



ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

**UV J.S.P. 4**

**Module : INC**



# Risques biologiques

Version 1



## **I. CONNAISSANCES DES RISQUES BIOLOGIQUES :**

Le risque biologique est quasi permanent. En temps de paix comme de conflit, il peut se présenter sous deux formes différentes pouvant avoir des aspects en commun :

- ↗ Un risque biologique naturel infectieux ;
- ↗ Un risque biologique provoqué, plus sournois, et moins connu, dû à une agression délibérée, avec deux variantes :
  - ✓ Une attaque classique visant les forces terrestres armées,
  - ✓ Une attaque terroriste sur la population civile en vue de déstabilisation. C'est ce deuxième aspect du risque qui est développé.

### **A. L'ARME BIOLOGIQUE :**

L'arme biologique consiste en l'utilisation de microbes et/ou toxines performants, militarisables, provoquant la mort ou des dommages sur l'homme, les animaux, les plantes et le matériel.

Cette arme n'est pas nouvelle. En effet elle est utilisée depuis l'antiquité. Aperçu historique de son utilisation :

- ↗ Au VI<sup>ème</sup> et VII<sup>ème</sup> siècles les Assyriens empoisonnaient les puits.
- ↗ A l'ère des catapultes projection de cadavres infestés par la peste, (Mongols en 1347 et l'armée russe en 1710),
- ↗ Les Anglais, en 1763, ont distribué des linges infectés par la variole aux Amérindiens et aux indiens.

Plus proche de nous :

- ↗ En 1940, les Japonais ont largué des bombes à fragmentation infestées de la peste et du choléra sur plusieurs villes chinoises ;
- ↗ Entre 1945 et 1969, les Etats-Unis ont militarisé plusieurs agents biologiques (charbon, toxine botulique, etc.) et des agents dirigés contre le règne végétal.
- ↗ L'ex Union Soviétique a militarisé jusqu'en 1993 les principaux agents biologiques.
- ↗ L'Irak depuis 1975 développe des programmes de guerre biologique.

Après le rapport de l'ONU de 1969 et celui de l'OMS de 1970 sur les armes biologiques et chimiques et depuis la convention internationale du 11 avril 1972 la menace d'une attaque biologique s'est accrue :

- ↗ Les tensions dans le monde et les conflits diffus,
- ↗ La disponibilité sur le marché des techniques et des équipements pour la production de micro-organismes, la possibilité de produire dans des laboratoires de petite taille,



## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

- ↪ Les techniques de base simples pour la culture de la plupart de ces agents,
- ↪ Les facilités d'introduction de cultures microbiennes, d'animaux infectés, etc.

Font que la menace biologique est devenue une menace bioterroriste.

En France, depuis le 26 septembre 2001, le plan BIOTOX prend en compte cette menace.

La France se prépare à cette menace en informant le citoyen mais aussi par des formations, des informations et des exercices pour les services de secours et de la mise en place de matériels spécifiques dans les grandes agglomérations (exemple les VDIP : Véhicules de Détection, d'Identification et de Protection)

### **B. DÉFINITION DU RISQUE BIOLOGIQUE :**

Le danger biologique est lié à la présence d'un agent biologique (microorganismes naturels, bactéries, virus, parasites et champignons, et les toxines qu'ils produisent, ou microorganismes génétiquement modifiés) combiné à un vecteur (système d'arme ou porteur naturel permettant à un agent biologique d'être transporté, dispersé et d'atteindre sa cible).

Outre l'impact psychologique majeur, le danger biologique peut se manifester sous des formes diverses qui dépendent :

- ↪ De la nature de l'agent ou des agents biologiques ;
- ↪ Des modes de dispersion ;
- ↪ Des voies de pénétration dans l'organisme.

### **C. DURÉE DU DANGER :**

En fonction de la résistance des germes aux différents facteurs de l'environnement (conditions climatiques, météorologiques), le danger peut subsister des heures, des jours, voire, dans des cas exceptionnels, des années. Son évolution peut être variable dans le temps et dans l'espace en raison des fluctuations des conditions météorologiques.

### **D. LES AGENTS BIOLOGIQUES :**

Les agents biologiques sont de deux types :

- ↪ Les agents vivants microbiens : bactéries, virus, mycètes, parasites ;
- ↪ Les agents non vivants du type toxines.



## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

Les agents biologiques potentiellement militarisables peuvent être classés, en fonction des effets escomptés sur l'organisme humain, en deux catégories :

- ↪ Les agents létaux ; (qui entraîne la mort plus ou moins rapidement),
- ↪ Les agents incapacitants (maladies empêchant les personnes de travailler ou les soldats de combattre).

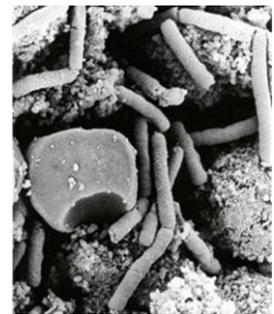
### 1. Les bactéries :

Ce sont des agents formés d'une seule cellule, très simples, visibles au microscope optique. Les bactéries sont le plus souvent **sensibles aux antibiotiques**. Elles vivent dans l'air, l'eau, la terre et peuvent résister à la chaleur et au froid. Ces agents sont doués d'une capacité d'infection par multiplication rapide. Ils sont des formes très variées.

Exemples : charbon (ANTHRAX), peste, choléra, morve, brucellose, salmonellose,...



Maladie du charbon



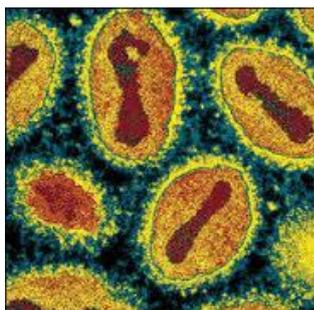
Bactérie du charbon.

### 2. Les virus :

Ce sont des agents infectieux parasites qui agissent en infectant les cellules de l'homme ou des plantes. Ils sont plus petits que les bactéries et ne sont visibles qu'au microscope électronique.

Ils sont insensibles aux antibiotiques. Pour se reproduire, ils doivent s'introduire dans une "cellule hôte".

Exemples : variole (voir photo), fièvre jaune, grippe, dengue,...



Virus de la variole



Maladie de la variole



### 3. Les champignons :

Ce sont des agents formés d'une seule cellule :

- ↪ Isolée pour les **levures** ;
- ↪ Associée en filament pour les moisissures. Ils sont responsables des **Mycoses**.

Exemples : coccidioïdomycose, histoplasmosse,...



Champignons

et



mycose de coccidioïdomycose,

### 4. Les toxines :

Ce sont des poisons naturels sécrétés par certains organismes vivants. A ce titre, elles peuvent être considérées logiquement comme des agents biologiques.

Sans propriétés infectieuses, elles exercent leurs effets sur l'homme de diverses façons, de même que les toxines chimiques. Elles sont très dangereuses, souvent mortelles, mais très fragiles.

Toutefois, leur structure chimique définie et la possibilité de préparer certaines d'entre-elles par synthèse les font souvent rattacher aux agents chimiques. Elles sont définies en 1948 par l'ONU comme armes de destruction massive.

Exemples : toxine botulique, ricine, entérotoxine staphylococcique,...



Toxine botulique

**5. Les rickettsies :**

Ce sont des bactéries de petite taille, incapables de se reproduire en dehors des cellules humaines ou animales. Elles sont transmises à l'homme par des arthropodes (poux, puces, tiques) et sont responsables de maladies parfois mortelles.



Typhus

Exemples : typhus, fièvre du Queensland,...

**6. Les agents antivégétaux :**

La guerre biologique ne consiste pas seulement à infliger à l'ennemi des pertes humaines. En effet, la destruction massive des plantes et des récoltes peut avoir une influence négative sur la combativité des troupes et sur l'économie d'un pays. Il peut ainsi être fait usage :

- ↪ Des champignons : puccinia graminis, agent de la rouille du blé...
- ↪ Des phylloxeras : insectes de types puces entraînant la maladie de la vigne...



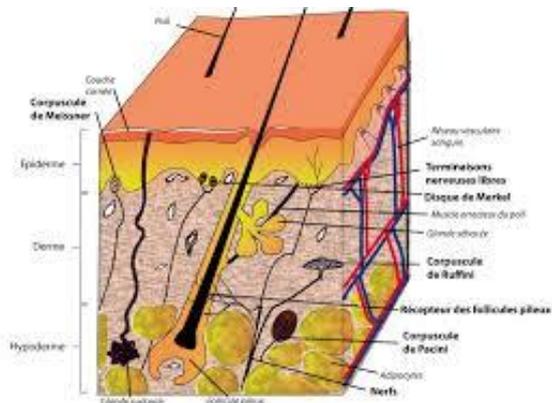
Phylloxera

**E. LES VOIES DE PÉNÉTRATION :**

**1. Voie cutanéomuqueuse :**

Ce mode de pénétration est d'un intérêt militaire très limité, car pour provoquer une infection, le micro-organisme a besoin d'une voie de pénétration à travers la peau.

Néanmoins, la dispersion de particules infectantes peut atteindre l'épiderme ou les muqueuses directement ou par l'intermédiaire de poussières, d'objets, de vêtements souillés, soit :



- ↪ Par blessures au moyen de projectiles infectants,
- ↪ Par piqûre ou par déjections d'arthropodes (tiques, puces, moustiques, mouches).



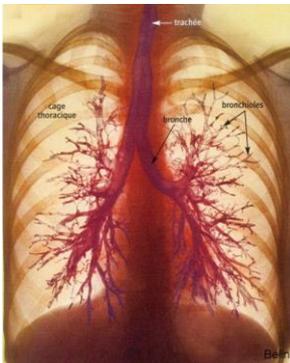
## 2. Voie digestive :

Il s'agit d'une contamination par l'intermédiaire d'aliments ou de boissons contaminés directement ou par dispersion des agents biologiques sous forme de fines particules solides ou liquides qui se déposent sur les aliments, les eaux, les objets et éventuellement le sol.

Après absorption, le germe franchit la barrière intestinale par effraction.



## 3. Voie respiratoire :



C'est le mode de contamination le plus efficace et le plus dangereux pour la population. Les micro-organismes se trouvent dans des gouttelettes en suspension dans l'air respiré.

Ils pénètrent dans l'organisme en traversant les alvéoles pulmonaires dans la mesure où leur diamètre est compris entre 0,5 et 3 microns. Les germes et les toxines sont dispersés sous forme d'aérosols.

## F. LES MOYENS DE MISE EN ŒUVRE :

La dissémination des agents biologiques est possible par :



- ↪ Projectiles classiques adaptés ;
- ↪ Dispersion contrôlée d'aérosols à partir d'aéronefs, de drones, de navires, de véhicules terrestres ;
- ↪ Introduction par des forces spéciales ou des groupes terroristes d'agents biologiques dans des canalisations ou des réservoirs d'eau potable, dans des bâtiments publics, dans des lieux où sont rassemblés des spécialistes hautement qualifiés tels que les organismes de commandement, les centres de transmission, les usines spécialisées, les sites de préparation ou de stockage des divers approvisionnements destinés à l'homme.

Peuvent également être envisagés :

- ↪ Le lâcher de vecteurs contaminés ;
- ↪ Introduction de malades, humains ou animaux, atteints d'affections inapparentes mais transmissibles.

L'association d'agents biologiques et chimiques n'est pas exclue.



## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

Une contamination se déroule en quatre étapes :

- ↵ Infection : invasion par un agent biologique d'un organisme vivant avec développement d'une maladie ;
- ↵ Contagion : c'est la transmission de ce micro-organisme d'un individu à l'autre,
- ↵ Epidémie : un grand nombre d'individus présente la même maladie infectieuse, au même moment,
- ↵ Décimation : grand nombre de décès dans la population suite à l'infection.

Il faut distinguer :

### **1. Les agents non contagieux :**

Utilisés préférentiellement de façon tactique parce qu'à effet rapide. Ils sont, dans leur ensemble, assimilables à des toxines chimiques non persistantes (les toxines). Les agents non contagieux produisent des maladies infectieuses par des microbes qui envahissent l'organisme. Ils peuvent occasionner la mort ou des effets incapacitants sans provoquer d'épidémie. Remarque : certains agents non contagieux peuvent être très résistants sous forme de spores et donc rester longtemps contaminant. C'est le cas du charbon.

### **2. Les agents contagieux :**

Utilisés à des fins stratégiques permettant de déclencher des épidémies. Les agents contagieux sont susceptibles, par une dissémination en chaîne à partir de quelques individus ou de quelques foyers, de déclencher des épidémies, après une période plus ou moins longue d'incubation. L'éclosion et la propagation des maladies infectieuses touchant un grand nombre d'individus sont aléatoires et dépendent de facteurs multiples et variés difficilement maîtrisables.

Cette contagion peut être :

- ↵ Directe par contact de l'homme ;
- ↵ Indirecte par l'intermédiaire de puces, de rats, de l'eau,...

### **G. APPARITION – EFFETS SUR L'HOMME :**

Une infection se déroule en trois phases :

- ↵ Incubation,
- ↵ Maladie,
- ↵ Conclusion,



### **L'apparition :**

Après l'**Incubation** (délai entre le moment de la contamination et l'apparition des symptômes de quelques heures pour la grippe, à quelques mois pour le VIH), **la maladie** (symptômes d'importance variables selon l'individu) se déclare.

Etant donné qu'il n'est pas possible d'établir la liste complète des agents biologiques et d'indiquer ici les différentes symptomatologies particulières à chaque maladie ou intoxications qui pourraient survenir lors d'un acte de malveillance, il faut retenir que les agents biologiques provoquent sur l'Homme des effets très efficaces (fièvre, paralysies, troubles digestifs, céphalées) dans des délais relativement courts de quelques heures à quelques jours.

*A contrario* et dans la plupart des cas, les armes chimiques, ont une action presque instantanée.

### **Conclusion : Les effets sur l'homme :**

Les effets sur l'homme non protégé et en l'absence de traitement varient en fonction de la nature de l'agent utilisé et du mode de dispersion.

L'effet incapacitant (guérison avec ou sans séquelles) ou létal dépend du pouvoir pathogène du germe et/ou de la toxicité de la toxine employée.

## **II. MISE EN ÉVIDENCE D'ÉLÉMENTS BIOLOGIQUES :**

A l'exception d'accident de transports ou de site à risques infectieux, la détection et l'identification d'une intervention biologique sont très difficiles.

L'identification est fondamentale dans la gestion d'une opération à caractère biologique ; la nature contagieuse ou non de la maladie déclenchée par l'agent dispersé détermine la stratégie d'isolement de la zone contaminée initiale et de la zone d'extension secondaire probable.

Elle repose sur l'observation humaine :

↳ Tout comportement hostile associé à un épandage (drone par exemple), un acte de malveillance par explosif (bombes, roquettes, missiles), une pulvérisation suspecte, lettres ou colis, etc.

↳ Le lieu d'intervention : choisi en pertinence avec la densité de population (gare, métro, centre commercial),

↳ Symptômes évoquant une maladie infectieuse sévère chez un individu et identiques à toutes les victimes.



### **Transports d'agents ou de matières biologiques :**

Comme tout transport de matières dangereuses, les véhicules comportent :

Une plaque orange

et

une étiquette



+



La présence potentielle d'éléments biologiques doit induire une vigilance accrue lors des opérations.

### **III. MOYENS DE PROTECTION INDIVIDUELLE :**

Lorsque la probabilité du caractère biologique de l'intervention devient grande, l'accent doit être mis sur la protection individuelle des intervenants.

En effet, la relative difficulté de mise en œuvre d'une procédure de détection dans le domaine du risque biologique, justifie de prendre un maximum de précautions afin de préserver les intervenants.

La procédure d'intervention à caractère biologique est calquée sur l'intervention à caractère chimique, en veillant :

- ↪ A la protection des voies respiratoires, voies privilégiées de pénétration des agents biologiques.
- ↪ A la protection oculaire,
- ↪ A la protection des autres parties du corps, extrémités incluses.

Pour une situation opérationnelle donnée, une protection adaptée = port de la TLD.

**Techniques d'habillage et de déshabillage : identique au risque chimique.**



#### **IV. PRINCIPES DE SÉCURITÉ ET MESURES CONSERVATOIRES :**

##### **En arrivant sur les lieux :**

- ↻ Vérifier son équipement personnel = protection individuelle,
- ↻ N'utiliser que le matériel spécifique,
- ↻ Définir un périmètre de sécurité = 50 m à priori,

➔ Voir chapitre : actions adaptées risque chimique.

##### **Mesures conservatoires :**

- ↻ Priorité aux personnes impliquées, assurer les sauvetages en totale sécurité, regrouper et isoler les personnes qui se trouvaient à l'intérieur du local dans une autre pièce à proximité en distinguant la (les) personne(s) ayant manipulé l'objet ou les personnes ayant été en contact physique immédiat avec cette (ces) dernière(s) et les autres personnes présentes dans le local,
- ↻ Commencer à relever les identités,
- ↻ Ne pas toucher, renifler, goûter...,
- ↻ Ne pas déplacer l'enveloppe, le colis, etc. = le laisser sur place,
- ↻ Eviter la dispersion du produit en fermant les portes et les fenêtres de la pièce, ainsi qu'en arrêtant tous les systèmes de ventilation,
- ↻ Interdire l'accès au local incriminé,
- ↻ Eviter tout contact entre les personnes,
- ↻ Essayer de déterminer le déplacement suivi par l'objet au sein du bâtiment.

