

### Partie 3 : La contagiosité et la contamination des zoonoses

De manière générale, on sépare les **zoonoses** en **deux grandes classes** selon les **modalités de contamination**. Il s'agit des **zoonoses d'origine alimentaire** et des **zoonoses non alimentaires**. En effet, les zoonoses alimentaires représentent un grand groupe assez homogène en ce qui concerne l'épidémiologie et les mesures de lutte à prendre ainsi que les protagonistes de cette lutte.

De même que l'agent étiologique des zoonoses peut être excrété par plusieurs voies, il existe des zoonoses qui peuvent se transmettre de façon multiple à l'homme. Par exemple, il est possible d'être contaminé par **la tularémie** par contact avec des animaux malades, manipulation de cadavres, morsure par un animal ayant consommé un animal atteint, piqûres d'arthropodes ou de tiques infestées ou par consommation d'eau souillée. Ainsi, *Francisella tularensis* peut pénétrer dans l'organisme par voie cutanée, digestive, respiratoire et muqueuse.

#### Cas particulier de la morsure

La morsure est un cas particulier de transmission **transcutanée**. Au cours d'une morsure peuvent être transmises des zoonoses accidentelles (tularémie, rouget, charbon...), des zoonoses principalement transmises par morsure (rage, pasteurellose...) et des complications de plaies de morsures (tétanos, , ...).

Dans la majorité des cas, les agents transmis lors de morsure sont des **bactéries commensales** de la cavité buccale de l'animal mordeur. Chez le chien, animal le plus souvent en cause lors de morsure, les agents pathogènes isolés de la flore buccale le plus fréquemment sont **Staphylococcus** sp. (73% des cas), **Pasteurella** sp. (59% des cas), **Streptocoques** alphahémolytiques (42% des cas), **entérobactéries** (23% des cas) et *Weeksella* (13% des cas). La plupart de ces bactéries sont commensales.

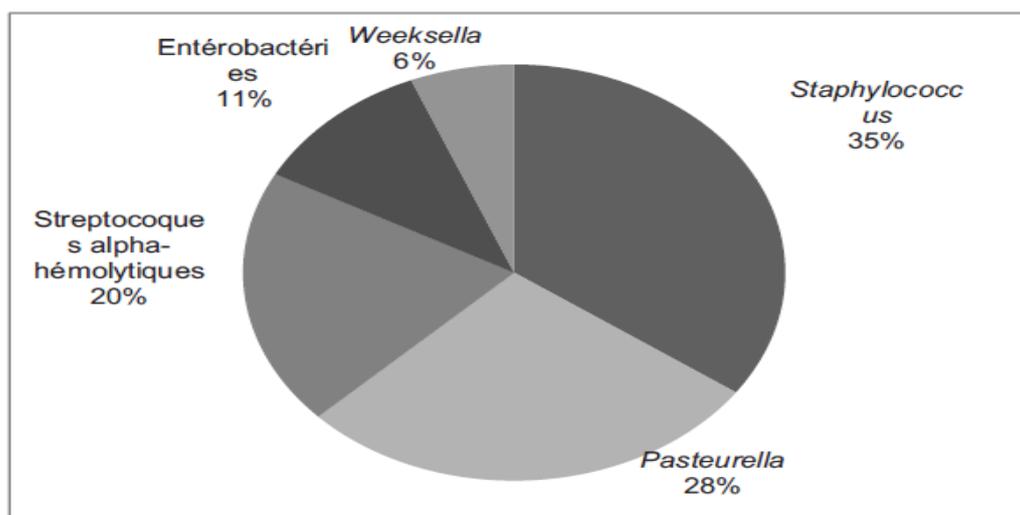


FIGURE 7: PROPORTION D'AGENTS PATHOGENES ISOLEES DE LA FLORE BUCCALE DU CHIEN

Cependant, il ne s'agit pas des agents pathogènes le plus souvent transmis lors de morsure de chien. Les agents le plus souvent transmis sont des bactéries du genre *Pasteurella* et les bactéries apparentées. Les agents pathogènes les plus souvent isolés de plaies par morsure sont dans l'ordre décroissant de fréquence : *Pasteurella multocida*, *Pasteurella canis*, *Pasteurella dagmatis*, *Pasteurella*-like (groupes EF4a et EF4b), *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.*, *Moraxella*-like, *Neisseria*-like, *Bergeyella zoohelcum*, *Capnocytophaga canimorsus* et *Capnocytophaga cynodemi*.

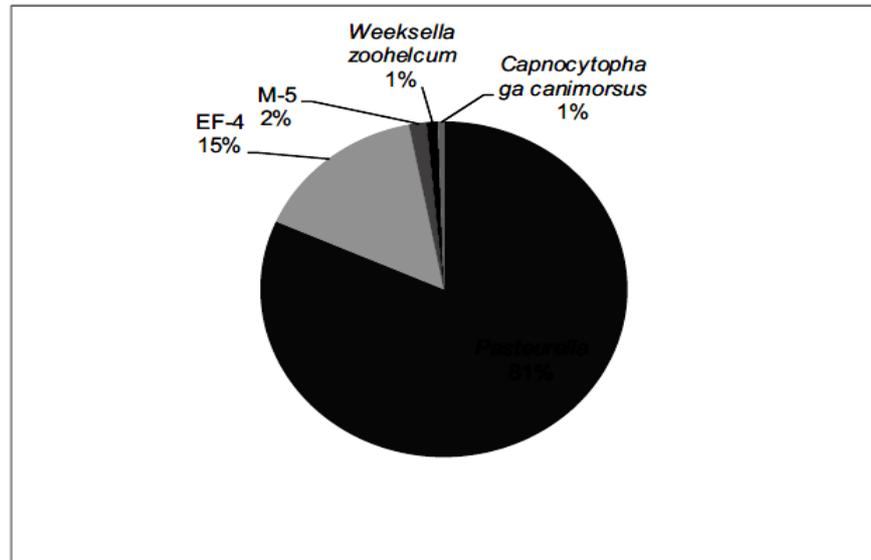


FIGURE 8: DISTRIBUTION DES SOUCHES DE PASTEURELLA ET APPARENTÉES ISOLÉES SUITE À DES MORSURES DE CHIEN EN 1992

Pour la plupart des bactéries, les signes observés sont classiquement tumor, rubor, calor, dolor et abcédation au niveau de la plaie. Cette infection peut se compliquer selon les cas avec des tendinites, arthrites et/ou ostéites. La généralisation de l'infection à lieu presque exclusivement en présence de *Capnocytophaga canimorsus*, à l'origine de septicémies avec coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) ou d'infection systémique avec localisation aux organes internes. Le taux de mortalité pour les infections à *C. canimorsus* est de 30%

#### **Modalités de transmission :**

Maladies	Orthozoonoses	Cyclozoonoses	Métazoonoses	Saprozoonoses
Salmonellose	Ovophagie Myophagie Splanchnophagie Consommation de produits laitiers contaminés			
West Nile			Piqûre de Culex ou Aedes	
Brucellose	Contact direct Consommation de produits laitiers			Manipulation de déchets, objets souillés Phytophagie
Rage	Morsure, griffades			
Tuberculose	Blessure cutanée, souillure des muqueuses Inhalation Consommation de produits laitiers			
Tularémie	Contact direct Morsure		Piqûres d'arthropodes ou de tiques	Hydropinie
ESB	Myophagie Splanchnophagie			
Morve	Contact direct Myophagie			
Influenza	•			
Echinococcose Alvéolaire	Myophagie Splanchnophagie			Phytophagie
Taenia		•		
Cysticercose	Myophagie			

### Les conditions de contamination :

Etant donné les modes de transmission variés, il est normal que les conditions de contamination

soient elles aussi multiples. On considère quatre grandes catégories :

- **zoonoses professionnelles** : Ce sont des zoonoses contractées au cours de l'exercice professionnel, lorsque la profession met en contact avec des animaux, des cadavres, des carcasses, ... ses membres. Les personnes pratiquant ces professions font donc partie de la population à risque. On peut citer les éleveurs, bouchers, personnel d'abattoir, vétérinaire, ... Certaines de ces maladies sont inscrites sur la liste des maladies professionnelles et prises en considération pour des catégories professionnelles par décret relatifs à la législation du travail en application du Code de la Sécurité Sociale.

- **zoonoses accidentelles** : Ce sont les zoonoses qui résultent d'une contamination imprévisible ou difficilement prévisible. Elles peuvent faire suite à une morsure, à l'absorption de denrées d'origine animale contaminées. Ainsi la rage, la salmonellose ou la gale sont considérées comme des zoonoses accidentelles.

- **zoonoses de loisir** : Ce sont des zoonoses contractées au cours d'une occupation non professionnelle telle que la chasse, des baignades, ... Ainsi les chasseurs sont plus exposés à la tularémie et les personnes se baignant dans les lacs à la leptospirose.

- **zoonoses familiales** : Ce sont les zoonoses transmises par les animaux de compagnie aux membres d'un foyer : maladies des griffes du chat, tuberculose, teigne

### la Réceptivité

La réceptivité est particulière à chaque zoonose. Cependant, on peut noter des facteurs qui augmentent fréquemment la réceptivité aux zoonoses. Ces facteurs sont l'âge (Les enfants et les personnes âgées sont plus réceptifs à de nombreuses zoonoses), les états d'immunosuppression, les maladies chroniques.

Les personnes atteintes de maladies immunosuppressives comme le diabète sucré, l'hypercorticisme ou le SIDA ou sous traitement immunosuppresseur sont plus réceptives aux maladies infectieuses et parasitaires, dont celles d'origine zoonotique. Ainsi, le risque d'encéphalite toxoplasmique est très élevé chez les individus atteints de SIDA même pour des souches peu virulentes de *Toxoplasma gondii* alors qu'il est très faible dans la population générale. En France, 27% des sidéens développent une toxoplasmose cérébrale due à une récurrence de primo-infestation [61]. De même alors que chez les patients non immunosupprimés la cryptococcose due à *Cryptococcus neoformans* ne touche qu'un individu sur un million, l'incidence augmente jusqu'à 30% chez les patients atteints du SIDA

Les principaux agents opportunistes en cas de SIDA sont :

- *Pneumocystis jiroveci* (anciennement *Pneumocystis carinii*)
- Cytomégalovirus
- mycobactéries
- *Cryptococcus neoformans*
- Herpesvirus
- *Candida*
- *Histoplasma capsulatum*
- *Coccidioides immitis*
- Protozoaires gastro-intestinaux comme *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium sp.*, ...

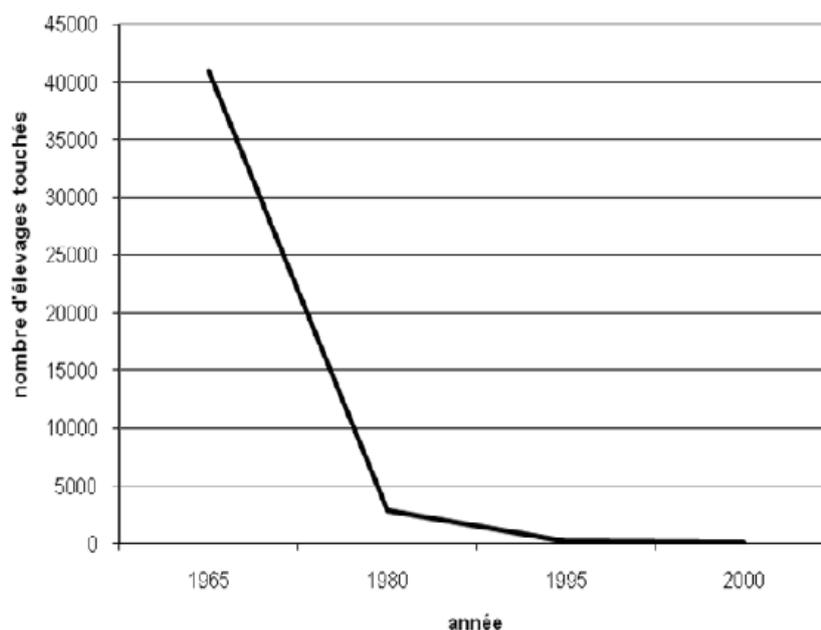
## PROFESSIONS A RISQUE POUR LES ZONNOSES

Maladie	Eleveurs	Vétérinaires	Personnel d'abattoir et d'équarissage	Personnel de laboratoire vétérinaire	Travail en forêt	Personnel d'animalerie	Contact avec la viande	Pisciculteurs, gardes-peche, contact avec l'eau	Personnel en contact avec des oiseaux	Taxidermiste	Autres
Brucellose	•	•	•	•							
Echinococcose	•	•	•	•							Contact avec la terre et les végétaux de faible hauteur
Encéphalite à tiques					•						
Fièvre charbonneuse	•	•	•	•							Contact avec les sols contaminés
Fièvre Q	•	•	•	•							
Influenza aviaire		•		•		•			•		
Hantavirus					•						Travaux de terrassement, dans des locaux inhabités
Hidatidose	•	•	•	•							Contact avec la terre et les végétaux de faible hauteur
Leptospirose	•	•	•	•		•		•			
Maladie de Lyme					•						
Maladie des griffes du chat	•	•	•	•		•				•	
Ornithose-psittacose	•	•	•	•		•			•	•	
Pasteurellose	•	•	•	•							
Rage	•	•		•							
Rouget	•	•		•			•	•			Naturalistes
Salmonellose	•	•	•			•					
Teigne	•	•	•								Contact avec les chevaux
Toxoplasmose		•	•			•	•				Contact avec le sol
Tuberculose	•	•	•		•						
Tularémie				•	•	•				•	Commerce de venaison

TABLEAU 8: EVOLUTION DE LA SITUATION DE LA TUBERCULOSE BOVINE EN FRANCE ENTRE 1955 ET 2000

(Source : BENET, J.J., La tuberculose animale)

	1955	1965	1980	1995	2000
Nombre de bovins	17.10 <sup>6</sup>	16,4.10 <sup>6</sup>	21,2.10 <sup>6</sup>	19,2.10 <sup>6</sup>	19,5.10 <sup>6</sup>
Incidence	?	41 000	2900	271	105
Prévalence annuelle	79000	187000	14900	609	174
Prévalence au 31/12	55000	118000	8000	271	44



### EVOLUTION DE L'INCIDENCE ANNUELLE DE LA TUBERCULOSE BOVINE EN FRANCE ENTRE 1965 ET 2000

En faisant un test de l'écart réduit pour comparer la prévalence de la tuberculose chez les bovins entre 1955 et 2000, on obtient  $p$  très inférieur à 0,001. La diminution de l'incidence de la tuberculose dans le cheptel bovin entre 1955 et 2000 est donc très significative.

D'autre part, une étude menée en France a montré que la localisation extra-pulmonaire est plus souvent rencontrée chez les sujets âgés, ce qui est en faveur d'une contamination digestive (consommation de lait avant que la pasteurisation soit devenue obligatoire). De manière générale,

La majorité des sujets jeunes (de moins de 60 ans) n'avait pas été exposée à *Mycobacterium bovis* en France, alors que la totalité des sujets de plus de soixante ans a été exposée en France. Toutes ces informations tendent à montrer que les cas autochtones de tuberculose à *M. bovis* seraient dus à une contamination par consommation de lait provenant de vache tuberculeuse avant la date de mise en place des mesures de lutte contre la tuberculose.

## DYNAMIQUE DES ZOONOSES

L'épidémiologie des zoonoses n'est pas figée, ainsi de nouvelles zoonoses apparaissent, ou certains aspects des zoonoses sont modifiés. La prévalence et l'incidence d'une part et les modalités de transmission des zoonoses évoluent continuellement. Ainsi le SIDA pourrait avoir été une zoonose à l'origine (l'homme se contaminant à partir de singes accidentellement) avant de devenir une anthroponose (maladie dont la source est humaine et la transmission interhumaine).

La plupart des maladies infectieuses émergentes sont des zoonoses. L'émergence reposant sur la triade agent, hôte, environnement.

Plus précisément, cinq facteurs sont identifiés comme étant liés à l'émergence des maladies. Il s'agit :

### - Des facteurs humains et environnementaux qui correspondent aux :

changements climatiques et atmosphériques, dont le réchauffement de la planète, aux modifications de la diversité biologique, à la mondialisation, aux comportements, voyages et transports internationaux, aux migrations humaines et animales, à l'urbanisation et à la climatisation, aux activités en plein air et au retour à la nature, à la déforestation et à l'occupation des sols, à la gestion des eaux, aux élevages intensifs, à la densité d'animaux fragilisés et au contact avec l'homme, aux technologies de l'agroalimentaire, à la pression insecticide et à l'adaptation des vecteurs, aux guerres, camps de réfugiés, désinvestissement national...

### - Des facteurs médicaux :

techniques médicales : infections nosocomiales, sécurité transfusionnelle (prions, hépatites...), programme de prévention : limitant les possibilités d'immunisation, diminution de la surveillance dans certains pays pauvres (leishmaniose, fièvre jaune)

### - Des facteurs liés à l'agent pathogène :

Apparition d'un nouvel agent qui peut être inconnu (exemple : SRAS), un nouveau variant pathogène (prion pathogène PrP) ou un agent modifié antigéniquement (grippe), introduction d'un agent pathogène dans une nouvelle région (grippe aviaire), différenciation d'un ancien agent pathogène (borréliose de Lyme probablement plus ancienne que sa découverte)

### - Des facteurs liés aux vecteurs :

nouveaux vecteurs dans une région : *Aedes albopictus* qui s'est répandu depuis l'Asie sur l'ensemble du globe, vecteurs avec des propriétés différentes : résistance aux pesticides, modification de la virulence

### - Des facteurs liés à l'hôte :

Hôte réservoir ou amplificateur : adaptation parfaite et multiplication dans un nouvel hôte (Hendra et Nipah chez le porc et le cheval), propriétés de l'hôte :

sujets non immunisés, modifications démographiques avec plus de sujets âgés, traitements immunosupresseurs, dénutrition, malnutrition..., comportements à risque (en particulier sexuels...), prédispositions génétiques (Creutzfeldt-Jacob), D'autre part, des maladies ont été reclassées récemment comme étant des zoonoses après avoir découvert que des animaux vertébrés étaient naturellement infectés. Ainsi la lèpre est considérée comme une zoonose depuis qu'il a été découvert que l'agent pathogène peut infecter le tatou à neuf bandes (*Dasypus novemcinctus*)



## **SYMPTOMATOLOGIE**

Les symptômes rencontrés lors de zoonoses peuvent être identiques chez l'homme et l'animal, comme pour la rage ou la morve. On parle alors de zoonoses isosymptomatiques. Inversement, les zoonoses provoquant des signes cliniques différents chez l'homme et chez l'animal sont dites anisosymptomatiques. On peut citer comme zoonoses anisosymptomatiques l'infection par le virus Herpès B par exemple qui se caractérise chez le singe par une stomatite ou une angine vésiculeuse alors que chez l'homme elle provoque le plus souvent une inflammation oedémateuse avec bulles herpétiformes autour de la plaie lorsque l'inoculation est due à une blessure ou à une morsure, suivi d'un syndrome méningo-encéphalitique avec paralysie ascendante.

Dans ces deux cas de figure, les maladies s'expriment chez l'homme et l'animal. Ce type de zoonose est dit apparent (phanérozoonoses). Il existe des zoonoses inapparentes chez l'animal ou chez l'homme. Ce sont les cryptozoonoses. Il est beaucoup plus difficile de lutter contre

ces maladies puisqu'il est plus compliqué de les anticiper. Les cryptozoonoses peuvent également être à l'origine de réinfections de troupeaux. En effet des animaux peuvent être excréteurs sains et éliminer l'agent pathogène dans l'environnement.

Les symptômes des zoonoses peuvent être très variés chez l'homme et chez l'animal. La nature, l'intensité, l'évolution des symptômes ainsi que d'éventuelles séquelles chez l'homme déterminent la gravité de la maladie et donc l'importance médicale des zoonoses. Ces symptômes peuvent être:

- Digestifs : TIAC ;
- Nerveux : hyperesthésie lors de rage, méningite en troisième phase de stomatite papuleuse bovine, méningite à *Streptococcus suis* ;
- Respiratoires : forme respiratoire de tuberculose à *Mycobacterium bovis*, Syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) ;
- Cutanés : ectoparasites comme la gale ou les miasmes, érythème chronique migrant lors de la phase primaire de la borréliose de Lyme ;
- Génitaux, par exemple orchite-épididymite brucellique ou toxoplasmose congénitale ;
- Oulaires : uvéite à *Toxocara canis* ou *Toxocara cati* ;
- Rénale : insuffisance rénale aiguë lors de leptospirose, fièvre hémorragique avec symptôme rénal (FHSR);
- Hépatique : hépatite virale E ;
- Ganglionnaire : adénopathie dans les formes ulcéro-ganglionnaire de la tularémie,
- Articulaire : manifestations arthritiques en phase secondaire de la borréliose de Lyme, brucellose

Les symptômes ne sont pas toujours spécifiques d'un seul organe ou tissu et peuvent également être systémiques (exemple : métastases parasitaires de *Echinococcus multilocularis*).

Non seulement la nature des symptômes est très variée mais leur évolution aussi. Elle peut être plus ou moins rapide et plus ou moins grave. Une zoonose à évolution chronique se développera sur une longue période de temps et de façon progressive comme la tuberculose. Il existe aussi des zoonoses à évolution rapide comme la grippe classique pour laquelle on observe dans la majorité des cas une guérison spontanée en quelques jours. Il peut exister des temps de latence lors de l'évolution des zoonoses, ainsi pour la tuberculose, l'évolution peut être, selon l'état du patient, continue ou par étapes avec réactivation de la bactérie.

D'autre part, certaines zoonoses peuvent laisser des séquelles chez l'homme. Ainsi lors de brucellose chronique, on note des douleurs articulaires. La fièvre du West Nile peut également laisser des séquelles nerveuses, et le Chikungunya plutôt articulaire.

## **Traitement**

Le traitement des zoonoses est lié à l'étiologie. Il est donc indispensable de réaliser un diagnostic de certitude auparavant. Dans certain cas, il est nécessaire de déterminer une cause primaire ayant favorisé l'apparition de cette zoonose et la traiter au préalable. (exemple : **immunosuppression**, ...) L'apparition de plus en plus fréquente de souches bactériennes résistantes (70% des bactéries responsables de maladie **pulmonaire, Mycobacterium**) est un phénomène général n'épargnant pas les pays dits développés où la consommation d'antibiotiques est massive. De plus, les gènes de résistance circulent dans le monde bactérien, potentialisant les effets de l'apparition des résistances.

Environ la moitié des antibiotiques sont utilisés par l'industrie pour traiter les aliments ou pour des animaux d'élevage et 60% des antibiotiques utilisés en médecine humaine le sont pour traiter des maladies virales de l'appareil respiratoire supérieur. La réduction des phénomènes de résistance implique donc de profonds changements dans les pratiques sociales. Même si de nouveaux antibiotiques sont à l'étude (inhibiteurs de protéases), la recherche sur de telles molécules est longue, coûteuse et le marché est très concurrentiel. Ceci décourage les industriels et il est à noter qu'aucun nouvel et important antibiotique n'a été mis sur le marché depuis des années.

## **Prophylaxie**

Les moyens de lutte contre les zoonoses sont variés en corrélation avec leur étiologie, leurs cycles biologiques divers. Il est possible de dégager quelques enseignements généraux en fonction des caractéristiques des réservoirs, des modes de transmission et des mesures de lutte chez l'homme.

### **Lutte Contre Les Réservoirs**

#### **A. RESERVOIR = ESPECE SAUVAGE**

Un exemple de lutte contre le réservoir représenté par une espèce sauvage est celui de la lutte contre la rage des renards. Les objectifs de cette lutte ont été de réduire la population de renards pour diminuer les risques de transmission de la maladie en même temps que les contacts entre renards étaient diminués. D'autre part, une vaccination orale dans les zones frontalières, a permis de réduire l'incidence de la maladie chez ces animaux. Le vaccin utilisé est un vaccin à virus vivant pour obtenir une immunité plus durable. La campagne de vaccination des renards avec des appâts imprégnés de vaccin, envisagée en 1973, testée en 1986 et devenue effective en 1992, a permis la France de devenir indemne de rage depuis le 30 avril 2001 selon l'Office International des Epizooties (OIE), c'est-à-dire qu'aucun cas autochtone de rage n'a été observé pendant deux ans. Cependant, du fait des cas de rage des chiroptères, la France n'est pas considérée comme indemne de rage par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

La lutte contre le réservoir vulpin a été possible grâce à l'importance des moyens mis en place. Cependant, la lutte contre ce type de réservoir est le plus souvent très difficile, en particulier dans le cas des oiseaux migrateurs. Pour éviter la contamination de l'homme à partir d'un tel réservoir, il faut donc limiter les contacts entre hommes et hôte-réservoir.

## **B. RESERVOIR = ESPECE DOMESTIQUE**

Les moyens de lutte mis en place pour lutter contre les zoonoses pour lesquelles les animaux domestiques sont des réservoirs, dépendent de la gravité de la maladie chez l'homme, du risque de transmission de la maladie à l'homme, des conséquences économiques de ces maladies et des moyens de lutte disponibles. Ainsi la brucellose fait l'objet d'une lutte collective alors que la teigne n'est contrôlée que dans les élevages atteints sur l'initiative des éleveurs L

### **Lutte contre la transmission**

Pour effectuer une lutte efficace contre la transmission d'une zoonose, il est indispensable de connaître les modalités de transmission de la maladie et également de connaître le cycle biologique des agents pathogène. Ainsi pour les maladies dont le mode de contamination est respiratoire, il convient de limiter l'excrétion par des méthodes sanitaires (vaccination, abatage) ou médicales (traitement). Ce type de lutte peut être envisagé pour des maladies telles que la fièvre Q ou la brucellose par exemple.

La lutte contre les vecteurs est un cas particulier. Il s'agit parfois du seul moyen disponible de lutte contre les zoonoses virales vectorielles (par exemple fièvre du West Nile).

### **Les mesures mises en œuvre chez l'homme**

#### **A. MESURES GENERALES**

Elles doivent accompagner celles prises chez l'animal. Elles doivent toujours être associées à une vigilance particulière en matière de diagnostic médical de suspicion qui seul permet, dans certains cas, la mise en œuvre suffisamment précoce de traitement efficace chez l'homme. Il peut s'agir de mesures médicales (vaccinations, traitements anti-bactériens...), ou d'interventions non-pharmaceutiques. Les mesures recommandées par l'OMS en cas de pandémie de grippe dépendent de la phase de la pandémie.

En période d'alerte, les recommandations incluent l'isolement des patients et la mise en quarantaine des contacts, associées à des traitements antiviraux. En période de pandémie, le but est de retarder la progression et de réduire les effets via des mesures fondées sur les populations. Les personnes atteintes devraient rester chez elles (bien que l'isolement et la mise en quarantaine forcées se soient montrés inefficaces et impraticables auparavant). Si la pandémie est sévère, des mesures d'éloignement social, tels que la fermeture des écoles, théâtres et autres lieux de regroupement sont à prendre en compte. Les voyages personnels non essentiels devraient être différés. L'hygiène des mains et respiratoire (se couvrir la bouche en cas de toux, ne pas cracher...) sont indispensables. L'utilisation de masques

chirurgicaux ou de respirateurs devrait être évaluée en fonction du risque et des données concernant la transmission. Enfin les surfaces des habitations contaminées devraient être désinfectées.

Toutes ces mesures reposent sur des hypothèses fortes concernant les paramètres de l'histoire naturelle des maladies et leurs modalités de transmission qui ne sont pas toujours bien documentés dans la vie réelle comme c'est le cas pour la grippe.