

## 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.

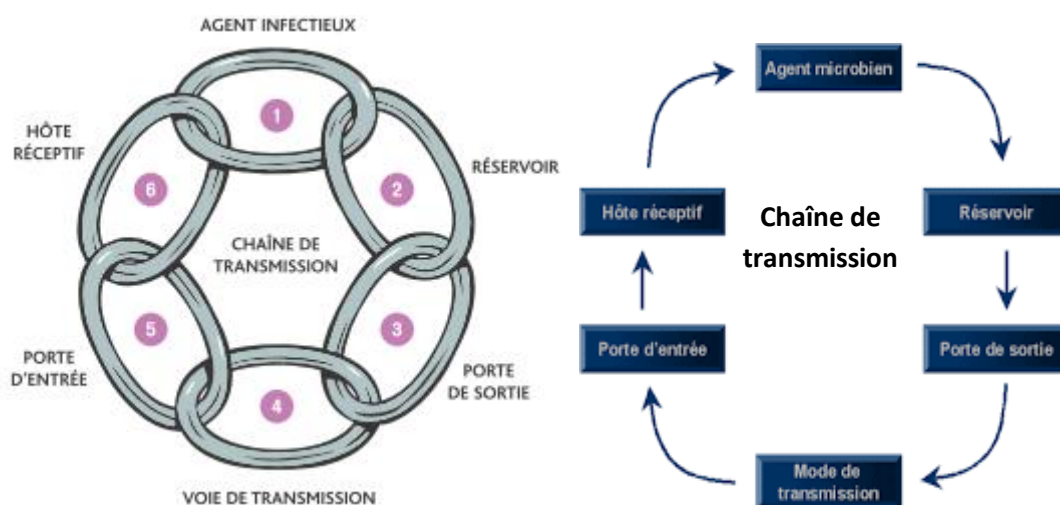


Figure1 : Chaîne de transmission ou chaîne épidémiologique

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, coronavirus, etc

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. Cependant avec l'apparition du coronavirus (appelé COVID-19 ou SARS-CoV-2) tout le monde est concerné par l'infection. 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) et maintenant, le COVID-19 le plus dangereux des virus qu'à présent.

## 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. Les agents biologiques sont définis par le code du travail, à savoir :

- les bactéries (y compris modifiées),
- les virus et même les protéines que sont les prions.
- les champignons,
- les endoparasites,
- les cultures cellulaires.

Ces agents biologiques se propagent dans des *réservoirs* qui peuvent être environnementaux (eaux, sol, plantes) ou vivants (humains, animaux).

**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 et 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 ou du Covid-19. 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, figure 2. 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.

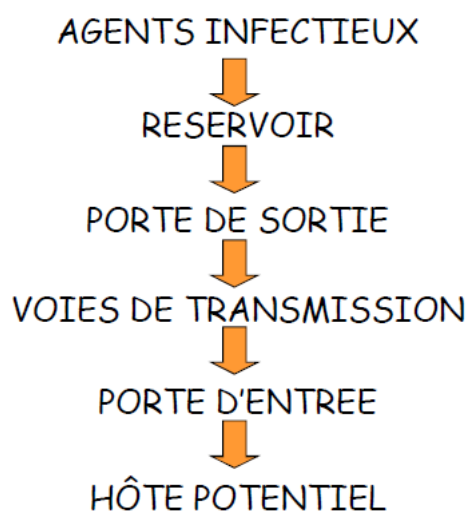


Figure 2 : Schéma de la chaîne de transmission

**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'utilisateur).

**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 (humain, animal...) 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).

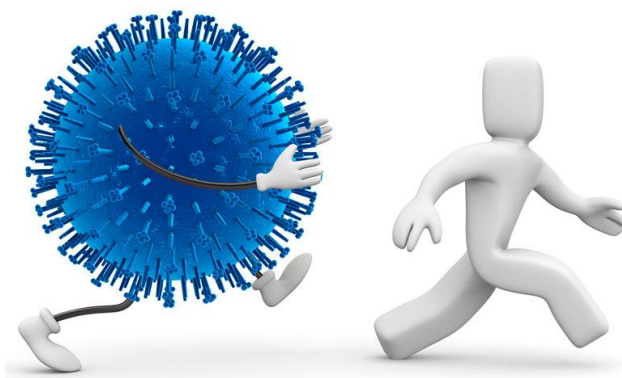


Figure2 : Risques biologiques



**Taleau1 : critères de classement**

Critère	Groupe1	Groupe2	Groupe3	Groupe4
Pathogène chez l'homme	Non	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, tableau2 :

- 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.

**Taleau2 : critères de classement de la pathogénicité**

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 cancérogènes** (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.

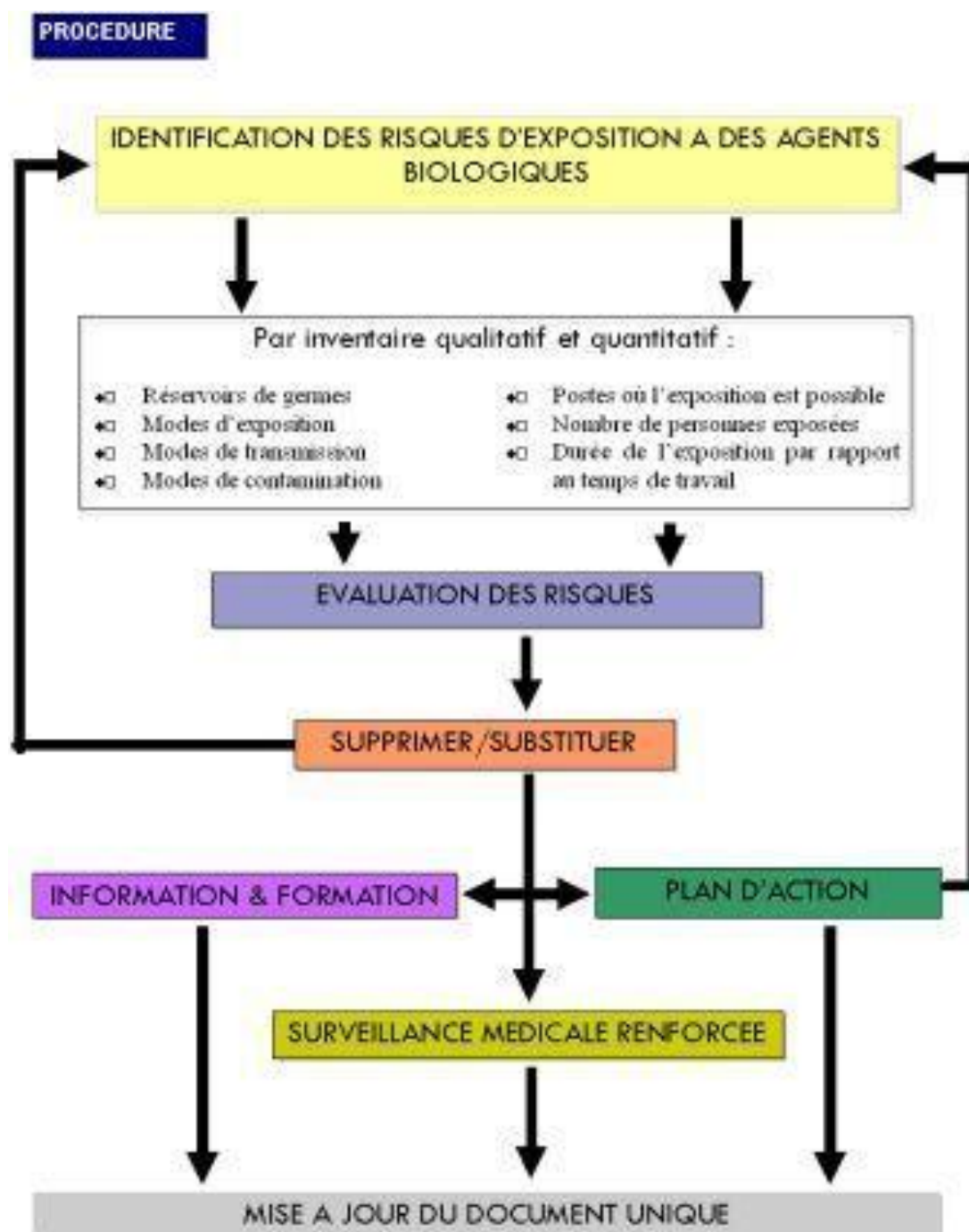


Figure3 : démarche d'évaluation des risques biologiques

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

Le risque biologique doit être évalué et des mesures de prévention spécifiques mises en place. Selon le secteur professionnel, il est possible d'agir à différents niveaux, sur le réservoir d'agents biologiques, sur leurs modes de transmission et sur les portes d'entrée dans l'organisme. Dans tous les cas, les mesures individuelles d'hygiène restent essentielles. L'évaluation des risques se fait en suivant le fil rouge de la chaîne de transmission. La prévention des risques se fonde sur le principe de la rupture de la chaîne de transmission, au niveau d'un ou plusieurs maillons, le plus en amont possible par des mesures de prévention collective (limiter l'accès à la source d'infection, mécaniser certaines tâches, réorganiser les locaux et le travail, agir sur la ventilation, dératiser, désinsectiser, désinfecter...) et par des mesures individuelles de prévention (se laver les mains, changer de tenue avant de changer de poste ou de quitter l'entreprise, porter des équipements de protection). Les répercussions sur la santé sont très variables: elles vont dépendre notamment de l'agent biologique en cause, des conditions d'exposition et de certains facteurs individuels. Les infections sont les répercussions les plus connues. Elles ne sont pas les seules en cause. On distingue en effet quatre types de répercussions sur la santé pouvant résulter d'une exposition à des agents biologiques: infections, effets immuno-allergiques, effets toxiques et cancers.

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.

Quelle que soit l'activité professionnelle exercée par les travailleurs, l'employeur doit obligatoirement identifier les dangers liés aux agents biologiques et les évaluer. Pour le faire, il doit comprendre et utiliser la chaîne de transmission des agents biologiques constituée par les éléments suivants :

- le réservoir : c'est la source, le lieu dans lequel s'accumulent et prolifèrent les agents biologiques, comme par exemple, la salive d'un être vivant, une seringue abandonnée, le sang d'un animal, etc. ;
- les portes de sortie du réservoir ou les modes d'accès des travailleurs au réservoir, tels que l'urine d'un animal, les fientes d'oiseaux, etc. ;
- les portes d'entrées : les transmissions par voie aérienne, par contact avec les muqueuses et la peau, par voie sanguine lors d'une piqûre ou d'une blessure ou par voie digestive ;
- l'hôte potentiel : il s'agit du travailleur qui se trouve au bout de la chaîne de transmission et, qui peut être contaminé par l'agent biologique à son poste de travail s'il n'est pas protégé.

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 ou 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 ;

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

##### ***Hygiène :***

- Eviter tout contact des mains souillées avec les yeux le nez et la bouche
- Désinfecter et protéger les plaies cutanées
- Se laver les mains à l'eau potable et au savon
- Différencier les vêtements de travail des vêtements civils
- Distinguer les vestiaires pour éviter la contamination des effets personnels
- Mettre à disposition une trousse de premier secours (contenu défini avec la médecine du travail)
- Nettoyer et désinfecter les locaux professionnels.

##### ***Protections :***

- La protection collective doit toujours être privilégiée. Lorsqu'il n'est pas possible de la mettre en œuvre, ou en complément de celle-ci, la protection individuelle peut s'avérer efficace pour éviter la transmission des agents pathogènes. On mettra alors à disposition les EPI (Equipements de Protection Individuelle) appropriés (bottes, gants, combinaison, lunettes de protection, etc) en bon état, propres et entretenus.
- Identifier et équiper les locaux de façon appropriée : ventilation, zones confinées identifiées, etc.
- Respect des consignes d'hygiène et de sécurité ;

#### **7.5. Moyens de prévention liée à la médecine du travail :**

- Tous les travailleurs exposés ou susceptibles d'être exposés aux risques biologiques bénéficient d'une surveillance médicale lorsque l'évaluation des risques les a mis en évidence, quelle que soit la nature du risque, que l'agent soit classé ou non ;
- Le médecin du travail peut recommander certaines vaccinations aux travailleurs non immunisés lorsqu'un risque biologique existe et que les techniques de protection collectives et individuelles ne suffisent pas.
- 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 ;

A noter que les femmes enceintes doivent faire l'objet d'une information particulière sur les risques liés à leur état. Autant que possible, l'affectation à un poste sans risque est



recommandée. De même, le personnel des entreprises extérieures doit bénéficier d'une formation ou information spécifique. Le risque biologique, souvent difficile à détecter et inconnu des salariés des entreprises extérieures, doit être répertorié et pris en compte dans le plan de prévention.

**Remarque :** La prise en compte des risques biologiques sur les lieux de travail n'est donc pas évidente à appréhender. De ce fait, la politique de l'hygiène et de la sécurité au travail au sein de toute entreprise doit être rigoureuse, en particulier celles exposées aux risques biologiques et chimiques. N'oubliez pas de procéder à des vérifications afin de contrôler le taux d'exposition de vos travailleurs à ces types de risques. De plus, la prévention des risques biologiques nécessite certaines connaissances sur les agents biologiques et chimiques sur les propriétés chimiques et toxiques afin d'estimer les risques et dommages qu'ils peuvent entraîner chez la personne. La prévention de ces risques passe ensuite par la mise en œuvre de différents moyens de prévention.

### **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>.

### **9. Exemples de virus**

**9. 1. Corona virus (Covid19) :** Le *coronavirus 2019* (que l'on appelle aussi Covid-19 ou SARS-CoV-2) appartenant à la très large famille des Coronaviridae, encore inconnu avant décembre 2019, extrêmement contagieux, et dix fois plus mortel que la grippe H1N1. Ces virus sont en constante mutation et évolution. C'est au cours de l'une de ces mutations qu'il est devenu capable d'infecter l'homme. Ces virus sont asymptomatiques, cas du corona virus (covid-19). Définit selon les infectiologues comme une infection avec autant de cas

asymptomatiques et inarrêtable. Contrairement à ces prédécesseurs, ce virus semble particulièrement contagieux. Il a d'ailleurs pu être retrouvé dans de nombreux fluides et excréments biologiques (sécrétions de la bouche et du nez, sang, selles, urines), ce qui laisse entrevoir des risques de transmission multiples et ce, d'autant que tous les malades infectés ne présentent pas forcément de symptômes et sont asymptomatiques notamment chez les plus jeunes. Ce virus se propage rapidement dans le monde entier et mis en situation de crise inattendue toute entreprise, voire mis en péril son existence. C'est de leur couronne de protéines, observable en microscopie électronique, que vient le nom des coronavirus (CoV), une immense famille de virus, dont certains infectent différents animaux, d'autres l'Homme.

Apparue en Chine fin 2019, la maladie Covid-19 est causée par le SARS-CoV-2, un virus qui appartient à une grande famille, les coronavirus. Très fréquents, ils peuvent aussi bien provoquer un simple rhume qu'une grave infection respiratoire de type pneumonie, à l'origine d'épidémies mortelles comme ce fut le cas avec le Sras ou le Mers et maintenant avec le Covid-19.

Les coronavirus, qui doivent leur nom à la forme de couronne qu'ont les protéines qui les enrobent, font partie d'une vaste famille de virus dont certains infectent différents animaux, d'autres l'homme. Ils sont susceptibles d'être à l'origine d'un large éventail de maladies. Chez l'homme, ces maladies vont du rhume banal à une infection pulmonaire sévère, responsable d'une détresse respiratoire aiguë.

Comme résultat toute organisation ne peut pas fonctionner en mode de gestion habituel. Faute de quoi, on comprend sans doute mieux aujourd'hui à quel point sont étroitement imbriquées les différentes dimensions de ces événements qui perturbent très fortement le fonctionnement de toutes les activités et les services de la vie quotidienne des populations, avec des conséquences allant jusqu'au chaos. Ainsi et pour continuer à assurer le juste minimum, les réglementations nationales et internationales accordent une attention particulière au plan de continuité d'activité (PCA), néanmoins les organisations et les services stratégiques pour ne pas neutraliser le pays et se mettre au chaos.

**9.1.2. Les symptômes les plus fréquents :** L'infection se manifeste par des symptômes similaires à la grippe: température supérieure à 38,5°C, toux, difficulté à respirer, des douleurs musculaires ou fatigue, plus rarement des diarrhées fébriles et des nausées. Certaines personnes peuvent également souffrir de courbatures, de maux de tête, d'une sensation d'oppression ou d'essoufflement. Ces symptômes évoquent une infection respiratoire aiguë ou des anomalies pulmonaires détectables radiologiquement. Dans les cas les plus graves, les patients peuvent entrer en détresse respiratoire aiguë sévère qui peut s'avérer fatale, voire une défaillance multiviscérale pouvant entraîner la mort", précise l'OMS. Les personnes de plus de 75 ans, celles atteintes de certaines maladies chroniques (l'insuffisance cardiaque ou respiratoire, l'obésité massive, l'asthme, la bronchite chronique dite BPCO), les femmes enceintes et les nourrissons sont parmi les plus vulnérables. On parle aussi de cas peu ou pas symptomatiques : on a le virus, mais pas de signes apparents. Ces profils-là sont difficiles à

repérer, et c'est un problème, car des personnes infectées peuvent ainsi circuler et transmettre le virus sans qu'on les ait identifiées.

Selon les données du *Centre chinois de contrôle des maladies*, qui a publié les caractéristiques épidémiologiques d'un grand nombre de malades, on estime que 80 % des cas sont sans gravité, 15 % sont dits sévères, et 5 % sont jugés graves et nécessitent une réanimation en soins intensifs. Donc, la maladie reste bénigne dans 80 % des cas ; elle est grave dans environ 15% des cas et critique dans 5% des cas. Les chercheurs estiment que le taux global de mortalité du virus est d'environ de 2 à 4%, avec des disparités selon les pays. Soit un taux supérieur à celui du virus de la grippe qui tue une personne sur mille (0,1%). Certains patients présentent également une forme asymptomatique du virus : ils sont porteurs du virus, sans en déclarer les symptômes, mais ils sont contagieux et peuvent le transmettre.

Compte tenu du fait que les symptômes du Covid-19 peuvent être confondus avec ceux d'une grippe, le seul moyen de confirmer le diagnostic est d'effectuer un test biologique par prélèvement naso-pharyngé.

Il faut signaler que le taux de létalité augmente avec l'âge et les plus de 75 ans sont les plus à risque, avec une mortalité de 14,8%. Les patients déjà atteints de maladies cardiovasculaires sont les plus menacés par une issue fatale, devant les diabétiques ou les personnes souffrant de maladies respiratoires chroniques ou d'hypertension. , ou encore les fumeurs, courent un risque beaucoup plus élevé d'être touchés. Sans oublier que la dangerosité d'une maladie ne dépend pas seulement du taux de mortalité, mais aussi de sa faculté à se répandre plus ou moins largement, "Même si seuls 3% des cas décèdent, ça peut faire des chiffres importants si 30% ou 60% d'une population sont infectés", souligne le Dr Simon Cauchemez, de l'Institut Pasteur à Paris.

**9.1.3. Comment le coronavirus se transmet ?** Le mode de transmission du coronavirus est sensiblement le même que celui de la grippe. Il se transmet d'homme à homme directement par voie aérienne par les gouttelettes de salive et postillons que l'on émet en toussant et en éternuant, ou indirectement lors de contacts rapprochés avec des surfaces fraîchement contaminées par ces sécrétions (les mains ou les poignées de portes par exemple).

Cependant, il faut remarquer que les coronavirus sont d'origine animale : une espèce ("réservoir") héberge un virus sans être malade et le transmet à une autre espèce, qui le transmet ensuite à l'homme.

✓ **Une transmission interhumaine :**

- Dans les cas du SRAS-CoV et du MERS-CoV, l'animal réservoir était la chauve-souris. Comme l'explique l'Inserm, « le virus est asymptomatique chez cet animal. Un hôte intermédiaire est donc nécessaire à la transmission de ces virus à l'homme : la civette palmiste masquée pour le SRAS-CoV, vendue sur les marchés et consommé au sud de la Chine, et le dromadaire pour le MERS-CoV. ».

- pour le Corona virus (Covid19), Il n'y a pas de certitude absolue mais le virus se transmet, a priori, par expectorations (toux, postillons) et des particules dans l'air à moins d'un mètre. Concrètement, la transmission par voie respiratoire se fait dans les gouttelettes de salive expulsées par le malade, par exemple quand il tousse. Le directeur général de la santé Jérôme Salomon indique régulièrement qu'il faut un contact relativement long avec la personne contaminée pour que le virus se transmette. Il faut donc des contacts étroits et prolongés pour la transmettre (famille, même chambre d'hôpital ou d'internat) ou avoir eu un contact à moins de 1 mètre du malade, en l'absence de mesures de protection efficaces. Pour se prémunir d'une contamination, les autorités sanitaires insistent sur l'importance des mesures-barrières: se laver les mains fréquemment, tousser ou éternuer dans le creux de son coude ou dans un mouchoir jetable, porter un masque si on est malade...

✓ **Une transmission environnementale** : Un des facteurs de transmission les plus importants semble être le contact des mains avec des surfaces infectées puis avec la bouche, le nez ou les yeux. En fonction des températures et du taux d'humidité, le virus peut survivre quelques heures, voire quelques jours, sur diverses surfaces si elles ne sont pas désinfectées. Des études sont en cours pour préciser ces données. C'est pourquoi il est essentiel d'éviter de se toucher les yeux, le nez ou la bouche (qui sont des portes d'entrée possibles du virus dans votre organisme) avec des mains sales. Les mesures dites "barrières" sont donc indispensables pour limiter l'impact du virus : se laver fréquemment les mains avec du savon ou du gel hydroalcoolique, éternuer ou tousser dans son coude, utiliser des mouchoirs à usage unique, ne pas se serrer la main, ne pas faire la bise pour dire bonjour, etc.

**9.1.4. Comment se protéger du coronavirus ?** Toute personne qui revient d'une zone à risque doit prendre des précautions particulières. Pendant 15 jours, elle doit surveiller sa température, éviter les sorties non indispensables, porter un masque si elle voit du monde, se laver les mains très régulièrement, et éviter de fréquenter des personnes fragiles (personnes âgées, immunodéprimées, femmes enceintes...).

D'une manière générale, le lavage des mains est recommandé à tous. C'est ce qu'on appelle une "mesure barrière" : pour éviter de transmettre le coronavirus et les virus en général, il est conseillé de tousser dans le creux de son coude, de jeter ses mouchoirs après leur usage, et de se laver les mains régulièrement, figure 1. Cependant, le port du masque n'est pas conseillé si l'on ne revient pas d'une zone à risque.

Pour rappel : la maladie reste bénigne dans 80 % des cas ; elle est grave dans environ 15% des cas et critique dans 5% des cas. Les chercheurs estiment que le **taux global de mortalité du virus est d'environ de 2 à 4%**, avec des disparités selon les pays. Soit un taux supérieur à celui du virus de la grippe qui tue une personne sur mille (0,1%). Certains patients présentent également une **forme asymptomatique** du virus : ils sont porteurs du virus, sans en déclarer les symptômes, mais ils sont contagieux et peuvent le transmettre.

**Attention :** Compte tenu du fait que les symptômes du Covid-19 peuvent être confondus avec ceux d'une grippe, le seul moyen de confirmer le diagnostic est d'effectuer un test biologique par prélèvement naso-pharyngé.

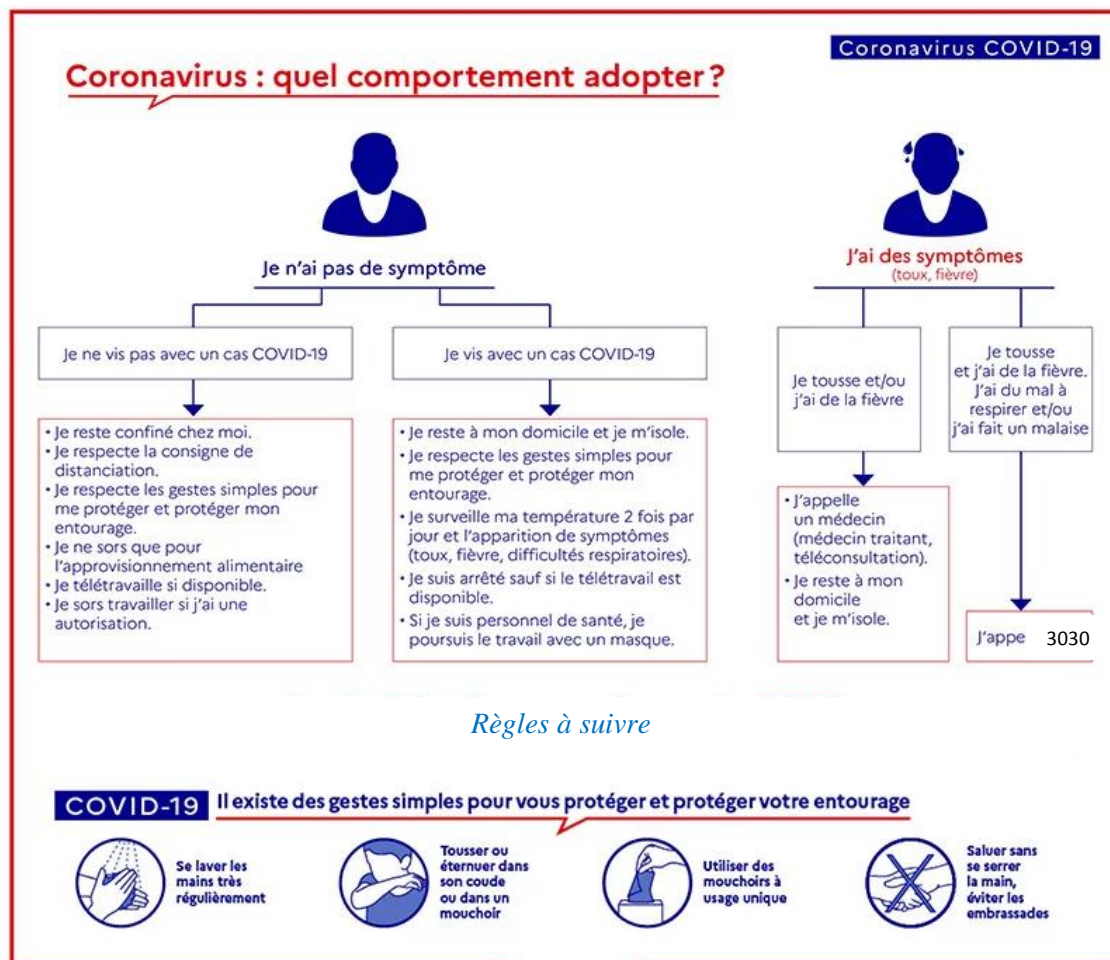


Figure 4 : Coronavirus, comment se comporter

**Attention :** Comme le coronavirus 2019 est nouveau et donc, nous ne sommes pas immunisés contre lui. De ce fait, il peut se propager aussi rapidement dans le monde entier ! Alors, il faut prendre toute les précautions nécessaires. De plus, comme il a été mentionné que ces virus sont asymptomatiques, alors certains personnes sont porteuses de ce virus et ne présentent aucun symptôme. Ils sont néanmoins susceptibles de transmettre le virus à leurs proches. C'est pourquoi il est fortement recommandé, en cas d'épidémie de coronavirus covid-19 de limiter ses déplacements et les contacts avec d'autres personnes, afin de limiter la diffusion du virus.

**N. B :** L'OMS indique ne pas savoir dans quelle mesure les patients guéris du Covid-19 peuvent développer des anticorps leur permettant de résister à une seconde contagion, tandis qu'une étude menée à Shanghai montre que certains n'en développent même pas. Un constat inquiétant. En temps normal, l'organisme produit des anticorps une fois guéri d'un virus. Ils lui permettent d'être protégé, pendant un temps donné, d'une nouvelle contamination par ce même virus. Cependant, avec ce nouveau coronavirus encore inconnu avant décembre 2019, extrêmement contagieux, et dix fois plus mortel que la grippe H1N1, c'est une question cruciale. Savoir dans quelle mesure des personnes guéries du Covid-19 en sont immunisées est une composante essentielle pour anticiper de *très probables nouvelles vagues d'épidémie de ce nouveau coronavirus*.

S'il s'avère que l'immunité au Covid-19 est peu possible, voire impossible, **cela porterait un coup dur à la stratégie d'une immunité collective**, sur laquelle de nombreux pays comptent pour sortir de la pandémie.

Peut-on contracter deux fois le Covid-19, la maladie pouvant se déclencher en étant contaminé par le SARS-CoV-2 ? C'est la question que de nombreux scientifiques se posent, et qu'ils mettront sans doute des mois à résoudre, le temps d'avoir le recul nécessaire.

### **Tous les malades guéris ne développent pas d'anticorps**

Les premières études menées ne sont pas rassurantes. En Chine, point de départ de la pandémie, des travaux sont en cours sur des malades guéris du Covid-19, pour estimer dans quelle mesure ils développent des anticorps.

Une étude préliminaire menée à Shanghai a révélé que **certains patients guéris ne développent pas d'anticorps**, tandis que d'autres en développent en "haute quantité".

La vidéo du jour :

Cependant, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a fait savoir que **des patients guéris, puis testés négatifs, ont pourtant subi une réapparition du virus**. "Il y a beaucoup de raisons expliquant que nous puissions assister à la réactivation de l'infection, qu'il s'agisse en réalité de la même infection, ou d'un autre agent infectieux", a expliqué Mike Ryan, directeur des programmes d'urgence sanitaire de l'OMS, dans une conférence de presse donnée à Genève lundi, et cité par CNBC.

De manière générale, "il y a beaucoup de situations d'infection virale où une personne n'a pas complètement sorti le virus de son système", indique-t-il encore.

### **L'intérêt des anticorps face au Covid-19 n'est pas avéré**

Et de là à dire que ces malades développant des anticorps sont immunisés et ne peuvent à nouveau contracter le SARS-CoV-2, l'OMS ne garantit, là encore, rien.

"C'est une question à part", a insisté la Dr. Maria Van Kerkhove, chargée du suivi du Covid-19 pour l'OMS, ce lundi. "**Nous devons vraiment nous atteler à mieux comprendre le rôle de ces anticorps dans l'immunité** [face au virus, ndr]", a-t-elle reconnu.

En effet, le plus inquiétant est que l'efficacité-même des anticorps pour éviter une nouvelle contamination n'est pour l'instant pas avérée.

Nous ne savons pas si le fait d'avoir des anticorps est un élément absolu de protection.

Interrogé à ce sujet ce mercredi devant le Sénat, Jean-François Delfraissy, président du Conseil scientifique, qui conseille le gouvernement dans sa gestion de la crise, a indiqué, cité par *Le Parisien* : "**On se pose la question de savoir si on n'est pas en train de se tromper complètement** en disant que séropositif au Covid-19 [c'est-à-dire, malade du Covid-19, ndr] est égal à être protégé. Une série d'éléments suggère qu'un réservoir existe peut-être et que des phénomènes de réactivation peuvent arriver. **Nous ne savons pas si le fait d'avoir des anticorps est un élément absolu de protection.** Et on ne va pas résoudre cela tout de suite."

Même constat du côté de l'OMS : "**En ce qui concerne la guérison puis la réinfection par le virus, nous n'avons pas de réponses.** Il y a une inconnue", a reconnu Mike Ryan.

Les États-Unis développent actuellement un test qui devrait permettre de détecter la présence d'anticorps produits après le Covid-19, pour déterminer si une personne peut y être immunisée.

En l'absence de vaccin et face à cette incertitude sur le développement d'anticorps, et leur intérêt-même chez les patients guéris, l'OMS conseille de **réduire les mesures de distanciation sociale avec prudence**, et progressivement. "Si la propagation du Covid-19 s'accélère très vite, elle se réduit beaucoup plus lentement, prévient le directeur général de l'OMS, Tedros Adhanom Ghebreyesus. Dans d'autres termes, la descente est beaucoup plus lente que la montée."

**9.2. Tuberculose :** C'est une maladie infectieuse causée par la bactérie *Mycobacterium tuberculosis*, contagieuse, avec des signes cliniques variables. Elle arrive en tête des causes de mortalité d'origine infectieuse à l'échelle mondiale, devant le sida, avant l'arrivée du coronavirus. La tuberculose est une **maladie infectieuse** potentiellement mortelle, qui atteint le plus souvent les poumons (tuberculose pulmonaire) mais qui peut atteindre d'autres organes (tuberculose extra-pulmonaire), due à une bactérie dénommée *Mycobacterium tuberculosis* ou bacille de Koch (BK), du nom du médecin qui l'a découverte en 1882, **Robert Koch**.

**9.2.1. Formes de la maladie :** Une particularité de cette maladie : elle existe sous deux formes très différentes : l'Infection Tuberculeuse Latente (ITL) et la tuberculose-maladie, à savoir :

- **L'infection tuberculeuse latente (ITL) :** Le bacille tuberculeux, une fois dans l'organisme peut rester à l'état de repos peu actif (« dormant ») et ne provoque pas de maladie tout en restant vivant. C'est ce qu'on désigne par infection tuberculeuse latente (ITL), qui est le résultat d'un équilibre entre le système immunitaire de la personne infectée et les bactéries. La personne infectée **n'est pas malade**, ne présente aucun symptôme et n'est pas contagieuse, mais d'une certaine façon, elle héberge les mycobactéries. Cette infection peut durer des années ou des décennies.

- **La tuberculose maladie (TB maladie) ou tuberculose contagieuse** : Après ce temps d'infection latente inapparente, 10% environ des personnes infectées développeront une tuberculose maladie plus ou moins rapidement durant leur vie, selon leur âge et leur état immunitaire.

Il faut juste rappeler que le risque de développer la TB maladie après une infection concerne particulièrement les personnes dont les défenses immunitaires sont affaiblies par des facteurs comme la malnutrition, le diabète, le tabagisme, mais aussi le VIH, ou certains médicaments.

**9.2.2. Comment la tuberculose se transmet ?** Se transmet par les micro-sécrétions mises en suspension dans l'air par une personne malade de tuberculose, notamment lorsqu'elle tousse, parle, chante ou éternue. La maladie se propage d'une personne à l'autre par voie aérienne. Lorsque les personnes atteintes de tuberculose pulmonaire toussent, éternuent ou crachent, elles projettent les germes de la tuberculose dans l'air. Il suffit d'en inhaler seulement quelques-uns pour être infecté.

Cependant il faut mentionner que la tuberculose est moins contagieuse que des maladies comme la grippe ou la rougeole : la transmission nécessite habituellement des contacts prolongés rapprochés (en milieu confiné), par exemple lorsqu'on vit dans le même logement que la personne contagieuse ou que l'on voyage ensemble dans un véhicule. Elle dépend aussi du degré de contagiosité de la personne malade ainsi que de la durée des contacts (au minimum plusieurs heures de contact sont habituellement nécessaires).

Près d'un tiers de la population mondiale est actuellement atteinte de tuberculose latente, ce qui signifie que les personnes ont été infectées par la bactérie de la tuberculose mais n'ont pas (encore) développé la maladie et ne peuvent donc pas la transmettre.

Chez les personnes infectées par le bacille tuberculeux, le risque de développer la maladie au cours de l'existence est de 10%. Toutefois, les personnes dont le système immunitaire est affaibli, telles que les personnes vivant avec le VIH, les personnes souffrant de malnutrition ou de diabète, ou encore les fumeurs, courent un risque beaucoup plus élevé de développer la maladie.

Lorsqu'une personne développe une tuberculose active (maladie), les symptômes (toux, fièvre, sueurs nocturnes, perte de poids, etc.) peuvent rester modérés pendant de nombreux mois. Cela peut inciter le malade à repousser le moment de consulter, et se traduire par la transmission de la bactérie à d'autres personnes. Les personnes atteintes de tuberculose évolutive peuvent infecter jusqu'à 10 à 15 autres personnes avec lesquelles elles sont en contact étroit en l'espace d'une année. Sans un traitement approprié, jusqu'à deux tiers des personnes atteintes de tuberculose en mourront.

## **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)

<https://www.santemagazine.fr/sante/maladies/maladies-infectieuses/maladies-virales/tout-savoir-sur-les-infections-respiratoires-a-coronavirus-431783>

<https://www.who.int/features/qa/08/fr/>

<https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-infectieuses/coronavirus/coronavirus-questions-reponses>

[https://www.esst-inrs.fr/3rb/agents\\_biologiques.php](https://www.esst-inrs.fr/3rb/agents_biologiques.php)

Références :

<https://www.ast74.fr/fr/informations-sante-travail/dossier-thematiques/theme-1-risques-biologiques/id-19-prevention-des-risques-biologiques;>

<https://www.preventica.com/dossier-hygiene-travail-risque-biologique.php>

<https://www.preventica.com/dossier-risque-biologique-prevenir-risques.php>

<https://www.esst-inrs.fr/3rb/prevention.php>

<https://www2.editions-tissot.fr/actualite/sante-securite/la-prevention-des-risques-biologiques-sur-les-lieux-de-travail>

<https://www2.editions-tissot.fr/actualite/sante-securite/la-prevention-des-risques-biologiques-sur-les-lieux-de-travail>

<http://www.dgdr.cnrs.fr/sst/cnps/guides/risquebio.htm>

<https://www.csst.qc.ca/prevention/theme/risques-biologiques/Pages/risques-biologiques.aspx>

(1) En partenariat avec TNS Sofres et le centre de prévision de « L'Expansion »

(2) In « La Cartographie des risques », Gilbert de Mareschal, AFNOR, 2003

[http://www.officiel-prevention.com/protections-collectives-organisation-ergonomie/psychologie-du-travail/detail\\_dossier\\_CHSCT.php?rub=38&ssrub=163&dossid=472](http://www.officiel-prevention.com/protections-collectives-organisation-ergonomie/psychologie-du-travail/detail_dossier_CHSCT.php?rub=38&ssrub=163&dossid=472)

[Santé sécurité au travail : les contrôles et vérifications obligatoires](#) ».

Schémas commentés en santé et sécurité au travail

Références :

<https://www.ast74.fr/fr/informations-sante-travail/dossier-thematiques/theme-1-risques-biologiques/id-19-prevention-des-risques-biologiques>;

<https://www.preventica.com/dossier-hygiene-travail-risque-biologique.php>

<https://www.preventica.com/dossier-risque-biologique-prevenir-risques.php>

<https://www.esst-inrs.fr/3rb/prevention.php>

<https://www2.editions-tissot.fr/actualite/sante-securite/la-prevention-des-risques-biologiques-sur-les-lieux-de-travail>

<https://www2.editions-tissot.fr/actualite/sante-securite/la-prevention-des-risques-biologiques-sur-les-lieux-de-travail>

<http://www.dgdr.cnrs.fr/sst/cnps/guides/risquebio.htm>

<https://www.csst.qc.ca/prevention/theme/risques-biologiques/Pages/risques-biologiques.aspx>

(1) En partenariat avec TNS Sofres et le centre de prévision de « L'Expansion »

(2) In « La Cartographie des risques », Gilbert de Mareschal, AFNOR, 2003

[http://www.officiel-prevention.com/protections-collectives-organisation-ergonomie/psychologie-du-travail/detail\\_dossier\\_CHSCT.php?rub=38&ssrub=163&dossid=472](http://www.officiel-prevention.com/protections-collectives-organisation-ergonomie/psychologie-du-travail/detail_dossier_CHSCT.php?rub=38&ssrub=163&dossid=472)