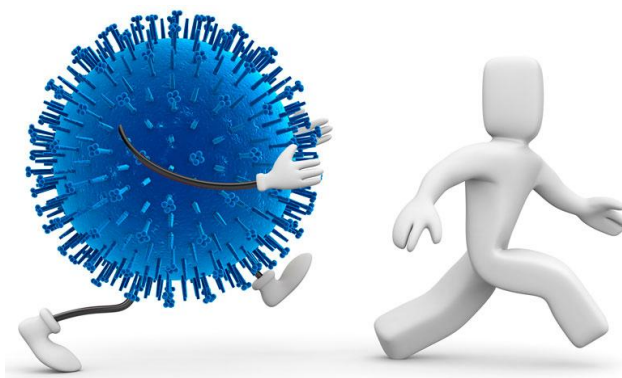


Figure2 : Risques biologiques

Taleau1 : critères de classement

Critère	Groupe1	Groupe2	Groupe3	Groupe4
Phatogène chez l'homme	N0n	Oui probable	Oui Maladie grave	Oui maladie très grave
Dangereux pour l'opérateur	Sans objet	Oui modérément	Oui risque élevé	Oui risque très élevé
Propagation	Sans objet	Peu proale	Possible	Risque élevé
Existe d'une prophylaxie ou d'un traitement	Sans objet	oui	Oui généralement	non
Exemples	B. subtilis	Virus de la rougeole	VIH, VHB	Virus Ebola

**a- Risques infectieux** (hépatites virales, tuberculose, légionellose...): Les infections sont dues à la pénétration puis à la multiplication d'un micro-organisme dans le corps. Les



principales répercussions sur la santé sont très variables et peuvent être influencées par des facteurs individuels (baisse des défenses immunitaires par exemple).

La réglementation classe les agents biologiques en fonction de leur risque infectieux en 4 groupes de pathogénicité croissante noté de 1 à 4. Ce classement basé sur :

- La pathogénicité chez l'homme ;
- Le danger pour les travailleurs ;
- Les possibilités de propagation dans la collectivité ;
- L'existence ou non d'une prophylaxie (prévention technique ou médicale) ou d'un traitement.

groupe	Pathogénicité chez l'homme	Danger pour les travailleurs	Possibilité de propagation	Existence d'une prophylaxie ou d'un traitement
1	NON	NON	NON	/
2	OUI	OUI	Peu probable	OUI, généralement
3			Possible	OUI, généralement
4			Risque élevé	NON, généralement

**b- Risques immuno-allergiques** (asthme aux acariens, rhinites allergiques, maladie du poumon de fermier, etc.) : Certains agent biologiques sécrètent (ou sont eux-mêmes) des allergènes à l'origine de réactions immunitaires excessives ou inappropriées de notre organisme. Ces effets se traduisent par des allergies ou des réactions d'hypersensibilité.

**Note :** les agents biologiques ne sont pas les seules sources de réactions allergiques, on citera par exemple l'action de certains végétaux (ex : les pollens) ou de certaines molécules chimiques de synthèse (ex : les isocyanates)

**c- Risques toxiques :** Dans le cadre de cet article, une intoxication est un ensemble de troubles résultant de l'action exercée par une ou plusieurs toxines issues d'agents pathogènes. En milieu professionnel on peut être exposé à :

- **Des Exotoxines :** molécules très actives sécrétées par certaines bactéries ou par certaines moisissures, à l'origine de pathologies graves. Parmi les maladies d'origine bactérienne on citera le Botulisme ou encore le Tétanos. Les toxines sécrétées par les moisissures ou mycotoxines sont quant à elles à l'origine d'intoxications qui, en cas d'exposition chronique, peuvent conduire à des cancers. Les mycotoxines sont produites dans certaines conditions d'humidité et de température. Leurs effets toxiques par ingestion sont bien connus. Des effets toxiques par inhalation ou contact sont toutefois suspectés

- **Des Endotoxines :** composants de la paroi de certaines bactéries libérés lors de la division ou de la mort des bactéries (elles persistent longtemps après la mort de la bactérie). Leurs effets sont moindres que ceux des exotoxines, pouvant aller de la simple fièvre passagère accompagnée de courbatures à une atteinte broncho-pulmonaire chronique.

**d- Risques cancérigènes** (cancer du foie secondaire aux hépatites virales ...) : Un cancer est une tumeur maligne formée par la multiplication désordonnée de cellules. Le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer) définit 5 catégories :

- Groupe 1 : l'agent est cancérogène pour l'homme
- Groupe 2A : l'agent est probablement cancérogène pour l'homme
- Groupe 2B : l'agent est peut-être cancérogène pour l'homme
- Groupe 3 : l'agent est inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme
- Groupe 4 : l'agent n'est probablement pas cancérogène pour l'homme

Certaines infections quand elles deviennent chroniques peuvent parfois provoquer des cancers. Dans le cadre du présent document, l'apparition d'un cancer résultera donc soit d'une exposition répétée à une mycotoxine par exemple ou à la complication d'une pathologie non détectée / inefficacement prise en charge (ex : évolution d'une hépatite virale).

## 5. Prévention

La prévention des risques consiste à rompre la chaîne de transmission, le plus en amont possible, par des mesures d'organisation du travail, de protection collective et individuelle, d'information et de formation des personnels, y compris les personnels intérimaires et intervenants extérieurs. Chaque fois que cela est possible, les mesures de protection doivent avant tout porter sur l'origine des risques donc sur le réservoir. Elles sont à envisager selon les situations professionnelles ; par exemple, en santé humaine, il s'agit de dépister et traiter au plus tôt les patients ; en santé animale, les mesures sont parfois plus radicales (abattage d'un troupeau en cas de brucellose...) ; pour d'autres situations professionnelles, ce sera la désinsectisation, la dératisation, etc. Les actions de prévention peuvent également porter sur la transmission : mesures d'isolement d'un malade, amélioration de la ventilation, limitation des projections, mesures de désinfection, etc. Quand les mesures de protection collective ne suffisent pas ou ne peuvent pas être mises en place rapidement (remise en cause de l'organisation du travail, nouvelle conception des locaux et/ou des matériels, etc.), il est possible d'avoir recours à des équipements de protection individuelle adaptés au contexte professionnel tels que gants, tabliers ou appareils de protection respiratoire, afin de protéger les portes d'entrée.

Afin de procéder à l'évaluation des risques et de prendre les mesures de prévention et de protection qui en résultent, le chef d'établissement doit déterminer la nature, la durée et les conditions de l'exposition des travailleurs pour toute activité susceptible de présenter un risque d'exposition à des agents biologiques. **Le concept de chaîne de transmission est un « fil rouge » que chaque préventeur peut s'approprier comme démarche d'évaluation et de prévention des risques biologiques en entreprise afin de les faire figurer sur le document unique au même titre que les autres risques (physiques, chimiques, etc.), figure3.**

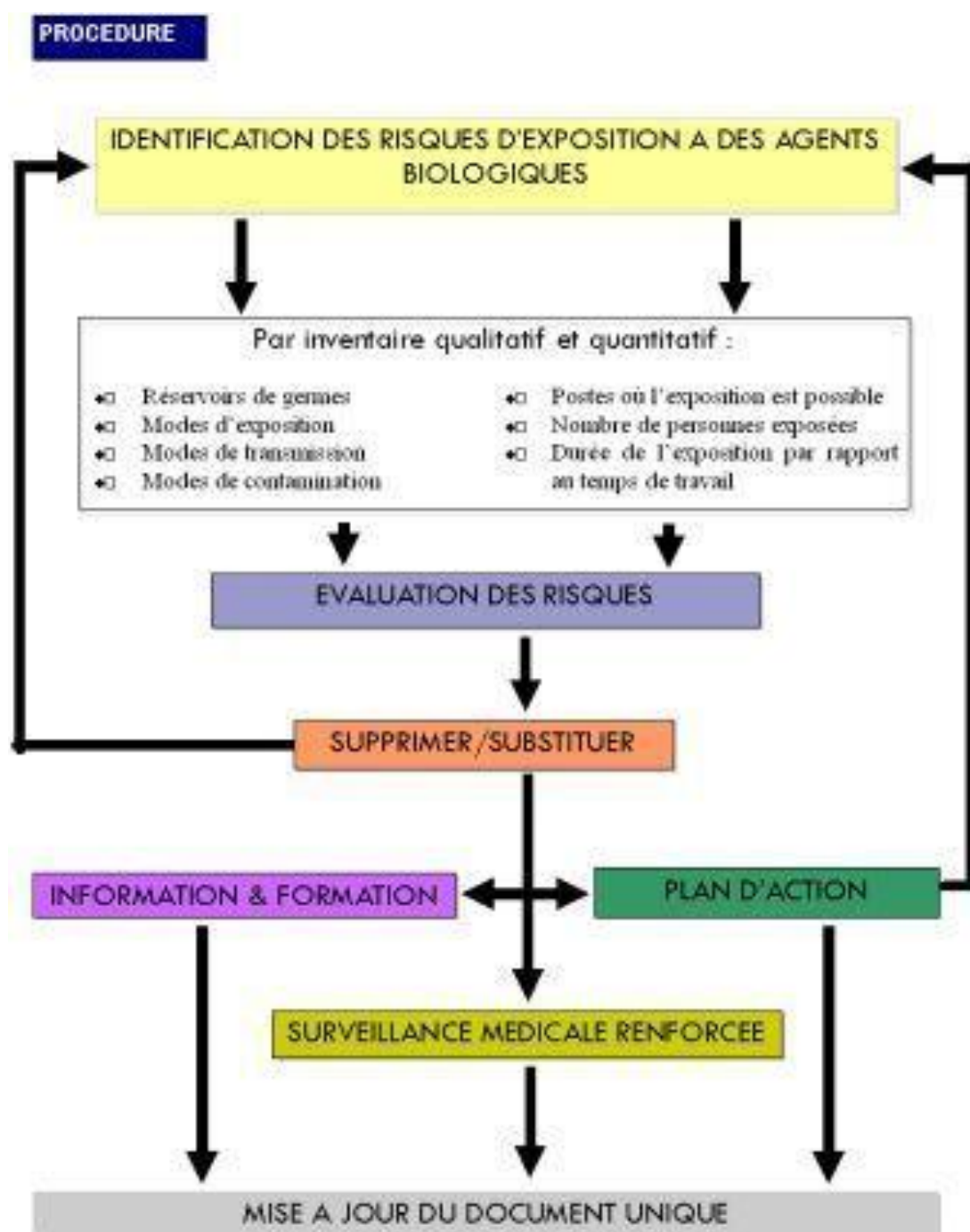


Figure3 : démarche d'évaluation des risques biologiques

### 7. Plan d'action de prévention contre les risques biologiques

La loi sur la santé et la sécurité du travail oblige les employeurs d'assurer la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, dans ce cas-ci, infectieuses et parasitaires, par des mesures concrètes. Ainsi, l'employeur doit « prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et la sécurité et l'intégrité physique du travailleur », incluant notamment :

- s'assurer que l'organisation du travail et les méthodes et techniques utilisées pour l'accomplir sont sécuritaires et ne portent pas atteinte à la santé du travailleur;
- utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur;
- informer adéquatement le travailleur sur les risques reliés à son travail et lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte que le travailleur ait l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui est confié;
- s'assurer que le travailleur, à l'occasion de son travail, utilise les moyens et équipements de protection individuels choisis par le comité de santé et de sécurité de l'établissement.

**Comme règles générales :** Rompre, le plus en amont possible la chaîne de transmission des agents biologiques à un ou plusieurs niveaux, ainsi :

- **Agir sur le réservoir :** dépister et traiter au plus tôt les individus réservoir (ex abattage d'un troupeau en cas d'infection), nettoyer, désinfecter, stériliser lorsque cela est nécessaire, lutter contre la prolifération d'insectes et de rongeurs susceptibles de diffuser des agents pathogènes.

- **Empêcher l'accès au réservoir :** fermer les portes de sortie (gestion des déchets, confinement des réservoirs) ;

- **Agir sur la transmission :** isoler les individus contagieux, séparer les zones contaminées des zones non contaminées, appliquer quand c'est possible le principe de marche en avant (du sale vers le propre sans possibilité de retour en arrière) ; améliorer la qualité de l'air par ventilation et assainissement de l'air (diminution du risque de transmission par inhalation).

- **Hygiène :** Le respect des règles d'hygiène est essentiel dans la vie courante mais plus encore dans le travail où l'exposition aux toxiques chimiques et contaminants biologiques est plus intense et prolongée : les mesures d'hygiène au travail sont assez simples à mettre en œuvre, permettent de limiter les risques d'apparition de maladies professionnelles et doivent précéder et accompagner les recours aux équipements de protection individuelle et aux installations de protection collective.

De plus, l'hygiène au travail, la propreté des locaux reflètent l'image de marque de l'établissement, participent à la satisfaction des salariés, et contribuent à la qualité de l'accueil. L'hygiène au travail repose à la fois sur des obligations de l'employeur (mise à disposition d'installations sanitaires, vestiaires, local de restauration, nettoyage et aération des lieux de travail...), et sur des comportements individuels (lavage des mains, port des vêtements de travail, nutrition ...).

De façon à intégrer l'hygiène aux comportements quotidiens des travailleurs, l'information et la formation aux bonnes pratiques d'hygiène personnelle au travail sont indispensables, notamment dans les métiers salissants (chantiers du BTP, assainissement ...)

et/ou fortement exposés aux risques chimiques et biologiques (industries agro-alimentaires, agriculture et élevage, établissements de soins ...).

- **La vaccination** : les défenses immunitaires peuvent être stimulées par la vaccination, un moyen de prévention très efficace, mais le nombre d'agents infectieux pour lequel on dispose d'un vaccin est malheureusement très limité. Le calendrier vaccinal prévoit les recommandations vaccinales pour la population générale et pour les professionnels. Il est modifié chaque année et publié par le bulletin Epidémiologique Hebdomadaire (BEH) de l'InVS (institut de veille sanitaire).

Voici, à titre d'exemple, les principales vaccinations professionnelles :

- Coqueluche : contamination principalement par contact avec les enfants
- Diphtérie : contamination entre individus, maladie hautement contagieuse qui se transmet surtout dans l'air lors de contacts directs
- Encéphalite à tiques : maladie virale transmise par les tiques, qui n'est pas la maladie de Lyme (maladie bactérienne n'ayant pas de vaccin)
- Grippe : contamination entre les individus
- Hépatite A : contamination par les eaux usées et les aliments
- Hépatite B : contamination par le sang et les sécrétions sexuelles
- Leptospirose : contamination par des eaux infectées par des animaux (rongeurs)
- Poliomyélite : contamination surtout oro fécale par l'eau, transmise par voie digestive
- Rage : contamination par morsure d'animaux
- Rubéole : contamination par contact direct avec une personne infectée
- Tétanos : contamination par les blessures cutanées
- Tuberculose : contamination interhumaine, par l'air, transmission au sein des collectivités, contagieuse dans l'expectoration
- Typhoïde : contamination par l'eau, les aliments, selles ou objets souillés

**7.1. Information et formation aux risques biologiques** : A dispenser avant exposition, à savoir :

- Instructions écrites au poste de travail portant sur la procédure à suivre :
  - en cas d'accident ou d'incident grave mettant en cause un agent biologique pathogène;
  - lors de la manipulation de tout agent biologique du groupe 4, notamment lors de son élimination.
- Instructions écrites mise à disposition portant sur :
  - les activités au cours desquelles les travailleurs sont exposés,
  - les procédures, les méthodes de travail et les mesures et moyens de protection et de prévention correspondants,
  - le nombre de travailleurs exposés,
  - le nom et l'adresse du médecin du travail,
  - le nom de la personne qui, le cas échéant, est chargée d'assurer la sécurité sur le lieu de travail,

- le plan d'urgence pour la protection des travailleurs contre l'exposition aux agents biologiques des groupes 3 ou 4 en cas de défaillance du confinement physique.
- Formation à la sécurité portant sur :
  - les risques pour la santé et les prescriptions en matière d'hygiène,
  - les précautions à prendre pour éviter l'exposition,
  - le port et l'utilisation des équipements et des vêtements de protection individuelle,
  - les modalités de tri, de collecte, de stockage, de transport et d'élimination des déchets,
  - les mesures à prendre pour prévenir ou pallier les incidents, la procédure à suivre en cas d'accident.

## **7.2. Moyens de prévention organisationnels**

- Substitution des agents biologiques dangereux ;
- Limitation du nombre de travailleurs exposés, de la durée d'exposition ;
- Maîtrise des réservoirs de germes ;
- Signalisation et limitation d'accès des locaux ;
- Etablissement de plans à mettre en œuvre en cas d'accidents impliquant des agents biologiques pathogènes ;
- Mise en œuvre de procédures pour le traitement des déchets, pour les transports des agents biologiques ;
- Etablissement des consignes de sécurité (interdiction de boire, manger ...) sur les lieux de travail ;
- Etablissement des procédures en cas d'accident, d'incident, en cas de manipulation d'agents du groupe 4 ;
- Formation à la sécurité ;
- Information des travailleurs, du CHSCT, du médecin du travail lors d'accident de dissémination ;
- Fournir au médecin du travail une liste des salariés exposés à des agents des groupes 3 ou 4 ;
- Information du médecin des absences des travailleurs exposés pour cause de maladie et des décès ;
- Déclaration à l'Inspection du travail en cas de première utilisation d'agents biologiques pathogènes.

## **7.3. Moyens de prévention techniques**

- Définition des processus de travail et des mesures de contrôle technique ou de confinement ;
- Mesures d'hygiène et installations sanitaires ;
- Procédés de décontamination et de désinfection ;
- Détection lorsqu'elle est possible de la présence des agents biologiques en dehors de l'enceinte de confinement ;
- Mise à disposition de moyens adaptés de protection individuelle et de consignes d'utilisation.

## **7.4. Moyens de prévention humains**

- Respect des consignes d'hygiène et de sécurité ;

- Obligation de signaler tout incident ou accident mettant en œuvre des agents biologiques.

### **7.5. Moyens de prévention médicaux**

- Surveillance médicale renforcée des travailleurs susceptibles d'être exposés à des agents biologiques, avec visite médicale préalable à l'embauche puis tous les ans
- Vaccinations réglementaires à contrôler
- Vaccinations à recommander par le chef d'établissement sur proposition du médecin du travail
- En cas d'infection ou maladie reconnue dans un tableau de maladie professionnelle indemnisable, suivi médical des collègues de travail ayant eu les mêmes expositions

### **8. Comment l'employeur peut-il gérer les risques biologiques?**

1. En repérant les fonctions et les tâches présentant des risques d'exposition au sang, à la terre, à la salive d'un animal sauvage ou errant (y compris par morsure), aux éclaboussures d'eaux usées au visage ou aux bioaérosols ;
2. En s'assurant que tous les travailleurs ont reçu l'information sur les risques et les moyens de prévention à leur disposition ;
3. En appliquant les moyens et en fournissant les équipements de protection nécessaires ;
4. En inscrivant, dans les cahiers de procédures de travail, les mesures de prévention liées à la tâche ;
5. En offrant la vaccination préventive contre le tétanos, l'hépatite A ou l'hépatite B à tous les travailleurs dont la tâche le justifie, en commençant par ceux qui sont les plus exposés à ces microorganismes ;
6. En rédigeant et en suivant un plan d'action post-exposition et en assurant un suivi systématique des expositions. Ce plan comportera les éléments suivants :
  - a. suivi médical;
  - b. suivi post-accidentel.

De plus, l'employeur a des obligations à l'égard des matières infectieuses présentant un danger biologique en vertu du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT). Cette classe de danger réfère aux microorganismes, aux acides nucléiques ou aux protéines qui provoquent de l'infection<sup>1</sup>.

### **Bibliographiques**

1. INSPQ : Notion de base en prévention et contrôle des infections : chaîne de transmission de l'infection ; Québec, septembre 2018.
2. ASSTSAS, Les infections : Mesures pour les éviter ; ISN 978-2-89618-051-6 ; 2008 R2015.

<http://www.apsam.com/theme/risques-biologiques>

[http://www.cnesst.gouv.qc.ca/publications/200/Pages/dc\\_200\\_16086.aspx](http://www.cnesst.gouv.qc.ca/publications/200/Pages/dc_200_16086.aspx)

<http://www.ast74.fr/fr/informations-sante-travail/guides-et-outils#a2>

<http://www.microbiologie-medicale.fr/mycologie/pouvoirpathogenechampignonsmicroscopiques.htm>

[http://www.officiel-prevention.com/protections-individuelles/risque-biologique-chimique/detail\\_dossier\\_CHSCT.php?rub=91&ssrub=186&dossid=553](http://www.officiel-prevention.com/protections-individuelles/risque-biologique-chimique/detail_dossier_CHSCT.php?rub=91&ssrub=186&dossid=553)