



**Institut National
de Médecine Agricole**

**Mémoire
pour l'obtention du Diplôme
de Médecine Agricole**

**TUBERCULOSE A MYCOBACTERIUM
PINNIPEDII
CHEZ UN ANIMAL MARIN DANS UN ZOO :
ROLE DU MEDECIN DU TRAVAIL
DANS L'EVALUATION DU RISQUE
DE TRANSMISSION A L'HOMME
ET DANS LA MISE EN PLACE
DES MESURES DE PREVENTION**

**Présenté par le Docteur Marie-Claire DONNEN
5, Avenue Emile Haquin
54180 HEILLECOURT**

le 30 juillet 2011

Je tiens à remercier

- toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce travail par leurs conseils, en particulier le Docteur Michel Gagey, directeur de l'INMA et le Docteur Patrick Allard, médecin du travail chef de la MSA Lorraine
- tous ceux qui m'ont consacré de leur temps et soutenu tout au long de cet ouvrage, en particulier le service de santé au travail de la MSA Lorraine

Je dédie ce travail à

- mes enfants, Manon et Frédéric
- ma mère
- et à Jean-Paul pour sa patience

Résumé

Au niveau mondial, la tuberculose humaine reste un sujet d'actualité. Le monde animal, sauvage ou captif, n'est pas épargné et peut constituer un réservoir non négligeable de la maladie. A partir d'un cas de tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii* chez une otarie du zoo d'Amnéville (France), l'étude a pour objectif de déterminer le rôle du médecin du travail vis-à-vis de l'évaluation des risques de contamination des sujets contacts et des mesures de prévention nécessaires. Une bonne connaissance de la bactérie, de ses modes de transmission permet de comprendre la diffusion de la maladie dans le monde. Le diagnostic de la maladie est difficile en milieu sauvage mais des méthodes nouvelles, plus faciles à réaliser, sont à l'étude. En milieu captif, du fait de la proximité, les risques de transmission à l'homme (vétérinaires et soigneurs surtout) sont majorés. D'où le rôle important du médecin du travail : évaluation des risques de contamination, information des salariés, prévention en renforçant les règles d'hygiène et de sécurité, surveillance clinique du personnel puis examens complémentaires si nécessaire, enrichissement du Document Unique d'Evaluation des Risques Professionnels (DUERP). Dans le cadre d'une démarche pluridisciplinaire, toutes ces actions se font en coordination avec les acteurs du monde animal (la tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii*, en tant que zoonose, touchant nos deux mondes) et avec les médecins du travail des autres caisses d'assurance maladie intervenant dans les parcs zoologiques.

Mots clés

Médecine du travail – Tuberculose – *Mycobacterium pinnipedii* – Faune sauvage – Zoos – Zoonoses

Abstract

Human tuberculosis is a worldwide topical subject. The animal reign is not spared and can constitute a significant reservoir of the disease. From a case of sea lion tuberculosis due to *Mycobacterium pinnipedii* in the zoo of Amneville (France), this study propose to determine the role of the occupational doctor in the evaluation of contamination risks for contact subjects, and necessary prevention measures. Good knowledge of the bacterium and its transmission allow to understand the distribution of the disease all over the world. In the wild environment, the diagnosis remains difficult, however new methods, easier to realize, are in studying. In captivity, the risks of transmission are increased by the nearness between animals and humans (especially veterinarians and trainers). Hence the important role of the occupational doctor in evaluation of contamination risk, employees information, prevention by strengthening the rules of hygiene and safety, clinical and eventually complementary surveillance of the staff, enhancement of the single document evaluation occupational hazards. As part of a multidisciplinary approach, all these actions are coordinated with the actors of the animal reign (tuberculosis as a zoonosis affecting our two worlds) and with the occupational doctors other health insurance working in parks zoological.

Keyword

Occupational medicine – Tuberculosis – *Mycobacterium pinnipedii* – Wildlife – Zoos – Zoonosis

Sommaire

Introduction.....	4
1. Données bactériologiques	5
1.1. Les mycobactéries.....	5
1.1.1. Historique.....	5
1.1.2. Classification.....	5
1.2. <i>Mycobacterium pinnipedii</i>	8
1.3. Modes de contamination.....	8
1.4. Résistance des agents du complexe <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	10
2. Méthodologie	11
2.1. Historique.....	11
2.2. Démarche vétérinaire	12
2.2. 1. Générale.....	12
2.2.2. Au zoo d'Amnéville :	13
2.3. La démarche du médecin du travail	13
2.3.1. Démarche générale.....	13
2.3.2. Cas particulier du zoo d'Amnéville.....	16
3. Résultats.....	17
3.1. Recherches bibliographiques	17
3.1.1. Cas particulier des cerfs de la forêt de Brotonne	17
3.1.2. Infections à <i>Mycobacterium pinnipedii</i>	18
3.2. Zoo d'Amnéville.....	23
3.2.1. Données du vétérinaire	23
3.2.2. Données du médecin du travail.....	23
4. Discussion.....	24
4.1. Aspects vétérinaires et humains.....	24
4.2. Rôle du médecin du travail	25
4.2.1. Faune sauvage.....	26
4.2.2. En milieu captif.....	27
5. Conduite à tenir.....	28
5.1. En l'absence d'animal malade identifié.....	28
5.2. En présence d'un animal infecté.....	29
5.3. Cas particulier des sujets immunodéprimés.....	29
Conclusion	30
Glossaire	31
Bibliographie.....	34
Annexes.....	38

Introduction

Ayant exercé pendant 22 ans la médecine générale, je connais bien la tuberculose, maladie de l'homme. L'exercice de la médecine du travail en milieu agricole m'a fait découvrir la tuberculose zoonose, c'est-à-dire animale puis humaine voire même humaine puis animale (exemple : éléphants du parc de Tête d'Or à Lyon contaminés, via l'homme, par *Mycobacterium bovis*).

La connaissance d'un cas de tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii* chez une otarie du zoo d'Amnéville a donc attiré mon attention. Comment l'animal s'est-il infecté ? Quel est le risque pour l'homme ? Quel est le rôle du médecin du travail face à cette maladie ? Autant de questions auxquelles je vais tenter de répondre dans ce travail, et ce, d'autant plus que la tuberculose reste un sujet d'actualité, notamment depuis l'évolution des infections à VIH.

A travers la littérature, on prend conscience que cette maladie, au niveau animal, est présente dans le monde entier, que ce soit au niveau de la faune sauvage ou de la faune captive. Les méthodes de dépistage et de prévention ne sont pas de réalisation facile en milieu naturel et l'infection tuberculeuse y est, sans aucun doute sous-estimée. De nouvelles méthodes diagnostiques, prometteuses, sont en cours d'évaluation ; elles permettraient d'améliorer la surveillance épidémiologique. Se pose également le problème de l'éradication de la maladie, l'abattage systématique du troupeau, réalisable chez les animaux domestiques voire les cerfs (exemple de la forêt de Brotonne), étant difficilement envisageable pour les pinnipèdes*.

Le milieu captif n'est pas épargné, avec plus de risque de contamination pour les autres espèces (en particulier le tapir qui est très réceptif) et pour l'homme du fait de la proximité. Au niveau des recherches bibliographiques, il y a peu de cas documentés sur cette transmission à l'homme. Les zoos du monde entier effectuant de nombreux échanges d'animaux afin d'enrichir leur capital génique, il convient d'être vigilant et d'appliquer les réglementations en cours, même sur le territoire national.

Le médecin du travail, en milieu agricole, intervient auprès de différents salariés agricoles travaillant au contact d'animaux vivants ou morts : soigneurs, vétérinaires, agents de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCSF*) agissant lors d'échouage d'animaux marins ou dans d'autres situations.

Notre travail se propose de définir le rôle du médecin du travail face à une infection à *Mycobacterium pinnipedii* chez un animal marin au contact de l'homme. Après en avoir étudié les données bactériologiques, nous relatons l'histoire de Syria, otarie du zoo d'Amnéville, porteuse de *Mycobacterium pinnipedii*, ainsi que les démarches du vétérinaire et du médecin du travail. La synthèse bibliographique permet d'appréhender l'impact de la maladie sur les faunes sauvage et captive ainsi que la transmission à l'homme. La tuberculose, en tant que zoonose*, pouvant toucher l'animal et /ou l'homme, nous étudions les actions utiles à mener au niveau du monde animal afin de préserver l'homme. Nous nous attachons ensuite à répondre aux questions suivantes : que doit faire le médecin du travail ? Pour quels salariés ? Et avec quels collaborateurs ? Travail en pluridisciplinarité ?

1. Données bactériologiques

1.1. Les mycobactéries

1.1.1. Historique

En 1882, Koch R. isole le bacille tuberculeux (d'où son nom : bacille de Koch ou BK). Il pense qu'il n'existe qu'un seul et même bacille induisant la tuberculose de l'homme, des bovins, du singe, du cobaye, du lapin et de la poule. (1)

A partir de 1889, selon les caractères retrouvés lors de la mise en culture in vitro et la virulence des bacilles, on distingue :

- *Mycobacterium tuberculosis*, humain
- *Mycobacterium avium*, aviaire
- *Mycobacterium bovis*, bovin mais transmissible à l'homme.

Il faut attendre le XXème siècle pour l'élaboration d'un vaccin, le BCG (bacille de Calmette et Guérin) et l'identification des autres bacilles tuberculeux.

1.1.2. Classification

Les mycobactéries appartiennent toutes à l'ordre des Actinomycétales, à la classe des *Corynebacteriae*, et à la famille des *Mycobacteriaceae* qui ne compte qu'un seul genre : le genre *Mycobacterium*. (2)

Le genre *Mycobacterium* est classé de façon différente selon que l'on s'intéresse à l'importance clinique, ou à la vitesse de croissance, ou au risque infectieux pour l'homme.

- Selon l'importance clinique, on distingue :

* les mycobactéries pathogènes, divisées en :

° mycobactéries du complexe *tuberculosis*, entraînant la tuberculose de l'homme et/ou de l'animal et comprenant les espèces bactériennes suivantes :

- *Mycobacterium tuberculosis* : tuberculose humaine
- *Mycobacterium bovis* : principalement tuberculose des ongulés (bovidés, cervidés, suidés....) blaireau, éléphant, lion
- *Mycobacterium africanum* : tuberculose humaine en Afrique
- *Mycobacterium canettii* : tuberculose humaine en Afrique
- *Mycobacterium caprae* : tuberculose caprine mais aussi bovine
- *Mycobacterium microti* : tuberculose des petits rongeurs, rarement chats et autres espèces dont l'homme
- *Mycobacterium pinnipedii* : tuberculose des mammifères marins pinnipèdes ainsi que des cobayes, lapins (4), hommes (5,6), tapirs, chameaux (7), et éventuellement bovins (4)
- *Dassie bacillus* : tuberculose des damans, petits mammifères d'Afrique du Sud
- § *Oryx bacillus* : tuberculose des oryx

Tous les membres de ce complexe ont génétiquement 99,9 % de similarité au niveau des nucléotides ainsi que des séquences identiques d'acide ribonucléique ribosomal (ARNr16S) (3).

Tableau 1 :

Récapitulatif des agents du complexe *tuberculosis* et de leurs cibles potentielles.

Espèces	Zoonose	Cibles principales	Cibles possibles
<i>M. tuberculosis</i> [Lehmann and Neumann, 1896]	oui	Homme	Primates, éléphants, perroquet, rhinocéros ...
<i>M. bovis</i> [Karlson and Lessel, 1970]	oui	Bovins domestiques	Ongulés (bovidés, cervidés, sanglier ...), blaireau, éléphant, possum, primates, furet, grands et petits carnivores, Homme ...
<i>M. africanum</i> [Castet <i>et al.</i> 1969]	oui	Homme	Primates non humains
“ <i>M. canetti</i> “	oui	Réservoir animal ?	Homme
<i>M. caprae</i> [Aranaz <i>et al.</i> 1999]	possible	Chèvre	Porcins, ovins, bovins, cervidés, sanglier, Homme
<i>M. microti</i> [Reed., 1957]	oui	Campagnol	Homme, chat, chien, lama, autres petits rongeurs
<i>M. pinnipedii</i> [Cousins <i>et al.</i> 2003]	oui	Pinnipèdes	Homme, tapir, bovin, lama, gorille, lapin et cobaye
Dassie bacillus	oui	Daman des rochers	suricate
<i>Oryx bacillus</i> [Gerth <i>et al.</i> 1990]	oui	Oryx	

[...] Auteur et date de validation officielle du taxon d'après [EUZEBY, (2003)]

° autres mycobactéries pathogènes , n'induisant pas la tuberculose humaine :

- *Mycobacterium leprae* : lèpre humaine, éventuellement des primates non humains
- *Mycobacterium avium para tuberculosis* : maladie de Johne* des bovins
- *Mycobacterium avium* : tuberculose aviaire mais ne fait pas partie du complexe *Tuberculosis*
- *Mycobacterium farcinogenes* : farcin du boeuf *
- *Mycobacterium lepraemurium* : lèpre murine des rats, souris
- Etc. Le genre *Mycobacterium* comportant 148 espèces (1).

* Mycobactéries opportunistes : parfois pathogènes, peu ou pas contagieuses, généralement bénignes, elles peuvent induire des réponses faussement positives aux différents tests de dépistage et il faut donc en connaître l'existence. Quelques exemples :

- *Mycobacterium avium intracellulare* : maladie pulmonaire chez l'homme, lymphadénites du porc...
- *Mycobacterium kansasii* : affections pulmonaires et ganglionnaires chez les bovins, porcs et hommes
- *Mycobacterium marinum* : mycobactériose des poissons, reptiles et amphibiens mais pouvant entraîner des infections cutanées chez l'homme
- Etc.

* Mycobactéries non pathogènes : de croissance rapide, saprophytes, pouvant exister de façon importante dans la nature mais également au niveau de la peau, des muqueuses ou du lait. Peuvent interférer avec les tests cutanés (faux positifs).

- selon la vitesse de croissance, on distingue (3) :

* espèces à croissance lente : minimum 7 jours de croissance sur milieux de culture spécifiques

* espèces à croissance rapide : colonies visibles en moins de 7 jours, pouvant se développer sur gélose nutritive.

Mycobacterium pinnipedii fait partie des espèces à croissance lente, pathogènes strictes (8).

- Selon le risque infectieux pour l'homme (2) : les agents biologiques sont classés en quatre groupes en fonction de l'importance du risque d'infection qu'ils présentent (article R 231-61-1 du décret n° 94-352 du 4 mai 1994, JORF n° 105 du 6 mai 1994, p 6620) :

* Groupe 1 : agent biologique n'étant pas susceptible de provoquer une maladie chez l'homme.

* Groupe 2 : agent biologique pouvant provoquer une maladie chez l'homme et constituer un danger pour les travailleurs ; sa propagation dans la collectivité est improbable ; il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace.

* Groupe 3 : agent biologique pouvant provoquer une maladie grave chez l'homme et constituer un danger sérieux pour les travailleurs ; il peut présenter un risque de propagation dans la collectivité, mais il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace.

* Groupe 4 : agent biologique provoquant des maladies graves chez l'homme et constituant un danger sérieux pour les travailleurs ; il peut provoquer un risque élevé de propagation dans la collectivité ; il n'existe généralement pas de prophylaxie ou de traitement efficace.

Dans le groupe 3, on retrouve : *Mycobacterium africanum*, *bovis*, *leprae*, *microti*, *tuberculosis* et *ulcerans*.

Mycobacterium pinnipedii n'est pas encore classée mais sera probablement placée dans la catégorie des germes présentant un niveau de risque 3 (2)

1.2. *Mycobacterium pinnipedii*

A partir de 1986, des cas de tuberculose sont apparus chez des pinnipèdes* sauvages (4 et 9), détectés lors d'autopsie d'animaux morts échoués sur les plages. Les études bactériologiques de l'époque permettent uniquement de conclure à l'existence d'une souche de mycobactéries appartenant au complexe *tuberculosis* mais apparemment distincte de *Mycobacterium bovis*.

Des souches, proches ou identiques ont ensuite été détectées chez un tapir, captif (7), un bovin, un lama, un gorille et un dresseur d'otaries (5+6).

L'avancée dans la connaissance du génome de ces espèces a permis la caractérisation des différentes espèces du groupe (10). Des régions de différence (RD) ont ainsi été mises en évidence et des techniques d'amplification, ciblées sur ces zones de délétion ont été développées.

En 2003, « Cousins *et al* » (4) proposent d'appeler cette bactérie : *Mycobacterium pinnipedii*. « Brosch *et al* » (11) confirment que *Mycobacterium pinnipedii* constitue un taxon singulier du complexe *tuberculosis* et sa dénomination sera publiée et validée le 12 septembre 2003 (2).

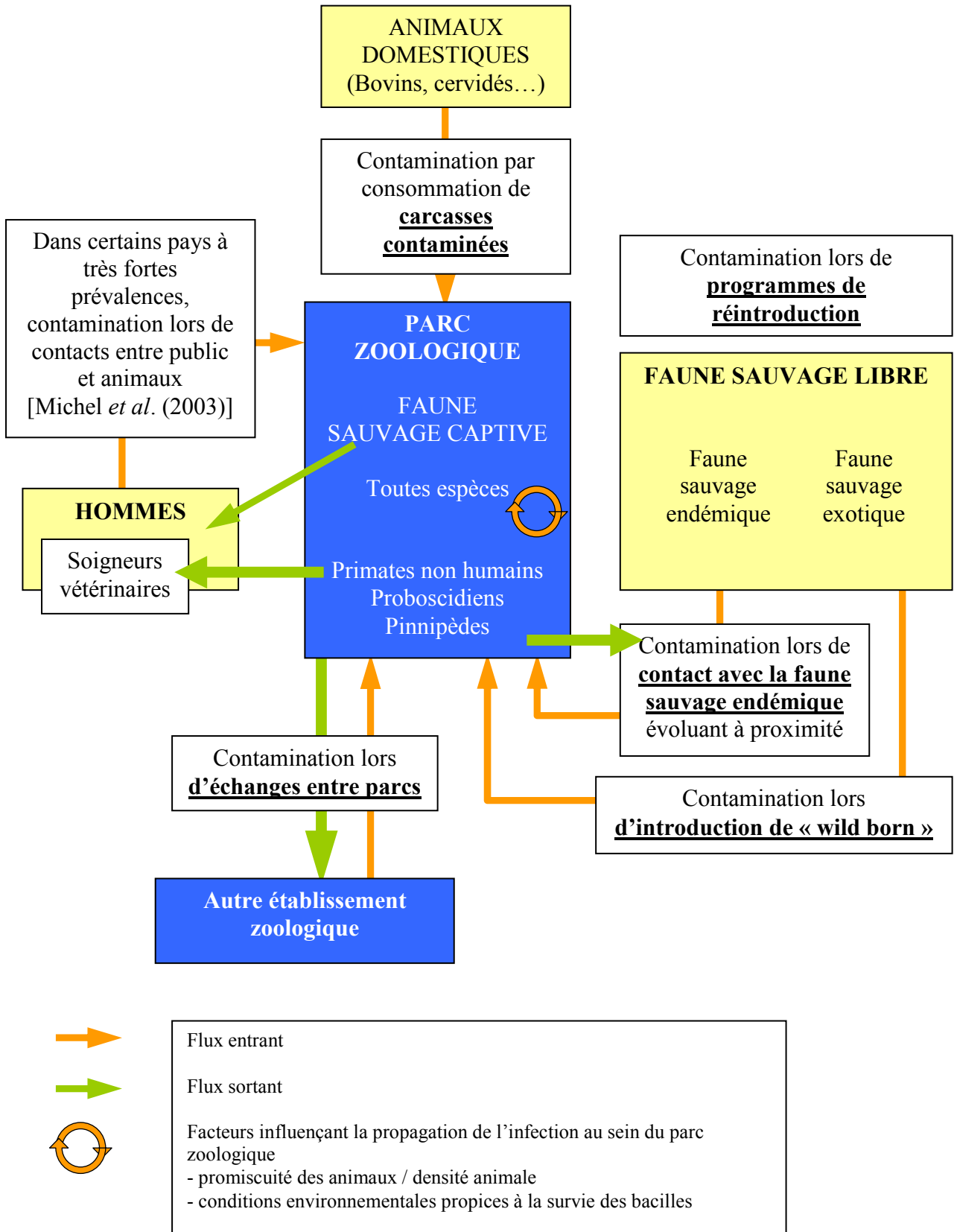
1.3. Modes de contamination

Le schéma suivant récapitule les voies possibles de transmission de la tuberculose entre la faune domestique, sauvage et l'homme.

La transmission se fait essentiellement par voie respiratoire, mais des transmissions par voie digestive (viscères, carcasses infectées), cutanée (excoriations, coupures), voire génito-urinaire sont possibles (1).

Figure 1:

Schéma récapitulatif des voies possibles de transmission de la tuberculose entre la faune domestique, sauvage et l'homme.



D'après thèse de Laurence Riquelme (1)

1.4. Résistance des agents du complexe *Mycobacterium tuberculosis*

Du fait d'une paroi hydrophobe et épaissie, elles sont acido-alcool-résistantes et, à la différence des autres bactéries, elles peuvent synthétiser des acides mycolitiques (acides gras à longues chaînes carbonées), d'où la richesse en lipides (60%) de cette paroi (3).

Ces propriétés leur confèrent :

- une résistance naturelle aux désinfectants et agents chimiques (12) ;
- une capacité à s'associer avec les matières organiques et à être aérolisées* avec des hydrates de carbone, ce qui explique en partie :

- * leur bonne résistance au froid,

- * leur sensibilité à la chaleur (pasteurisation) et aux ultraviolets (13).

Il est indispensable de connaître tous ces éléments afin d'adapter au mieux les mesures préventives environnementales et d'hygiène

2. Méthodologie

2.1. Historique

En 2004, le zoo d'Amnéville (France) et le zoo d'Emmen (Pays-Bas) procèdent à l'échange de deux otaries (*Otaria flavescens**), pratique courante entre zoos.

Les otaries fondatrices du zoo d'Emmen viennent d'Uruguay. D'une manière générale, les animaux captifs sont issus soit :

- d'une reproduction entre otaries du même zoo,
- d'échanges entre zoos,
- ou plus rarement maintenant de captures d'animaux très jeunes, adoptant ainsi le même comportement que ceux nés dans les zoos.

Contrairement au zoo d'Emmen, le zoo d'Amnéville dresse les animaux marins et l'échange a donc porté entre une otarie difficile à éduquer (partie le 10 mars au zoo d'Emmen) contre une plus docile à dresser, nommée Syria (arrivée le 19 février au zoo d'Amnéville).

Syria intègre le groupe des otaries assez rapidement, étape indispensable à une bonne adaptation de ces animaux, en raison de leur comportement grégaire marqué. (14) Une période de quarantaine en isolement est très souvent fatale à l'animal.

En 26 octobre 2006, alerte du zoo d'Emmen qui a dépisté 13 cas de tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii* sur 29 otaries captives avec 3 cas de tuberculose pulmonaire et un animal contagieux. (Premier cas détecté en septembre 2006)

Le vétérinaire du zoo d'Amnéville effectue donc des tests RT et MAPIA chez Syria (voir moyens de dépistage *ante mortem* ci-après), tests qui se révèlent négatifs.

Courant Février 2008, une échographie de routine est pratiquée chez Syria, l'échographie pelvienne faisant partie intégrante de l'entraînement basique de chaque otarie. Elle est pratiquée systématiquement tous les 2 mois par la vétérinaire consultante du zoo.

Cette échographie met en évidence une augmentation modérée du volume de l'ovaire gauche, alors que Syria est en bon état général, sans perte de poids, ni anorexie, ni toux, avec en Avril, une nette majoration de ce volume.

Après réflexion (les animaux marins tolérant mal les anesthésies générales), une laparotomie exploratrice est réalisée conduisant, hélas, à la mort de Syria malgré une longue réanimation. L'autopsie (annexe 1 : photos nécropsiques), réalisée le lendemain, révèle l'existence :

- de tuméfactions ovariennes bilatérales, avec des cellules cancéreuses à droite ;
- de volumineuses masses pelviennes et médiastinales d'origine ganglionnaire et lymphatique.

De nombreux prélèvements tissulaires et sanguins sont réalisés dans un but diagnostique et notamment d'une éventuelle tuberculose.

Chez l'animal, en *post-mortem*, la recherche d'une infection tuberculeuse peut se faire à partir des produits pathologiques (liquidiens ou tissulaires) par différentes techniques (1) :

- mise en évidence des agents tuberculeux :

* examen direct au microscope,

culture bactérienne, pas toujours possible, délicates, nécessitant plusieurs semaines avant résultat et de faible sensibilité,

- identification des agents du complexe *Mycobacterium tuberculosis* par :
- amplification génique (LCR, PCR, SDA)
- spoligotypage*, technique moléculaire permettant leur différenciation.

Dans le cas de Syria, le diagnostic a été apporté fin juillet 2008 par la technique PCR d'amplification génique et par spoligotypage*, les autres techniques étant négatives.

Il s'agissait d'une infection à *Mycobacterium tuberculosis* et plus précisément à *Mycobacterium pinnipedii*, de même espèce que celle identifiée chez les otaries malades du zoo d'Emmen (données récentes)

2.2. Démarche vétérinaire

2.2. 1. Générale

Dans tous les cas, le vétérinaire concerné doit :

- renforcer les mesures d'hygiène et de désinfection des locaux (paragraphe 2.3.1.3)
- alerter le médecin du travail concerné
- aviser la Direction Départementale des Services vétérinaires (DDSV*), la tuberculose étant inscrite dans la liste des maladies réputées contagieuses (MRC*) mentionnées à l'article L 223-21 du code rural et à déclaration obligatoire auprès de l'organisation mondiale de la santé animale selon le code sanitaire pour les animaux terrestres
- geler temporairement les échanges d'otaries avec les autres zoos et les informer de la mise en évidence d'une infection contagieuse chez un animal du zoo.
- tester tous les animaux contacts.

Les moyens de dépistage *ante mortem* de la tuberculose chez les pinnipèdes* sont délicats à mettre en œuvre car ils nécessitent la coopération de l'animal et doivent être répétés. Ce sont :

- Des méthodes de diagnostic bactériologique :

Réalisées à partir de prélèvements de sécrétions broncho-pulmonaires, gastriques, urinaires ou d'excréments :

* recherche directe par coloration de Ziehl-Neelsen ou à l'auramine. Utile si positive mais sa négativité n'exclut pas le diagnostic de tuberculose (faible sensibilité) ;

* mise en culture sur milieux spécialisés : nécessite minimum 7 semaines pour le résultat mais permet un antibiogramme.

* des techniques moléculaires (PCR, SDA, LCR, spoligotypage*) avec résultats en moins d'une semaine.

Des méthodes de diagnostic immunologique :

* test cutané tuberculique : il s'agit d'un test « in vivo » de la réponse immunitaire à médiation cellulaire en présence d'antigènes tuberculeux (*Mycobacterium Bovis*). Il se pratique au niveau des nageoires, exposant à un risque de perforation locale secondaire et nécessite une lecture quelques jours plus tard. (En général 72 H) ; sa spécificité est de 71% chez les pinnipèdes (1). C'est le test de référence.

Sa réalisation nécessite ensuite un délai d'au moins quinze jours avant la réalisation des autres tests (risque de faux positifs)

* test de l'interféron gamma : évaluation « in vitro » de la réactivité des lymphocytes thymo-dépendants circulants, mis en culture avec des antigènes mycobactériens, à travers le dosage de l'interféron gamma. Peut se faire par méthode ELISA. L'interféron gamma étant spécifique, il existe des trousse de dosages pour l'homme, pour les primates non humains et pour les cervidés (1). Souvent utilisé comme confirmation après IDR* positive, il peut remplacer l'IDR* chez les espèces sauvages, de contention difficile (Bovigan, Primagam, Cervigam, Quantiféron).

* méthode ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay) : test de dosage Immuno-enzymatique sur support solide.

* test MAPIA (Multi-Antigen Print Immuno Assay) : détection d'immunoglobulines G (anticorps) par un challenge de plusieurs antigènes dans le même test et basé sur l'immunochromatographie (3).

* RT test : test de diffusion latérale rapide, basé sur le même principe que le Mapia.

Il est disponible chez l'homme, les primates non humains, les proscibiens (éléphants), et les cervidés. Le test éléphant (du laboratoire Chembio) est utilisable chez d'autres espèces comme les tapiridés (tapirs malais), ou les pinnipèdes (Otaria bryonia) (15). C'est un test très rapide, nécessitant une petite quantité de sérum.

Il s'agit de tests peu coûteux, sur un seul prélèvement sanguin. Ils sont très performants chez les animaux malades (16), dans les populations où l'infection est installée voire endémique car ils font appel à l'immunité humorale de réponse plus tardive que l'immunité cellulaire.

2.2.2. Au zoo d'Amnéville :

En plus des mesures citées précédemment,

- les produits utilisés pour la désinfection, notamment dans les pédiluves, sont remplacés par un produit mycobactéricide, le Délégol (annexe 2) contenant trois matières actives dont les effets se complètent : un glutaraldéhyde, un ammonium quaternaire, et un phénol ;

- pour les lieux de vie des otaries, utilisation :

* exceptionnellement d'un jet haute pression et uniquement avec masque intégral

* essentiellement d'un jet d'eau avec mise à disposition de masques protecteurs.

* d'une eau traitée à l'ozone et chlorée.

2.3. La démarche du médecin du travail

2.3.1. Démarche générale

Le médecin du travail doit évaluer le risque de contagion pour l'homme, détecter une éventuelle transmission, tout en mettant rapidement en place les mesures de prévention indispensables.

2.3.1.1. Evaluation du risque de contamination humaine

- recherche d'informations sur le risque en interrogeant :

* le médecin expert zoonoses de la Caisse Centrale de la Mutualité Sociale Agricole (CCMSA*)

* le référent tuberculose du Centre National de Référence (CNR*) Mycobactéries de la Pitié-Salpêtrière

* les publications, via Internet, à la recherche d'autres cas et notamment d'une transmission possible à l'homme.

- recherche des sujets à risque de contamination :

* en tenant compte :

- de la fréquence des contacts avec les otaries,

- du caractère accidentel ou régulier des contacts,

- des caractéristiques de l'animal : contention difficile, risque de morsures

* sujets pouvant être concernés :

- le public : risque possible en cas de contact avec les animaux

- les autres membres du zoo : possible si les soigneurs de différents groupes d'animaux sont en contact ou s'ils soignent plusieurs espèces différentes ;

- les vétérinaires : risque important par contact étroit en cas d'examen, de chirurgie ou d'autopsie des animaux,

- les soigneurs : risque élevé du fait de contacts répétés et prolongés (dressage) avec les otaries et du nettoyage de leur lieu de vie.

2.3.1.2. Recherche d'une contamination humaine

Les renseignements obtenus permettent de déterminer le risque de transmission humaine et ainsi d'adapter la conduite à tenir chez les sujets contacts :

Risque faible :

* simple surveillance clinique : état général, poids, toux

Risque élevé :

* examen clinique

* radiographie pulmonaire

* IDR* à la tuberculine.

A noter que l'IDR* systématique n'est pas obligatoire en France, mais est fortement conseillée s'il existe des risques importants. En revanche, elle est obligatoire dans les parcs zoologiques américains où il existe des taux importants d'infections à *Mycobacterium Bovis* chez les éléphants.

Dans tous les cas, une information éclairée de tous les sujets contacts, doit être donnée :

- sur l'existence ou non d'un risque de contamination ;

- sur les signes cliniques qui doivent les alerter et les amener à consulter leur médecin traitant : baisse de l'état général, amaigrissement, toux ...

- sur la reconnaissance de la tuberculose en maladie professionnelle (tableau numéro 16 du régime agricole et numéro 40 du régime général) en cas de contamination avérée.

Les sujets contacts ayant quitté le zoo doivent être recherchés et informés par courrier.

Toutes ces informations peuvent également enrichir le document unique (DUERP*) de l'entreprise, de même que la fiche d'exposition du salarié.

2.3.1.3. Mise en place des mesures de prévention

Elles ont pour but d'empêcher une contamination ou d'en limiter sa propagation.

2.3.1.3.1 Mesures collectives

- renforcer le respect des règles d'hygiène pour le travail auprès des otaries : réunions d'information, affiches explicatives...en limitant le plus possible le temps de contacts avec les animaux.

- vérifier que le matériel adapté à la capture et à la contention des otaries soit mis à la disposition du personnel (limitation du risque de morsure et de transmission salivaire)

- faire procéder rapidement au nettoyage et à la désinfection des lieux de vie des animaux en utilisant des produits respectant la norme française NF 1338 (tuberculicides) (1) à base de phénol et /ou d'hypochlorite. L'utilisation de jets à très haute pression est déconseillée, l'aérolisation* étant un mode de contamination important.

Ces opérations de nettoyage / désinfection sont à réaliser ensuite régulièrement.

- s'assurer que les produits désinfectants utilisés dans les pédiluves d'entrée et de sortie des lieux de vie des otaries sont également mycobactéricides afin de limiter la contamination au sein du parc.

- vérifier qu'il existe une bonne circulation de l'air dans les lieux de vie des otaries, une mauvaise ventilation pouvant favoriser l'extension de la maladie au sein du groupe.

- favoriser au maximum l'éclairage par la lumière naturelle, les bacilles étant sensibles aux ultraviolets.

- si nécessaire, envisager la mise en place d'une filtration des microparticules dans les bassins.

2.3.1.3.2. Formation ou recyclage du personnel

Cet enseignement, à délivrer également au personnel intérimaire ou saisonnier, porte notamment sur :

- l'hygiène lors du contact avec les otaries,
- les gestes, postures et conduites adaptées aux soins des animaux.

2.3.1.3.3. Mesures individuelles

- redire les mesures d'hygiène de base : lavage des mains avant et après contact, avant les poses, en fin de journée ; ne pas boire ni manger ni fumer sur les lieux du travail. Vérifier que tout ce qui est nécessaire à ces mesures soit effectivement mis à la disposition des salariés.

- toute plaie, même minime, doit être désinfectée et protégée.

- rappeler l'importance du port des équipements individuels de protection (EPI) et vérifier que sont mis à disposition :

- * des gants de protection adaptés. Ils doivent être étanches en cas de manipulation de cadavres,

- * des bottes antidérapantes,

- * des vêtements de travail adaptés,

- * des masques et lunettes de protection.

Tous doivent être à usage unique ou lavés par l'employeur et laissés sur les lieux de travail dans des vestiaires différents de ceux des vêtements de ville.

2.3.2. Cas particulier du zoo d'Amnéville

2.3.2.1 Risque de contamination

- l'information a été obtenue par le médecin du travail, via le Dr Geneviève Abadia de la CCMISA* (alors expert zoonose) auprès du Dr Nicolas Véziris du CNR* Mycobactéries de la Pitié-Salpêtrière. Ce dernier ne préconise pas de suivi particulier pour les raisons suivantes :

- la littérature ne retrouve qu'un seul cas confirmé de transmission humaine chez un dresseur en Australie ayant eu des contacts fréquents et rapprochés avec une otarie porteuse d'un foyer pulmonaire.

- Dans le cas de Syria, il s'agit d'un foyer abdomino-ganglionnaire découvert à l'autopsie.

Il estime ainsi que le risque de contagion à l'homme est quasiment nul.

- recherche des sujets contacts :

* le public : risque négligeable, il n'y a aucun contact entre celui-ci et les animaux marins au zoo d'Amnéville ;

* les autres membres du zoo : risque très faible car ici chaque groupe de soigneurs s'occupe spécifiquement d'une espèce animale et n'a pas de contact sur le lieu de travail avec les autres groupes,

*les vétérinaires du zoo ainsi que les intervenants lors de l'intervention chirurgicale de Syria. L'équipe opératoire se compose :

Des deux vétérinaires du zoo d'Amnéville,

D'un vétérinaire pour l'anesthésie,

D'un vétérinaire spécialisé en endoscopie,

D'un médecin hospitalier,

De deux internes.

Tous sont pourvus de blouses, gants, masques adaptés, appliquent les mesures d'hygiène et d'antisepsie donc risque faible.

* les soigneurs des otaries : risque élevé du fait de contacts répétés et prolongés avec Syria lors du dressage et du nettoyage de ses lieux de vie.

Des masques, gants, vêtements de travail sont effectivement mis à leur disposition, limitant ainsi le risque.

Le médecin du travail a vérifié que toutes les mesures de prévention ont bien été comprises et appliquées par l'ensemble des personnes concernées.

2.3.2.2. Rendu de l'information par le médecin du travail

Via le CHSCT, à la direction du zoo, aux délégués du personnel, aux sujets contacts toujours en poste :

- du risque quasiment nul de contagion

- de la nécessité de renforcer les mesures de prévention collectives et individuelles

- des signes cliniques d'appel conduisant à des examens complémentaires : IDR* à la tuberculine et radiographie pulmonaire.

Par courrier : information identique du personnel ayant été en contact avec Syria mais ayant quitté le zoo soit quatre personnes au total (annexe 3).

3. Résultats

3.1. Recherches bibliographiques

3.1.1. Cas particulier des cerfs de la forêt de Brotonne

En France, en forêt de Brotonne (Seine-Maritime), le 14 janvier et le 12 février 2001, trois cas de tuberculose à *Mycobacterium bovis* sont détectés chez des cervidés (cerfs élaphe) abattus lors de la chasse (17).

Quatre foyers ayant été découverts en 1999 et 2000 dans des élevages bovins proches de cette forêt, une enquête épidémiologique est organisée par la Direction des Services Vétérinaires (DSV*) de Seine-Maritime, avec le concours de la Fédération Départementale des Chasseurs, de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS*), l'Office National des forêts (ONF*), le Laboratoire départemental agrovétérinaire et l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA*) (18) pendant la saison de chasse 2001-2002.

Cette étude met alors en évidence des prévalences* apparentes de portage de l'agent *Mycobacterium tuberculosis* de 14% chez les cervidés, 28% chez les sangliers et 0% chez les chevreuils abattus. (19), faisant suspecter une contamination entre les ongulés sauvages et domestiques. A l'abattage, seuls 3,5% des sangliers et 5% des cerfs malades présentaient des lésions visibles à l'œil nu (17).

Afin de limiter l'épizootie*, dès 2002, les services vétérinaires, en accord avec tous les partenaires locaux, décident :

- le renforcement de la chasse ;
- l'interdiction d'alimentation du gibier par agrainage* ou affouragement* à poste fixe, *Mycobacterium bovis* pouvant rester longtemps présent dans la nourriture, surtout en hiver (13) ;
- la collecte et l'élimination des viscères des animaux abattus ;
- la surveillance et la tuberculisation* des troupeaux domestiques de proximité ;
- l'information des chasseurs et la surveillance des carcasses.

Malgré toutes ces mesures, lors de la saison de chasse 2005-2006, une nouvelle étude montre une aggravation du portage sauvage avec une prévalence* apparente de 41,9% chez les sangliers, de 22,8% chez les cerfs élaphe et de 2% chez les chevreuils. De plus les tableaux lésionnels sont plus importants avec 7% chez les sangliers et 20% chez les cerfs de lésions visibles à l'œil nu (17).

On note également, l'existence de plusieurs foyers chez les bovins des alentours, de même génotype bactérien (SB 0134), créant ainsi un lien épidémiologique entre les deux (20).

Devant cet accroissement, en 2006, les autorités sanitaires décident l'extermination de tous les cerfs, probables réservoirs primaires* (cerfs très réceptifs à la tuberculose), et la limitation draconienne du nombre des sangliers, probables réservoirs secondaires*, dans la zone infectée. Par ailleurs, les mesures de prévention ont été renforcées auprès des personnes concernées, notamment au niveau des chasseurs (éviscération, élimination des déchets, consommation de la viande).

En 2010, les résultats sont prometteurs avec une tendance à la disparition de la maladie (21). Un vaccin est à l'étude pour la faune sauvage mais sera sans doute insuffisant pour éradiquer la maladie en milieu naturel (20).

Chez les bovins, la vaccination est interdite (diminution des maladies cliniques mais création de nombreux porteurs sains) ; on dépiste et en cas de positivité, on abat le troupeau.

Sur un plan humain (22), on note

- des IDR* positives chez des agents de l'Office National des Forêts (ONF*), mais qui n'ont pas déclarés de tuberculose maladie. Ils sont sous surveillance.

- une suspicion de tuberculose maladie sur un agent de la Fédération De Chasse de Seine Maritime (FDC 76* - contact sangliers).

- un cas avéré d'infection primaire latente chez le vétérinaire chargé des prélèvements pendant 4 ans, avec une IDR* passant de 5 à 19 mm et donc une antibiothérapie pendant 4 mois. La transmission a-t-elle été aérienne ?

3.1.2. Infections à *Mycobacterium pinnipedii*

3.1.2.1. Dans la faune sauvage

Dans la nature, *Mycobacterium pinnipedii* a pour hôte naturel les pinnipèdes*, sans que l'on ait pu en établir la prévalence*. D'autres espèces peuvent être atteintes comme les dauphins (23) ainsi que les tapirs (4), chameaux, gorilles, éventuellement bovins mais essentiellement en captivité par proximité (1).

Les premiers cas ont été décrits en 1996 (9) sur les côtes de l'Amérique du Sud avec identification d'une mycobactérie du groupe *tuberculosis* mais différente de *Mycobacterium bovis* (la technique ne permettait pas d'être plus précis).

Rappelons que *Mycobacterium pinnipedii* n'a pas été individualisée avant 2003 par Cousins *et al* (4).

D'autres cas ont été retrouvés en :

- Australie (24)
- Nouvelle-Zélande (30)
- Argentine (25)
- Uruguay, Grande-Bretagne (4)
- Côte atlantique sud-ouest (9).

Les méthodes de spoligotypage* ont permis d'établir que les isolats provenant d'Australie, Argentine, Uruguay et Grande-Bretagne sont étroitement apparentés.

Il semble donc exister un réservoir sauvage réparti dans le monde.

Toutes les espèces animales, voire les membres d'un même ordre, n'ont pas la même réceptivité pour une mycobactérie donnée. Interviennent le type de mycobactérie, l'espèce de l'hôte, et les caractéristiques de l'animal. Certains vont développer une tuberculose active, d'autre une forme latente, sans que les facteurs favorisant soient bien connus (récepteurs à l'interféron gamma, génotypes de la vitamine D...).

Exemples : macaques de l'ancien monde plus sensibles que les primates sud-américains ; éléphants d'Asie plus que ceux d'Afrique (15).

Divers éléments entrent en compte pour favoriser la propagation de la maladie au sein des populations sauvages. Le tableau 2 ci-après en liste les facteurs de risque.

Tableau 2 :

Synthèse des facteurs de risque prédisposant les espèces de pinnipèdes* antarctiques à une infection par un agent pathogène.

ESPECES	FACTEURS DE RISQUE
Otarie subantarctique	<ul style="list-style-type: none"> - Croissance continue des effectifs ; - Comportement grégaire et combats entre mâles ; - Présence dans les îles subantarctiques ; - Aire de répartition importante (contact avec d'autres espèces) ; - Sevrage relativement tardif.
Otarie antarctique	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des effectifs ; - Comportement grégaire et combats entre mâles ; - Présence dans les îles subantarctiques.
Eléphant de mer austral	<ul style="list-style-type: none"> - Accroissement des effectifs relativement faible (sensibilité à une épizootie) ; - Comportement grégaire et combats entre mâles ; - Présence dans les îles subantarctiques ; - Insuffisance de défense immunitaire.
Phoque de Weddell et Phoque de Ross	Conditions écologiques favorables à une expansion démographique
Phoque crabier	<ul style="list-style-type: none"> - Conditions écologiques favorables à une expansion démographique ; - Effectifs importants ; - Fort erratisme juvénile.
Léopard de mer	<ul style="list-style-type: none"> - Conditions écologiques favorables à une expansion démographique ; - Fort erratisme juvénile. - Prédation de manchots et phoques crabiers.

Thèse Audrey Simon (14)

La contamination des pinnipèdes* pourrait se faire à partir de déchets alimentaires (lait, viande, œufs) issus des bases antarctiques et des mesures ont déjà été prises : visites médicales pour le personnel, renforcement des règles d'hygiène et de sécurité, surveillance des touristes mais avec un respect variable selon les pays (14).

3.1.2.2. Dans les zoos

Au départ, les scientifiques pensaient que l'infection tuberculeuse circulait uniquement en milieu naturel.

Mais, à partir des années 1980, des cas de tuberculose à *Mycobacterium tuberculosis* chez des pinnipèdes* ont été détectés dans différents zoos de l'hémisphère Sud puis en Europe.

Avec l'arrivée des techniques moléculaires, il s'est avéré qu'il s'agissait d'infections à *Mycobacterium pinnipedii*.

Les tableaux 3 et 4 ci-après regroupent des observations recueillies en parcs zoologiques dans l'Hémisphère Sud et en Europe.

Tableau 3 :

Observations recueillies en parcs zoologiques dans l'Hémisphère Sud :

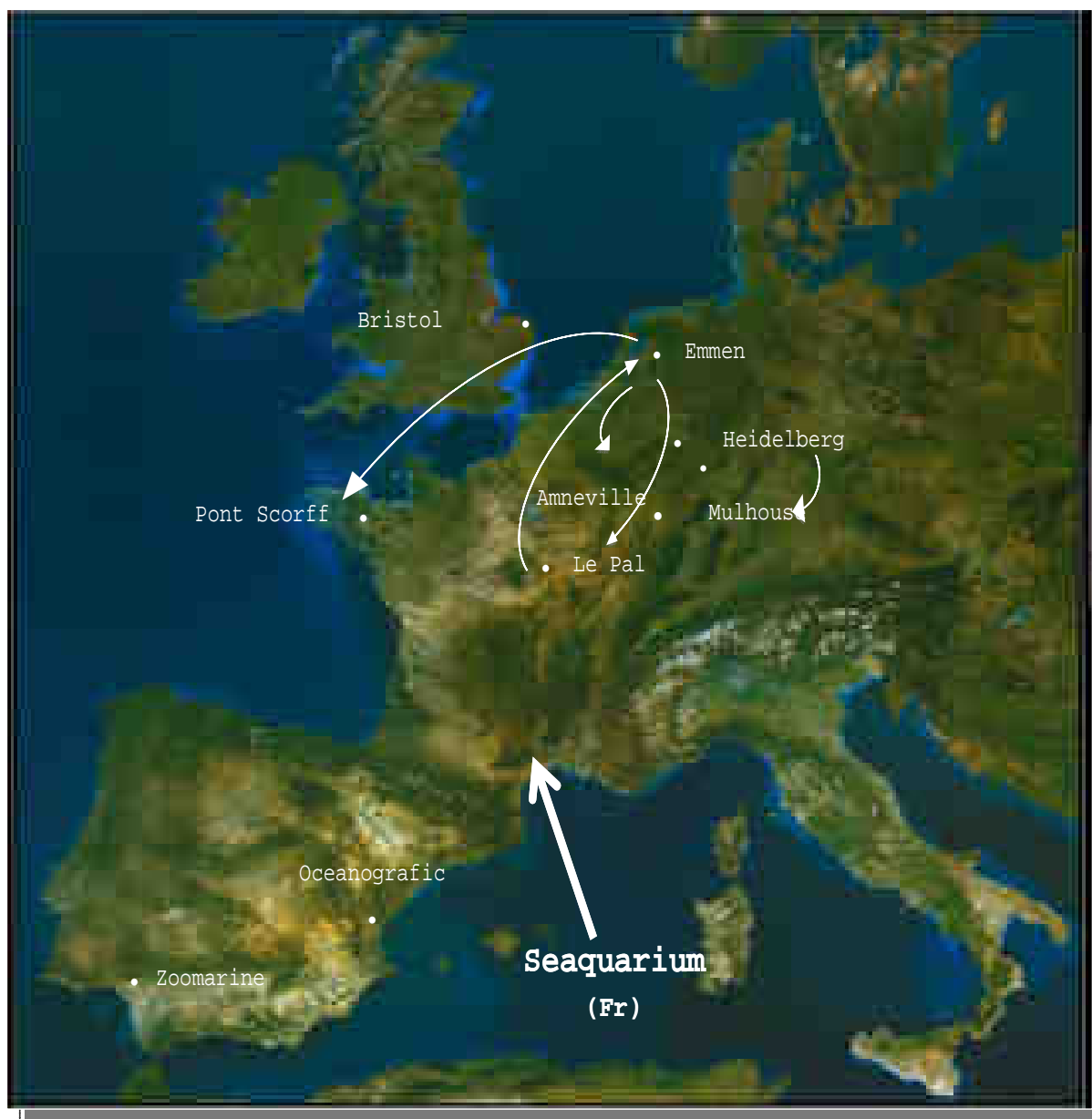
Localisation	Période	Pinnipèdes	Transmission interspécifique	Auteurs
Atlantis Marine Park (Australie)	1983 - 1986	Arctocephalus forsteri* Arctocephalus australis* Neophoca cinera* (16 animaux)	Homme (un cas)	Bastida <i>et al</i> (26) Thompson <i>et al</i> (5) Bernardelli <i>et al</i> (9) Cousins <i>et al</i> (27)
Montevideo zoo (Uruguay)	1985	Otaria flavescens* (10 animaux)		Lacave <i>et al</i> (23)
Mundo Marino (Argentine)	1987	Arctocephalus australis* (un animal)		Lacave <i>et al</i> (26)

Tableau 4 : Observations recueillies en parcs zoologiques en Europe :

Localisation	Période	Pinnipèdes	Transmission interspécifique	Auteurs
Mulhouse (France)	1992 - 1996	Otaria flavescens* (2 animaux)	- Panthera uncia* - Panthera pardus* - Panthera tigris* - Felis bengalensis euphilura* (11 animaux)	Moisson <i>et al</i> (28) Gomis <i>et al</i> (29) Gravet <i>et al</i> (30) Lacave <i>et al</i> (23)
	2005 - 2006		Tapinus indicus* (2 animaux, origine Heidelberg))	Gravet <i>et al</i> (30) Lacave <i>et al</i> (23)
Bristol Zoo Garden (UK)	1996 - 2001	Arctocephalus australis* (2 animaux)	- Tapinus terrestris* - Gorilla G.G* - Lama Glama* (5 animaux)	Lacave <i>et al</i> (23)
Océanographique Valence (Espagne)	2003	Otaria flavescens* (5 animaux, origine Uruguay)		Lacave <i>et al</i> (23)
Heidelberg (Allemagne)	2001 - 2006	Otaria flavescens* (2 animaux)	- Camelus bactrianus* - Tapinus indicus* - Hystrix cristata* (3 animaux)	Moser <i>et al</i> (7) Jurczynski <i>et al</i> (31) Lacave <i>et al</i> (23)
	2007	Otaria flavescens* (10 animaux dont 3 originaires de Le Pal)		Lacave <i>et al</i> (23) Tortschanoff <i>et al</i> (32)
Emmen (Pays Bas)	2006	Otaria flavescens* (28 animaux)	Homme	Kiers <i>et al</i> (6) Lacave <i>et al</i> (23)
Le Pal (France)	2005 - 2006	Otaria flavescens* (3 animaux, origine Emmen)		Tortschanoff <i>et al</i> (32) Lacave <i>et al</i> (23)
Pont-Scorff (France)	2007 - 2008	Otaria flavescens* (4 animaux dont un originaire d'Emmen)		Lacave <i>et al</i> (23)
Amnéville (France)	2008	Otaria flavescens* (5 animaux dont un originaire d'Emmen)		Lacave <i>et al</i> (23)
Zoomarine (Portugal)	2008	- Otaria flavescens* - Arctocephalus pusillus* - Zalophus californianus* - Phoca vitulina* - Halichoerus grypus*	Tursiops truncatus*	Lacave <i>et al</i> (23)
Seaquarium (France)	2009	- Otaria flavescens* - Phoca vitulina* (4 animaux)		Lacave <i>et al</i> (23)

Figure 2 :

Carte illustrant la situation géographique des différents zoos ainsi que les échanges d'animaux marins entre parcs européens (23).



Les animaux marins captifs semblent donc fréquemment touchés par l'infection à *Mycobacterium pinnipedii* avec transmission inter espèces. Y a-t-il un risque pour l'homme ?

3.1.2.3 Transmission à l'homme

Dans la littérature, on retrouve un seul cas de tuberculose pulmonaire chez un dresseur de phoques d'un parc marin d'Australie occidentale en 1988 (5) en rapport direct avec des animaux marins infectés. Les analyses montrent un même *Mycobacterium bovis* mais unique et différent des souches de référence (*Mycobacterium pinnipedii* non encore individualisé).

Plus aucun cas rapporté avant 2008, au zoo d'Emmen (Pays-Bas), où sur 29 animaux marins captifs, 13 présentaient une tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii* avec 3 formes pulmonaires dont une otarie contagieuse (cas index). Sur les 25 gardiens des otaries, 6 avaient des tests cutanés positifs à la tuberculine du complexe *Tuberculosis*, dont 5 confirmés par test sanguin interféron gamma, mais sans tuberculose clinique. Un traitement médical a été instauré de principe.

Afin de savoir s'il existe d'autres cas depuis 2008 et si la contamination humaine est confirmée au zoo d'Emmen, nous avons contacté à nouveau le Dr Veziris du CNR Mycobactéries par courriel et voici sa réponse :

« Je n'ai pas plus de données que celles que vous avez pu trouver. L'histoire du zoo des Pays-Bas paraît assez convaincante même s'il manque pour être certain un cas de tuberculose maladie documenté chez un des personnels.

En l'absence de données plus précises il me paraît raisonnable de considérer ces souches comme aussi transmissibles que les autres du complexe *tuberculosis*. »

La tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii* peut donc être considérée comme une zoonose*.

3.2. Zoo d'Amnéville

3.2.1. Données du vétérinaire

Tout le groupe des otaries a été testé par IDR* à la tuberculine du complexe *tuberculosis*. Plusieurs animaux marins présentaient une IDR* positive mais les autres examens (tests sérologiques, scanner) se sont révélés négatifs. Il s'agissait de faux positifs, ce qui est fréquent chez les animaux. (Portage de mycobactéries atypiques, physiologie immunitaire particulière (15)).

3.2.2. Données du médecin du travail

Il n'a pas été constaté, à ce jour, de tuberculose maladie au sein du personnel. Il a été porté à la connaissance du médecin du travail que certains membres de ce personnel avaient fait réaliser en ville une IDR* à la tuberculine, mais sans aucune réaction positive.

4. Discussion

Comme toute zoonose*, la tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii* peut atteindre à la fois l'animal (captif ou sauvage) et l'homme avec, de ce fait, des mesures de prévention et de dépistage interactives : agir sur l'un protège forcément l'autre.

Nous allons donc étudier le versant animal et humain (indissociables) afin d'éclairer, dans cette pathologie, le rôle du médecin du travail.

4.1. Aspects vétérinaires et humains

La tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii* est donc présente à la fois dans les faunes sauvage et captive.

Les pinnipèdes* vivants actuellement dans les zoos étant issus, à l'origine, du milieu naturel via les vendeurs d'animaux, il est donc vraisemblable que la tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii* y existe depuis fort longtemps de façon endémique. Les regroupements d'animaux marins lors des prélèvements en ont favorisé la transmission (Première moitié du xxième siècle pour la plupart) et la vente des animaux sa propagation à travers le monde. Ainsi, on retrouve des souches de bacilles tuberculeux identiques dans des zoos très distants (9)

La faune sauvage peut donc se comporter comme un véritable réservoir de la maladie, difficile à contrôler. Il semble établi que deux tiers des zoonoses* aient une origine sauvage.

Ceci souligne également la lenteur d'évolution de cette infection.

Ainsi, si nous reprenons le cas de Syria :

- elle est arrivée à Amnéville en 2004 apparemment en bonne santé ;
- le premier cas de tuberculose du zoo d'Emmen a été détecté en septembre 2006 et les tests réalisés chez Syria, toujours en bonne forme physique, étaient négatifs ;
- et ce n'est qu'en 2008, de façon fortuite, que le diagnostic de tuberculose a été porté chez Syria qui n'avait aucun signe clinique d'alerte.

Elle n'était pas ou peu contagieuse, ses congénères ainsi que le personnel en contact n'ayant pas été contaminés, présentant une forme ganglionnaire (faible contagiosité) alors que les seules transmissions à l'homme connues à ce jour sont dues à des formes pulmonaires.

A noter que les atteintes lésionnelles chez les pinnipèdes* sont très diverses : pulmonaires mais également hépatiques, méésentériques, rénales ou localisées au niveau des nœuds lymphatiques (9+26). Les risques de transmission de la tuberculose animale sont ainsi plus difficiles à cerner.

Les actions de dépistage et de prévention sont plus complexes en milieu naturel :

- prélèvements plus délicats : difficulté pour attraper et contenir les animaux sauvages, lecture retardée des tests, leur répétition ...
- absence fréquente de lésions à l'œil nu ;
- fiabilité des tests : faux négatifs liés à la texture de la peau de l'animal, à la température corporelle chez les mammifères marins ; faux positifs notamment par portage de mycobactéries atypiques.

Le nombre d'animaux infectés étant sous-estimé dans la nature, les méthodes géniques, actuellement en cours d'évaluation, ne nécessitant que très peu de sang et un seul prélèvement, font l'objet d'un intérêt grandissant.

D'où la nécessité d'une surveillance des maladies des animaux sauvages. Dans ce domaine, le système mondial d'information sanitaire de l'OIE* (WAHIS) a permis d'améliorer considérablement la notification des maladies animales dans le monde, y compris celles des animaux sauvages. Depuis 1993, l'OIE* a créé un groupe de travail permanent sur ces maladies composé de six experts scientifiques mondiaux représentant toutes les régions du monde, aussi bien pour le domaine naturel que captif, des maladies comme la tuberculose pouvant constituer une menace pour les animaux domestiques et pour l'homme. En France, le réseau SAGIR effectue une surveillance passive en analysant les causes de mortalité de la faune sauvage, en relation avec l'ONCSF*. Il existe également des plans de surveillance spécifiques des maladies économi­ques et zoonotiques avec des enquêtes ciblées sur des animaux chassés ou capturés, sous l'égide du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, de l'AFSSA*, du LDAV*, de l'ONCSF* (cas des cerfs de la forêt de Brotonne). Le réseau SAGIR peut également déclencher ce type d'enquête.

Il existe aussi des programmes de recherche sur l'infection à *Mycobacterium pinnipedii* chez les otaries de Patagonie associant chercheurs Uruguayens et Européens.

La tuberculose est très malaisée à éradiquer une fois installée en milieu sauvage et il semble évident que des méthodes radicales d'abattage du troupeau, d'application douloureuse mais possible en élevage et même sur une faune sauvage de type cerf (exemple de la forêt de Brotonne) ou sanglier est difficilement applicable à une colonie captive de pinnipèdes* (échantillons géniques rares).

Dans les zoos, un animal infecté est isolé, rarement traité, généralement euthanasié ; le reste de la colonie est testé et surveillé ainsi que cela s'est pratiqué à Ammnéville.

Les échanges entre zoos nécessitent une coopération et une réglementation rigoureuse. La directive européenne 92/65 ainsi que l'arrêté du 19 Juillet 2002 fixent les conditions sanitaires de l'importation des animaux vivants et de certains de leurs produits visés à l'article 236-1 du code rural (JORF du 02/08/2002), avec obligation d'un certificat sanitaire aux mentions spécifiques. Il convient de les appliquer également lors des échanges sur le territoire national. De même, il faut éviter les contacts avec les autres espèces du zoo afin de limiter la transmission de la maladie.

L'American Zoo and Aquarium Association (AZA*) et l'American Association of Zoo Veterinarians (AAZV*), lors de leur rapport de 2001, ont préconisé le classement des établissements face à ce risque sanitaire, voire l'interdiction d'échange entre les parcs n'ayant pas de programme de surveillance.

Sur le territoire français, en cas de tuberculose suspectée ou avérée, la seule obligation pour un zoo est sa déclaration à la DDSV*. Par contre, la mise en place des mesures de prévention citées précédemment est incontournable.

A l'issue de la chaîne de transmission inter espèces, n'oublions pas son aboutissement à l'homme, surtout en milieu captif par proximité, même s'il y a peu de cas documentés. L'extension de la maladie chez l'animal pourrait voir la multiplication des cas humains d'où l'importance du dépistage et de la prévention au sein du monde animal si proche de nous.

4.2. Rôle du médecin du travail

Il s'articule autour de trois pôles :

- information
- prévention
- et dépistage

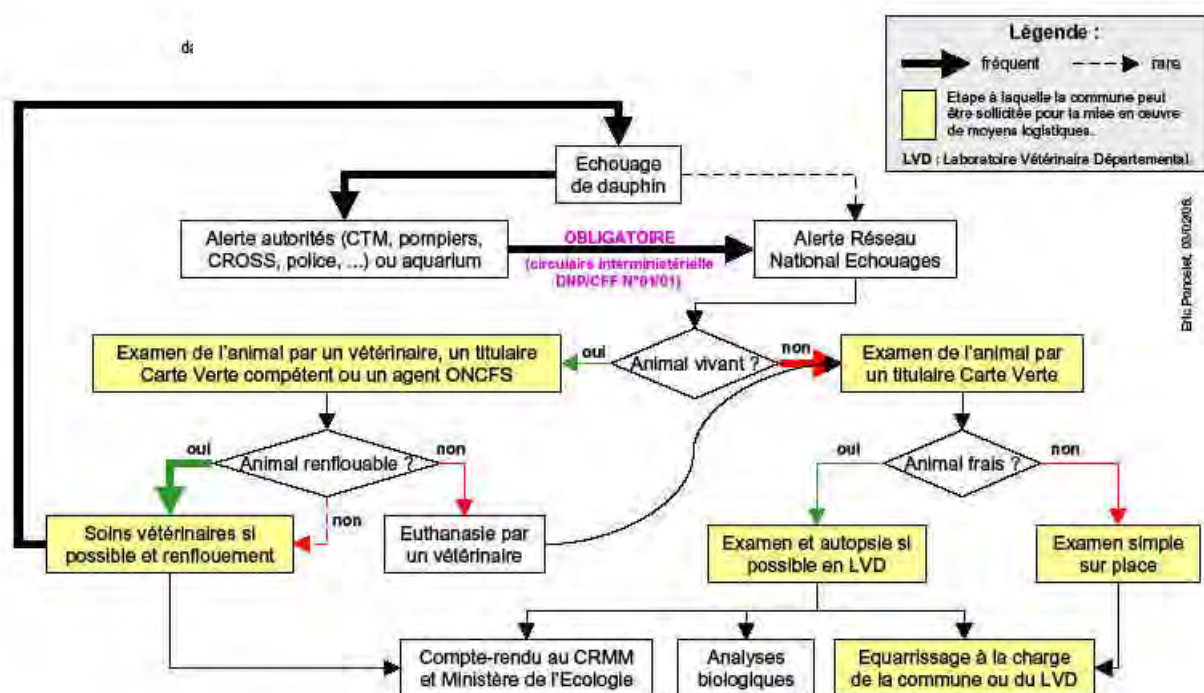
L'ensemble nécessitant une bonne connaissance de la maladie et une évaluation rigoureuse des risques selon le milieu concerné, sauvage ou captif.

4.2.1. Faune sauvage

En France, trois espèces de pinnipèdes* ont réinvesti nos côtes depuis une quinzaine d'années et s'établissent durablement sur certains secteurs : il s'agit du Phoque veau marin (*Phoca vitulina**), du Phoque gris (*Halichoerus grypus**) et du Marsouin commun (*Phocoena phocoena*). Il faut savoir que l'ensemble des mammifères marins est recensé grâce à la surveillance des échouages sur nos côtes via un Réseau National d'Echouage (RNE*). Il est coordonné au niveau national, par le Centre de Recherche sur les Mammifères Marins (CRMM*) de La Rochelle. Pour la côte méditerranéenne, la gestion du réseau régional est confiée au Groupe d'Etudes des Cétacés de Méditerranée (G.E.C.E.M*). Il s'appuie sur des bénévoles (membres du réseau) et des agents de l'ONCSF*, tous porteurs d'une carte verte spécifique délivrée par le ministère de l'écologie et seuls habilités à intervenir en cas d'échouage. Ils sont donc les premiers en contact direct avec l'animal, vivant ou mort. Le vétérinaire le soigne ou l'autopsie, puis le relâche ou le confie au service d'équarrissage compétent. Le schéma suivant résume la démarche ainsi que les personnes mobilisées lors de l'échouage d'un mammifère marin.

Figure 3 :

Organigramme de gestion d'un échouage de dauphin dans le cadre de la mission ministérielle d'Observatoire du Patrimoine Naturel



Coordination nationale : Centre de Recherche sur les Mammifères Marins, Université de La Rochelle, Avenue du Lazaret, 17000 La Rochelle, 05 46 44 99 10.
 Coordination Méditerranée : Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée, Clinique Vétérinaire du Redon, 13 bd du Redon, 13009 Marseille, 04 91 26 72 25.
 Correspondant local mandaté Carte Verte :

Source : Groupe d'Etudes des Cétacés de Méditerranée (GECEM)

A chaque niveau intervient un médecin du travail : personnel de l'ONCSF, vétérinaire, personnel des stations d'équarrissage avec une même mission :

- alerter sur l'existence possible d'une infection tuberculeuse chez les pinnipèdes* échoués et sur sa transmission inter espèces éventuelle dont l'homme ;

- expliquer les modes de transmission de la maladie afin de renforcer les mesures d'hygiène et de sécurité ;

- surveiller cliniquement les salariés.

Il convient également de s'assurer que les promeneurs, sur les plages, soient bien informés sur la conduite à tenir face à un animal échoué :

- en premier lieu, contacter les autorités compétentes : le responsable du réseau échouage ou plus simplement les pompiers (18 ou 112)

- si animal mort, ne surtout pas le manipuler, afin d'éviter tout risque de transmission de maladie

- si animal vivant :

- ne pas le manipuler pour ne pas le blesser,

- ne pas oublier qu'un animal sauvage va chercher à se défendre (morsures, coups..),

- éviter le bruit, les attroupements pour ne pas le stresser,

- ne pas tenter de le remettre à l'eau.

4.2.2. En milieu captif

Il est important de connaître le statut de l'établissement suivi vis-à-vis de la tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii* mais également à *Mycobacterium bovis* (plus facilement transmissible à l'homme).

Chaque parc ayant ses spécificités, l'évaluation du risque, étape importante, sera à apprécier au cas par cas :

- sujets à risque de contamination ?

- si animal infecté : forme pulmonaire à haute contagiosité ou autre forme ?

- type de surveillance du personnel ? Nécessité d'examen complémentaires ? Nous avons vu qu'en France, il n'y a pas de réglementation pour le suivi du personnel des zoos, contrairement à l'Amérique.

Dans tous les cas, le médecin du travail doit sensibiliser l'ensemble des personnes concernées, pas toujours conscientes du risque, la maladie restant longtemps silencieuse. L'information est essentielle et le personnel des zoos, selon leur fonction, ne dépendant pas du même régime de sécurité sociale (MSA, CPAM), une coopération inter régime des différents médecins du travail est incontournable. La notion de Maladie professionnelle doit être évoquée.

C'est également l'occasion :

- de revoir les règles d'hygiène et de sécurité, de les renforcer ;

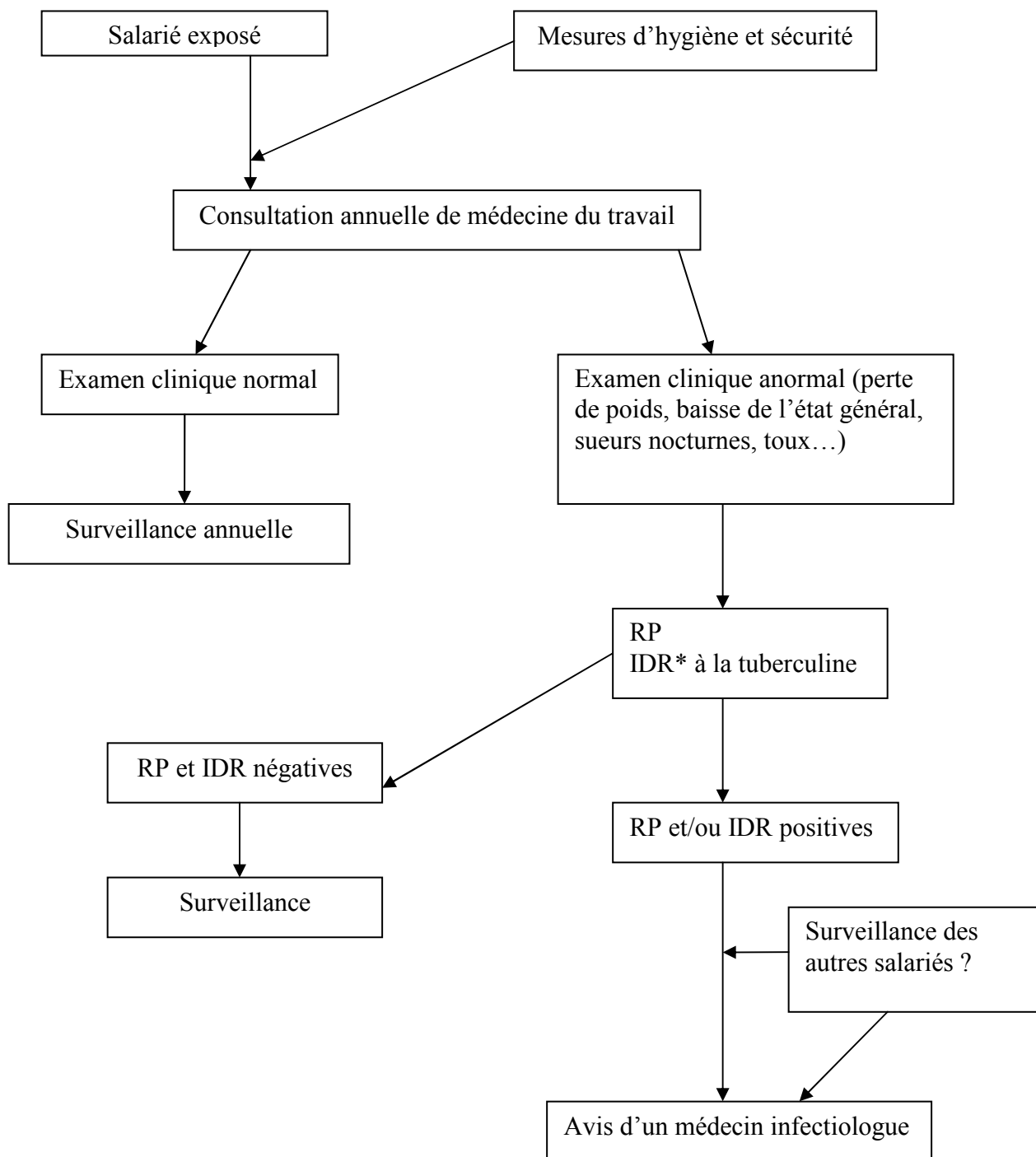
- de relancer la nécessité du port des équipements individuels de sécurité.

Le document unique peut être enrichi ; il comporte en général, la mention « risques biologiques » sans détail. Cependant, la notification du risque de tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii* nécessiterait de citer également toutes les zoonoses possibles, très nombreuses en parcs zoologiques vu les espèces variées qu'ils hébergent.

Le médecin du travail a ainsi un rôle important à jouer, dans le cadre d'une coordination entre médecins des différentes caisses, vétérinaires et dirigeants des établissements concernés.

5. Conduite à tenir

5.1 En l'absence d'animal malade identifié



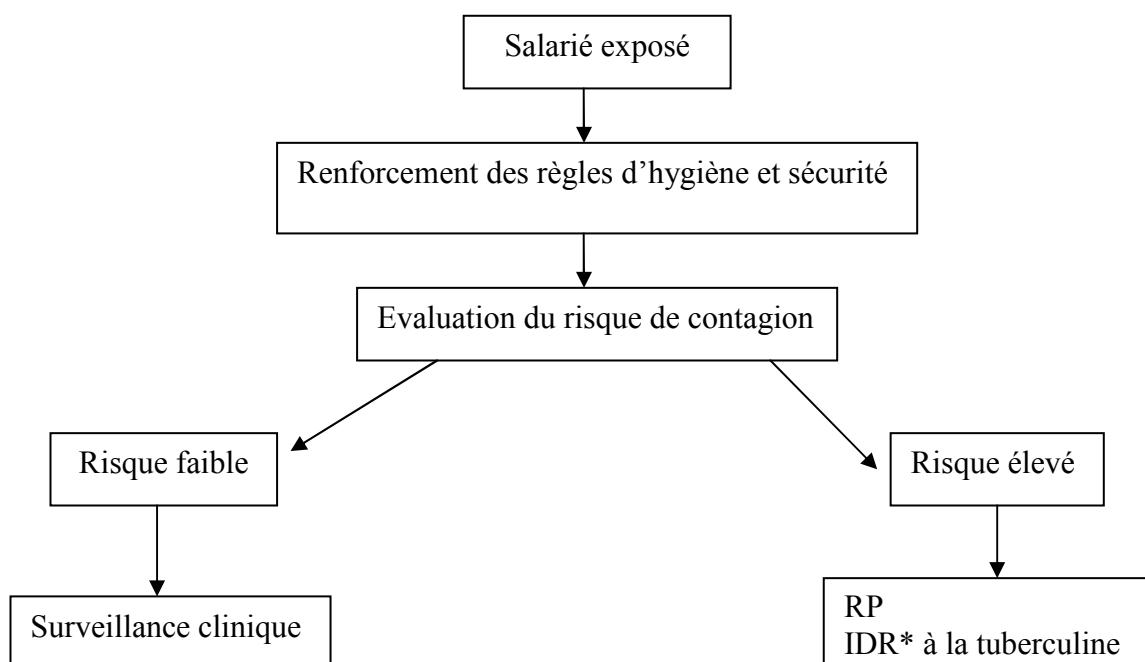
RP : radiographie pulmonaire

L'IDR* à la tuberculine est un test peu sensible, surtout chez l'immunodéprimé, et peu spécifique (patient vacciné ou ayant été en contact avec d'autres mycobactéries).

L'interprétation de l'IDR* se fait de la façon suivante :

- induration à 72h :
- si diamètre > 5mm en l'absence de vaccination antérieure,
- virage : augmentation ≥ 10 mm entre 2 IDR* à 3 mois d'intervalle.

5.2 En présence d'un animal infecté



5.3 Cas particulier des sujets immunodéprimés

La question qui se pose est : un sujet immunodéprimé peut-il travailler au contact des animaux ?

On sait que ce type de personnes est fragilisé face à tout problème infectieux.

- en l'absence d'animal malade identifié : maintien dans le poste possible en respectant scrupuleusement les règles de sécurité (EPI, lavages des mains..), en limitant le temps de contact avec les animaux, et en instaurant une surveillance médicale rapprochée.

Doit-on réaliser des radiographies pulmonaires systématiques annuelles ?

Des IDR* à la tuberculine (peu sensible chez l'immunodéprimé) ?

Ou plutôt des dosages de l'interféron gamma ?

- si un ou plusieurs animaux sont infectés : éviction temporaire (définitive ?) du sujet immunodéprimé et consultation spécialisée.

Conclusion

L'étude du cas de Syria, Otarie du zoo d'Amnéville montre la nécessaire coordination entre services vétérinaires et services de santé au travail. La prévention chez l'homme ne peut se faire qu'à travers la prévention au sein du monde animal, sauvage ou captif.

La faune sauvage, elle-même, peut se comporter comme un véritable réservoir de tuberculose, difficile à éradiquer, notamment chez les pinnipèdes* et la maladie semble en pleine expansion. Cependant n'oublions pas qu'elle est plus recherchée actuellement, un certain degré de vigilance semblant nécessaire pour cette famille animale.

Ce travail met aussi en évidence :

- la lenteur d'évolution de la maladie, sa chronicité,
- son caractère silencieux pendant plusieurs années avec une contagiosité variable selon la forme clinique,
- les difficultés diagnostiques et l'espoir que représentent les méthodes géniques.

Il souligne l'importance d'une surveillance épidémiologique du milieu naturel, d'une réglementation stricte des échanges d'animaux entre zoos dans le cadre d'une prise de conscience mondiale du risque représenté par cette zoonose*, avec si possible un plan d'éradication commun à l'ensemble des parcs.

Les données bactériologiques, la bonne connaissance de la maladie animale et de ses risques de diffusion à l'homme sont d'une grande utilité pour le médecin du travail. Ils permettent d'en déterminer le rôle :

- en premier lieu, évaluation minutieuse du risque de transmission,
- puis détermination des sujets contacts,
- renforcement des règles d'hygiène et de sécurité avec mesures spécifiques à la maladie,
- information claire des sujets à risque et vérification de sa bonne compréhension,
- dépistage du personnel concerné,
- surveillance et suivi dans le temps,
- mise à jour du DUERP*

Le tout en concertation avec les autres acteurs de cette zoonose : médecins du travail d'autres caisses, vétérinaires, directeurs, instituts de surveillance ... Cette démarche pluridisciplinaire étant le fondement même de nos activités futures.

Glossaire

- AAZV : American Association of Zoos Veterinarians .
- Aérolisation : transmission d'une substance sous la forme de vapeur ou de fines particules dans l'air.
- Affouragement : action de nourrir les bêtes avec du fourrage.
- AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments.
- Agrainage : pratique cynégétique consistant à nourrir des animaux sauvages dans leur environnement .Surtout utilisé pour l'alimentation des sangliers mais aussi cervidés ou oiseaux chassables.
- ANSES : Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail.
- *Arctocephalus australis* : South American fur seal, phoque à crinière sud-américain.
- *Arctocephalus forsteri* : New Zeland fur seal, phoque à crinière néo-zélandais.
- *Arctocephalus pusilus doriferus* : Australian fur seal, phoque à crinière australien.
- AZA : American Zoo and Aquarium Association .
- CCMSA : Caisse Centrale de la Mutualité Sociale Agricole.
- CNR : Centre National de Référence.
- CRMM : Centre de Recherche sur les Mammifères Marins.
- DDSV : Direction Départementale des Services Vétérinaires.
- DUERP : Document Unique d'Evaluation des Risques Professionnels.
- Epizootie : maladie touchant une espèce animale dans son ensemble, dans une région plus ou moins vaste.
- Espèce réceptive : apte à héberger un agent pathogène, à en permettre le développement ou la multiplication sans forcément en souffrir.
- Espèce sensible : apte à exprimer cliniquement l'action d'un agent pathogène.
- Farcin du bœuf : maladie infectieuse, contagieuse, inoculable, évoluant le plus souvent sous forme chronique avec inflammation, suppuration des vaisseaux et des ganglions lymphatiques de la racine des membres et des membres.
- FDC76 : Fédération des Chasseurs de Seine-Maritime.
- *Felis bengalensis euptylura* : chat léopard de Sibérie.
- Gorilla G.G. : gorille
- GECEM : Groupe d'Etudes des CETacés de Méditerranées.
- *Halichoenus grypus* : rey seal, phoque gris.
- *Hystrix Cristata* : porc-épic à crête.
- IDR : intradermoréaction.

- Johne, maladie de : maladie des ruminants caractérisée par un dépérissement et, en phase terminale, par la diarrhée. Due à *Mycobacterium avium paratuberculosis*.
- Lama Glama : lama blanc.
- LDAV : laboratoire d'analyses vétérinaires.
- MRC : maladie réputée contagieuse.
- Neophoca cinerea : Australian sea lion, lion de mer australien.
- OIE : World Organisation for Animal Health.
- ONF : Office National des Forêts.
- ONCSF: Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.
- Otaria flavescens : Patagonian sea lion, lion de mer de Patagonie.
- Panthera pardus : léopard ou panthère.
- Panthera tigris : tigre.
- Panthera uncia : léopard ou panthère des neiges.
- Phoca vitulina : Harbour seal, phoque d'Harbor ou phoque veau marin.
- Pinnipède : membre d'un ordre de carnivores marins comme le phoque ou l'otarie.
- Prévalence : rapport du nombre de cas d'un trouble morbide à l'effectif total d'une population, sans distinction entre les cas nouveaux et les cas anciens, à un moment donné ou à une période donnée.
- Réservoir primaire : espèce capable d'entretenir une maladie dans des conditions naturelles, indépendamment d'autres espèces et de manière prépondérante par rapport à d'autres réservoirs.
- Réservoirs secondaires : réservoir ou espèce ne permettant pas de maintenir la maladie sans la présence d'un réservoir primaire.
- RNE : Réseau National d'Echouage.
- Sensibilité : capacité d'un test ou d'un examen diagnostique à donner un résultat positif quand la maladie est présente.
- Spécificité : capacité d'un test ou d'un examen diagnostique à donner un résultat négatif quand la maladie n'est pas présente.
- Spoligotypage : méthode de typage des « séquences espaceurs » (séquence d'ADN non transcrite, séparant les gènes).
- Tapirus indicus : tapir de Malaisie.
- Tapirus terrestris : tapir du Brésil.
- Taxon : groupe en biologie : entité conceptuelle qui regroupe tous les organismes vivants possédant en commun certains caractères bien définis.
- Tuberculisation ou tuberculination : action d'injecter de la tuberculine diluée aux animaux afin de déceler une éventuelle tuberculose latente.
- Tursiops truncatus : bottlenose dolphin, dauphin à gros nez ou grand dauphin.
- Zalophus Californianus : Californian sea lion, lion de mer de Californie.

- Zoonose : maladie transmissible provoquée par un microbe (virus ou bactérie), un parasite (helminthe, champignon, protozoaire) ou un prion, capable d'infecter au moins un animal vertébré (le plus souvent mammifère ou oiseau, quelquefois poisson ou reptile) et l'homme, la transmission s'effectuant de l'animal à l'homme ou vice versa.

Bibliographie

1. RIQUELME (L.). - 2009

La tuberculose chez la faune sauvage captive et test de l'interféron gamma pour son diagnostic ante mortem. Contribution à la mise en place d'un contrôle interne du test pour quelques espèces sauvages

Thèse de doctorat vétérinaire, faculté de médecine de Créteil.

2. EUZEBY (J.P.). - 2003

Dictionnaire de bactériologie vétérinaire, <http://www.bacdico.net>

3. FAYE (S.). - 2010

Evaluation de nouveaux outils de diagnostic de la tuberculose bovine. Conditions d'utilisation d'un test de dosage d'IFN γ et d'un test PCR IS6110 en temps réel.

Thèse de doctorat, AgroPariTech, Maisons-Alfort.

4. COUSINS (D.), BASTIDA (R.), CATALDI (A.), QUSE (V.), RODROBE (S.), *et al.* - 2003

*Tuberculosis in seals caused by a novel member of the *Mycobacterium tuberculosis* complex : *Mycobacterium pinnipedii**

Int. J. Syst. Evol. Microbiol., 53 (5), 1305-1314.

5. THOMPSON (P.J.), COUSINS (D.V.), GOW (B.L.), COLLINS (D.M.), WILLIAMSON (B.H.), DAGNIA (H.T.). - 1993

Seals, seals trainers and mycobacterial infection

Am. Rev. Respir. Dis., 147 (1), 164-167.

6. KIERS (A.), KLARENBEK (A.), MENDELTS (B.), VAN SOOLINGEN (D.), KOËTER (G.). - 2008

Transmission of *Mycobacterium pinnipedii* to human in a zoo with marine mammals

International Journal of Tuberculosis and Lung Disease, 12 (12), 1469-1473.

7. MOSER (J.), PRODINGER (W.M), HOTZEL (H.), GREENWALD (R.), LYASHCHENKO (K.P.), *et al.*- 2008

Mycobacterium pinnipedii : transmission from South American sea lion (*Otaria byronia*) to Batrian Camel (*Camelus batrianus*) and Malayan tapir (*Tapinus indicus*).

Microbiol.vet., 127(3-4), 399-406.

8. Centre National de Référence des Mycobactéries - mise à jour du 30/04/2004

Liste des espèces mycobactériennes, <http://www.cnrmyctb.free.fr>

9. BERNARDELLI (A.), BASTIDA (R.), LOUREIRO (J.), MICHELIS (H.), ROMANO (M.I.), CATALDI (A.), COSTA (E.). - 1996

Tuberculosis in sea lions and fur seals from the south Western atlantic coast

Rev.Sci.tech., 15(3), 985-1005.

10. GAUDRAT (F.), SAUGET (A.S.), COTTENCIN (I.), GIRAUDET (L.), MORANGE(V), *et al.*- 2006

Identification moléculaire des espèces de mycobactéries du groupe de la tuberculose par étude des régions de différence

Annales de biologie clinique, 64(1), 61-66.

11. BROSCH (R.), GORDON (S.V.), MARMIESSE (M.), BRODIN (P.), BUCHRIESER (C.), *et al.* - 2002
A new evolutionary scenario for the *Mycobacterium tuberculosis* complex
Proc.Natl.Acad.Sci.USA, 99, 3684-3689.
12. DENIS (F.), MARTIN (C.) - 2007
Mycobactéries
In : Bactériologie médicale : techniques usuelles, MASSON, PARIS, 467-488
13. PALMER (M.V.), WHIPPLE (D.L.) - 2006
Survival of *Mycobacterium Bovis* on feedstuffs commonly used as supplemental feed for White-tailed Deer (*Odocoileus virginianus*).
J.Wild.Dis. , 42(4), 853-858.
14. SIMON (A.) - 2003
Les pinnipèdes, bilan infectieux et risque de propagation d'un agent pathogène par les activités humaines dans les populations antarctiques
Thèse de doctorat vétérinaire, Lyon.
15. LECU (A.), RIQUELME (L.) - 2008
Evolution des outils diagnostiques de la tuberculose des espèces animales sauvages
Bull. Acad. Vét. France, 161(2), 151-157.
16. LYASHCHENKO (K.P.), GREENWALD (R.), ESFANDIARI (J.), WATERS (W.), PALMER (M.), *et al.* - 2004
Rapid test for serological detection of *tuberculosis* in multiple animal species.
European conference of the WDA, <http://www.ars.usda.gov/research:publications>
17. HARS (J.), BOSCHIROLI (M.L.), DUVAUCHELLE (A.), GARIN-BASTUJI (B.) - 2006
La tuberculose chez le cerf et le sanglier en France ; émergence et risque pour l'élevage bovin
Bull. Acad. Vét. France, 159(5), 393-401.
18. HARS (J.), THOREL (M.F.), BOSCHIROLI (M.L.), BELLI (P.), VARDON (J.), *et al.* - 2004
Découverte du premier foyer de tuberculose sur les ongulés sauvages en France
Rev. ONCSF Faune Sauvage, 261, 29-34.
19. DUVAUCHELLE (A.) - 2006
La tuberculose chez le cerf élaphe et le sanglier d'Europe dans la forêt de Brotonne
Thèse de doctorat vétérinaire, ENV Nantes.
20. ZANELLA (G.) - 2007
Tuberculose bovine dans une population de cerfs et de sangliers sauvages : épidémiologie et modélisation
Thèse de doctorat en médecine, Université Paris XI.
21. HARS (J.), RICHOMME (C.), BOSCHIROLI (M.L.) - 2001
La faune sauvage : réservoir de BK bovine en France.
Le point vétérinaire 313, 8-9

22. HARS (J.). - 2011
Les zoonoses de la faune sauvage. Aspect vétérinaire. Surveillance et lutte chez l'animal.
Cours INMA du 16/03/2011, 1-95
23. LACAVE (G.), MAILLOT (A.), ALERTE (V.), BOSCHIROLI (M.L.), LECU (A.). - 2009
Atypical case of M.P. in a patagonian Sea Lion (*Otaria flavescens*) and *tuberculosis* cases history review in pinnipeds.
In. : Comptes-rendus du 40ème congrès IAAAM, San Antonio, mai 2009, 155-156
24. Wildlife health – 18/11/2010
Seal tuberculosis in Australia. Fact sheet,
[http://www.wildlifehealth.org.au/AWHN_Admin\(...\)Seal%20tuberculosis](http://www.wildlifehealth.org.au/AWHN_Admin(...)Seal%20tuberculosis)
25. BASTIDA (R.), LOUREIRO (J.), PUSE (V.), BERNARDELLI (A.), RODRIGUEZ (O.), COSTA (E.). – 1999
Tuberculosis in a wild Sud Antartic fur seal from Argentina
Journal of Wildlife Diseases 35 (4), 796 - 798
26. FORSHAW (D.), PHELPS (G.R.). – 1991
Tuberculosis in a captive colony of pinnipeds
Journal of Wildlife Diseases 27(2), 288 - 298
27. COUSINS (D.V.). 2006
Tuberculosis in fur seals and sea lions caused by *Mycobacterium Pinnipedii*
In. : *Mycobacterium bovis* infection in animals and humans, Blackwell 2ème éd. , 26, 258-269
28. MOISSONS (P.), LACROIX (F.), MANSON (C.), ANDRE-FONTAINE (G.), BAKKER (D.), *et al.* – 1998
Tuberculosis outbreak in some felid species and southern sea lions in Mulhouse zoo from 1992 to 1996 : diagnostic perspectives
In. : Comptes-rendus du second scientific meeting of EAZWV, Chester (UK), 21-24 may 1998
29. GOMIS (D.), MOISSON (P.), LYASHCHENKO (K.P.), MOSER (I.), BAKKER (D.), *et al.* – 2008
Tuberculosis outbreak in MULHOUSE zoo, 1992 – 1996 and 2005-2006 : diagnostic perspectives
Abstr. Proc. Eur. Assoc. Zoo Wildl. Vet. , 157-171
30. GRAVET (A), GUTTIEREZ (M.C.), MOISSON (P.) PENNER (F.), DELARBRE (J.M.), GOMIS (D.), *et al.* – 2007
Infection à *Mycobacterium Pinnipedii* au parc zoologique et botannique de Mulhouse : premier cas ?
In. : comptes-rendus des 10èmes journées de Mycobactériologie de langue française, Lyon, 17-18/10/2007

31. JURCZINSKI (K.), LYASHCHENKO (K.P.), TORTSCHANOFF (S.), GOMIS (D.),
MOISSON (P.). – 2008

To test or not to test ? A possible way to deal with Pinniped *Tuberculosis* caused by
Mycobacterium Pinnipedii in South America Sea Lions (*otaria byronia*) in Europe
In. : Comptes-rendus du 39ème congrès IAAAM, Rome, Italie, mai 2008, 10-14

32. TORTSCHANOFF (S.), JURCZINSKI (K.). - 2007

Mycobacterium Pinnipedii infection in South American Sea Lions (*otaria byronia*) in Le Pal
Zoo, France (Abstr. Proc. Eur. Assoc. Aquat. Mamm.)

In. : Comptes-rendus du 38ème congrès IAAAM, Antibes, France (2007)

33. MONTALTI (R.J.), MIKOTA (S.K.), CHENG (L.). – 2001

M. Tuberculosis in zoo and wildlife species

Rev. Sci. et Tech., 20(1), 291-303

Annexes

Annexe 1 : Photos d'autopsie de Syria

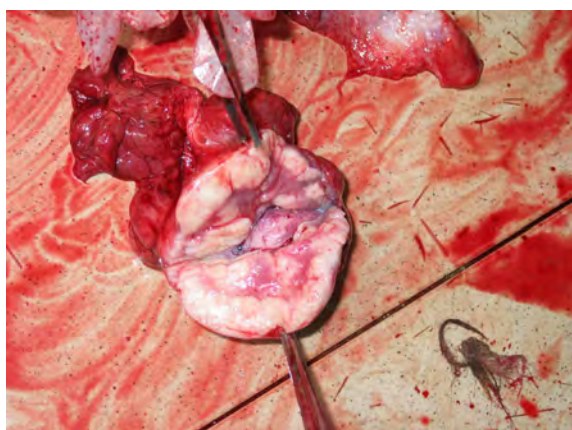


Photo n°1 :
Nœud lymphatique mésentérique en coupe

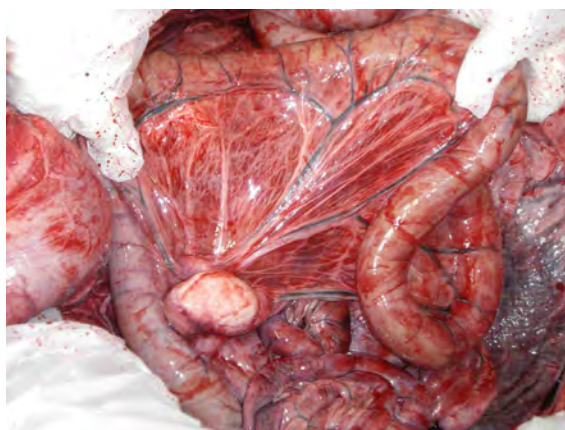


Photo n°2 :
Nœud lymphatique mésentérique tumoralisé

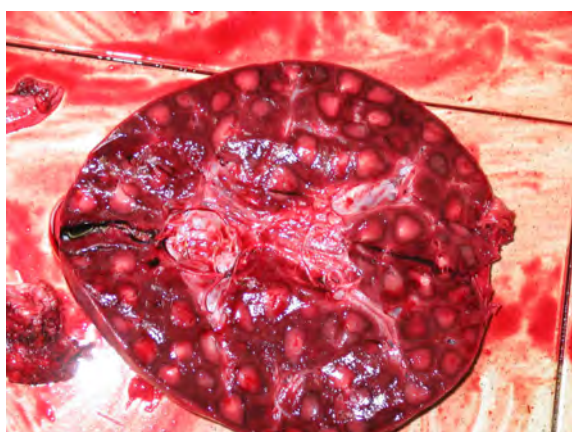


Photo n°3 :
Rein droit avec dilatation du pelvis



Photo n°4 :
Vaste tumeur abdominale sous le foie

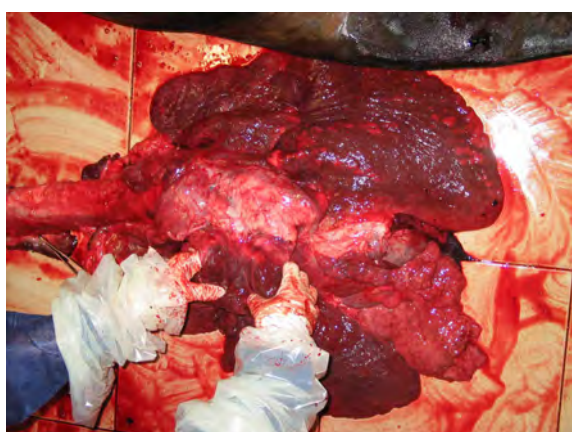


Photo n°5 :
Vaste tumeur plurilobée dans le médiastin



Photo n°6 :
Vue d'ensemble cage thoracique

Annexe 2 : Delegol, produit de désinfection



Intrant: DELEGOL

Société: BAYER PHARMA DIVISION SANTE ANIMALE

Numéro d'autorisation: 2020108

Famille: Désinfectants (Revente)

Formulation: LIQUIDE

Composition de la spécialité:

Chloro-4-methyl-3-phenol	50. G/L
Chlorure d'alkyl dimethyl benzyl ammonium	200. G/L
Glutaraldehyde	260. G/L

Spécialité identique à:

- 2000058 PROPHYL 2000 (Produit de référence)

Phrases de risque/prudence/toxicologie:

Phrase de Prudence	S2	CONSERVER HORS DE LA PORTEE DES ENFANTS	
	S20/21	NE PAS MANGER, NE PAS BOIRE ET NE PAS FUMER PENDANT L'UTILISATION.	
	S13	CONSERVER A L'ECART DES ALIMENTS ET BOISSONS Y COMPRIS CEUX POUR ANIMAUX	
	S38	EN CAS DE VENTILATION INSUFFISANTE PORTER UN APPAREIL RESPIRATOIRE APPROPRIE	
	S36/37/39	PORTER UN VETEMENT DE PROTECTION APPROPRIE, DES GANTS ET UN APPAREIL DE PROTECTION DES YEUX/ETC	
	S45	EN CAS D'ACCIDENT OU DE MALAISE, CONSULTER IMMEDIAT UN MEDECIN ET LUI MONTRER L'EMBALLAGE OU L'ETIQUETTE)	
	S26	EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX, LAVER IMMEDIATEMENT ET ABONDAMMENT AVEC DE L'EAU ET CONSULTER UN SPECIALISTE	
	Phrase de Risque	R34	PROVOQUE DES BRULURES
		R20/22	NOCIF PAR INHALATION ET PAR INGESTION
		R42/43	PEUT ENTRAINER UNE SENSIBILISATION PAR INHALATION ET CONTACT AVEC LA PEAU
Risque de Toxicologie	C	CORROSIF	

Commentaires associés à la spécialité:

AMM pour une utilisation en thermonebulisation pour un traitement bactéricide à la dose de 1.6 ml/m3 pendant 4 heures avec le procédé DYNAFOG.

Dose	Unité	Usage	Date réf.	Max appli. (j)	DAR	IZNT	Délai commerc. util.
●	0.400 %	LOGEMENTS D'ANIMAUX DOMESTIQUES * TRAIT. BACTERICIDE	06/06/2002				
●	0.800 %	LOGEMENTS D'ANIMAUX DOMESTIQUES * TRAIT. FONGICIDE	06/06/2002				
●	2.000 %	LOGEMENTS D'ANIMAUX DOMESTIQUES * TRAIT. VIRUCIDE	06/06/2002				
●	0.400 %	MATERIEL D'ELEVAGE * TRAIT. BACTERICIDE	06/06/2002				
●	0.800 %	MATERIEL D'ELEVAGE * TRAIT. FONGICIDE	06/06/2002				
●	2.000 %	MATERIEL D'ELEVAGE * TRAIT. VIRUCIDE	06/06/2002				
●	0.400 %	MATERIEL TRANSPORT ANIMAUX DOMESTIQUES * TRAIT. BACTERICIDE	06/06/2002				
●	0.800 %	MATERIEL TRANSPORT ANIMAUX DOMESTIQUES * TRAIT. FONGICIDE	06/06/2002				
●	2.000 %	MATERIEL TRANSPORT ANIMAUX DOMESTIQUES * TRAIT. VIRUCIDE	06/06/2002				

Légende:

- : Usage autorisé
- : Usage autorisé provisoirement
- : Usage retiré
- : Usage refusé

Annexe 3 : Courrier du médecin du travail

Madame ou Monsieur (à personnaliser)

Lors de votre activité professionnelle au Zoo D'Amnéville, au cours de cette année, vous avez été en contact avec une otarie chez laquelle a été découvert depuis, lors d'une intervention chirurgicale, un foyer tuberculeux abdominal à *mycobacterium pinnipedii*.

Le risque de développer une tuberculose (qui est, je vous le rappelle une maladie **faiblement** contagieuse), pour les soigneurs qui ont été au contact de cet animal malade, est **quasi nul** et ce pour 2 raisons :

-1) La transmission de la bactérie de l'animal à l'homme est possible, mais essentiellement par voie aérienne, en présence d'un foyer tuberculeux pulmonaire chez l'animal, par mise en suspension dans l'air de bactéries lors d'éternuement.

Ce n'était pas le cas de l'otarie concernée.

-2) Aucun cas de tuberculose humaine à *mycobacterium pinnipedii* n'a été enregistré au Centre National de Référence des Mycobactéries, alors que des cas de tuberculose animale à *mycobacterium pinipedii* ont déjà été décrits dans différents parcs zoologiques, chez divers animaux : otarie, tapir, chameau ...

J'ai évoqué ces propos rassurant lors du dernier CHSCT (comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail) du Zoo d'Amnéville, ce qui a permis d'informer vos collègues soigneurs toujours en poste.

Je devais aussi informer ceux qui ont quitté le zoo; c'est l'objet de cette lettre.

Cependant comme le risque zéro n'existe pas, si toutefois vous présentiez une baisse de l'état général dans les mois à venir (fatigue inexplicquée, amaigrissement, fièvre...) consultez votre médecin et montrez lui cette lettre.

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à me contacter par téléphone ou par mail.

Résumé

Au niveau mondial, la tuberculose humaine reste un sujet d'actualité. Le monde animal, sauvage ou captif, n'est pas épargné et peut constituer un réservoir non négligeable de la maladie. A partir d'un cas de tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii* chez une otarie du zoo d'Amnéville (France), l'étude a pour objectif de déterminer le rôle du médecin du travail vis-à-vis de l'évaluation des risques de contamination des sujets contacts et des mesures de prévention nécessaires. Une bonne connaissance de la bactérie, de ses modes de transmission permet de comprendre la diffusion de la maladie dans le monde. Le diagnostic de la maladie est difficile en milieu sauvage mais des méthodes nouvelles, plus faciles à réaliser, sont à l'étude. En milieu captif, du fait de la proximité, les risques de transmission à l'homme (vétérinaires et soigneurs surtout) sont majorés. D'où le rôle important du médecin du travail : évaluation des risques de contamination, information des salariés, prévention en renforçant les règles d'hygiène et de sécurité, surveillance clinique du personnel puis examens complémentaires si nécessaire, enrichissement du Document Unique d'Evaluation des Risques Professionnels (DUERP). Dans le cadre d'une démarche pluridisciplinaire, toutes ces actions se font en coordination avec les acteurs du monde animal (la tuberculose à *Mycobacterium pinnipedii*, en tant que zoonose, touchant nos deux mondes) et avec les médecins du travail des autres caisses d'assurance maladie intervenant dans les parcs zoologiques.

Mots clés

Médecine du travail – Tuberculose – *Mycobacterium pinnipedii* – Faune sauvage – Zoos – Zoonoses

Abstract

Human *tuberculosis* is a worldwide topical subject. The animal reign is not spared and can constitute a significant reservoir of the disease. From a case of sea lion *tuberculosis* due to *Mycobacterium pinnipedii* in the zoo of Amneville (France), this study propose to determine the role of the occupational doctor in the evaluation of contamination risks for contact subjects, and necessary prevention measures. Good knowledge of the bacterium and its transmission allow to understand the distribution of the disease all over the world. In the wild environment, the diagnosis remains difficult, however new methods, easier to realize, are in studying. In captivity, the risks of transmission are increased by the nearness between animals and humans (especially veterinarians and trainers). Hence the important role of the occupational doctor in evaluation of contamination risk, employees information, prevention by strengthening the rules of hygiene and safety, clinical and eventually complementary surveillance of the staff, enhancement of the single document evaluation occupational hazards. As part of a multidisciplinary approach, all these actions are coordinated with the actors of the animal reign (*tuberculosis* as a zoonosis affecting our two worlds) and with the occupational doctors other health insurance working in parks zoological.

Keyword

Occupational medicine – *Tuberculosis* – *Mycobacterium pinnipedii* – Wildlife – Zoos – Zoonosis