

2. CONTRIBUTION PERSONNELLE

Dans cette partie, l'aspect pratique du risque zoonotique lié aux mammifères marins captifs ou sauvages est envisagé en répertoriant, sur le terrain, toutes les personnes susceptibles d'être en contact avec ces animaux ainsi que les risques spécifiques, à chaque catégorie de personnel, et les mesures mises en place pour limiter ces risques.

Une première partie consiste en un stage que j'ai effectué au Centre de Recherche sur les mammifères Marins situé à La Rochelle où j'ai pu observer le personnel en situation lors des échouages, lors des autopsies et lors des examens en laboratoire.

Une deuxième partie consiste en un second stage que j'ai effectué au Zoo de la Flèche, ce qui m'a permis d'identifier les risques pris par les personnes en contact quotidien avec les animaux captifs, comme les otaries que l'on a l'habitude de voir lors des spectacles.

Ces deux premières parties sont présentées selon un plan identique Matériel et méthode, Résultats et enfin Discussion.

Une dernière partie consiste en un recueil et une analyse de données sérologiques ou bactériologiques concernant la brucellose effectuées sur les mammifères marins sauvages et captifs. Ces données ont toutes été envoyées au laboratoire de référence de la brucellose à l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail) situé à Maisons-Alfort.

2.1 Risques zoonotiques liés au mammifères marins sauvages, au Réseau National Echouage (RNE) et au Centre de Recherche sur les Mammifères Marins (CRMM)

La France métropolitaine possède 5000 km de côtes répartis sur 3 façades maritimes (Atlantique, Manche et Mer du Nord, Méditerranée). Elle possède aussi 265 000 km² de surface maritime en mer comprenant à elle seule 50 % de la biodiversité mondiale en matière de mammifères marins. Les échouages et les observations effectuées par les particuliers ou correspondants formés par le CRMM sont répertoriés et analysés par le CRMM situé à La Rochelle, centre qui centralise toutes les informations dans ce domaine. Ce centre de recherche existe grâce à des financements issus de mission d'observation en mer et de bourses d'étude et de recherche attribuées par l'université de La Rochelle.

2.1.1 Matériel et méthode

2.1.1.1 Le CRMM

Le CRMM s'est fixé 3 missions afin de mieux connaître les populations de mammifères marins de France :

- répertorier les échouages afin d'obtenir plus d'informations sur les populations présentes en France. Ceci se fait depuis plus de 40 ans avec l'aide des correspondants appartenant au RNE ;
- répertorier les observations en mer ou organiser des expéditions scientifiques afin de connaître la distribution et l'abondance des espèces de mammifères marins au large. Ces expéditions permettent de financer des postes au sein du CRMM ;
- étudier les impacts des activités humaines sur les mammifères marins et leur mortalité (pêche, sonar à basse fréquence...). En effet, des analyses sur les métaux lourds sont effectuées et financées par des bourses de recherche afin de déterminer la contamination des eaux de France et le risque humain potentiel lié à cette contamination.

Pour cette étude, seul l'aspect « échouages » des missions du CRMM est pris en compte. En effet, l'étude des échouages permet de fournir des informations sur la démographie (âge et sexe des animaux), l'écologie alimentaire (via l'étude des contenus stomacaux), les polluants ingérés et les causes de mortalité (naturelle, capture ou accidentelle).

Pour pouvoir couvrir toutes les côtes françaises, le CRMM a dû déployer et déléguer des personnes compétentes sur tout le territoire pour récupérer les animaux échoués et s'organiser avec d'autres structures équivalentes au CRMM (le CRMM se déplace seulement sur la côte Atlantique) :

- Océanopolis s'occupe des déplacements sur les échouages pour la Bretagne ;
- GECEM (Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée) s'occupe des déplacements sur les échouages pour la Méditerranée.

Cependant, les personnes travaillant dans ces structures ne se déplacent qu'en présence de cas exceptionnels comme les échouages isolés mais en très grand nombre sur une courte période, les échouages multiples, les échouages en masse ou les échouages de grands cétacés comme les baleines. Sinon ce sont des personnes volontaires formées par le CRMM appelés « correspondants » et habitant près du lieu d'échouage qui se déplacent.

2.1.1.2 Les échouages

Comme indiqué précédemment, lorsque les échouages sont éloignés des centres de recherche, des correspondants bénévoles et passionnés par les mammifères marins se déplacent. Les correspondants du RNE interviennent en fonction de la proximité du lieu d'échouage, de leur disponibilité et des moyens dont ils disposent pour la réalisation des prélèvements et leur stockage.

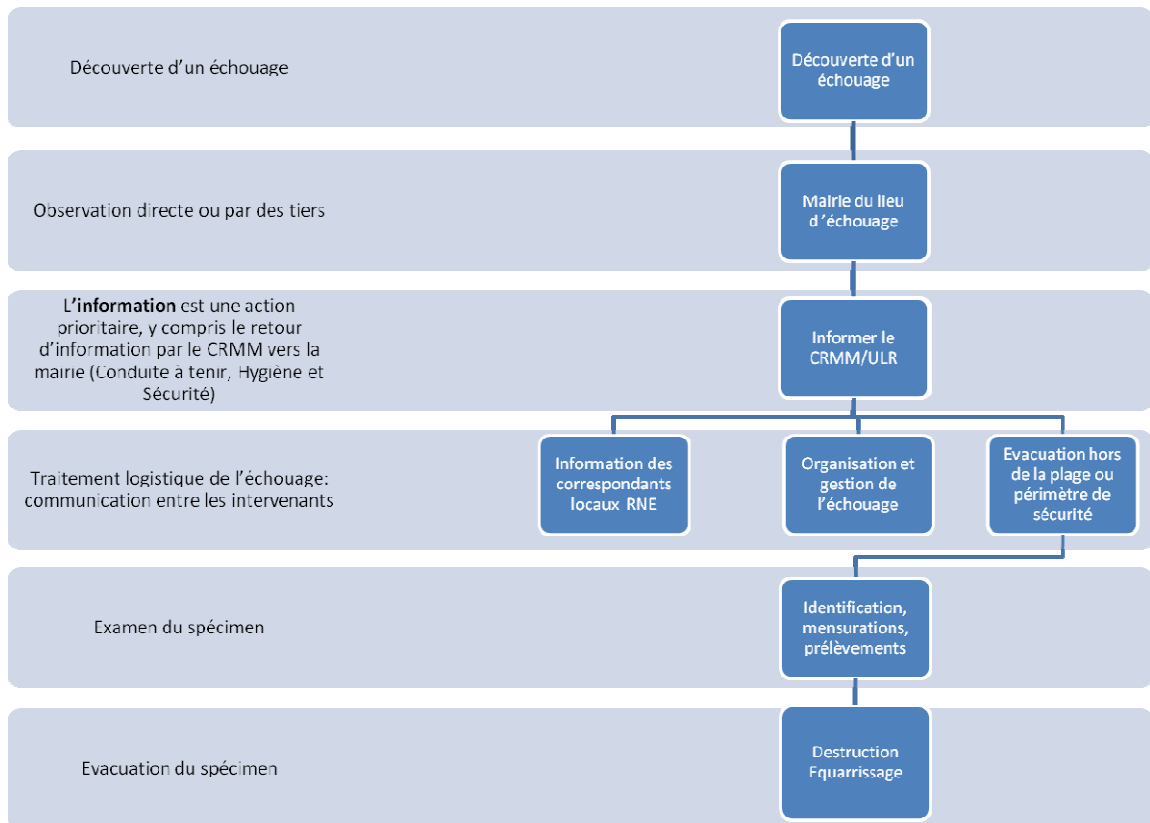
Les correspondants sont des personnes volontaires ayant suivies une formation, conduisant à la délivrance d'une autorisation d'activité portant sur les mammifères marins, capables de gérer un échouage de petit cétacé, d'effectuer une reconnaissance d'espèce et des prélèvements ainsi qu'une dissection s'ils disposent des moyens de stockage nécessaire (congélation).

Toutes ces personnes, en lien les unes avec les autres, forment le RNE. Avant 1970, les informations sur les échouages étaient parsemées et incomplètes. Le RNE a été créé en 1970 et sa mise en place a demandé quelques années jusqu'à 1972. Entre 1973 et 1980, l'efficacité de ce réseau n'a cessé d'augmenter, avec le recrutement de personnel, et c'est depuis 1980 que le RNE considère qu'il a une pression d'observation sur les échouages constante. En effet, maintenant 40 organismes et 250 correspondants travaillent pour le RNE.

Un dernier partenaire est à prendre en compte, ce sont les personnes travaillant dans les laboratoires d'analyse des prélèvements effectués sur les mammifères marins. En effet, le LIENS (Littoral Environnement et Sociétés) s'occupe de l'analyse des dents et des muscles des animaux, les analyses virologiques et histologiques sont envoyées à Liège et les analyses bactériologiques sont envoyées à l'ANSES Alfort.

La procédure à suivre lors d'échouage, quelle que soit la personne qui s'en occupe, est résumée ci-dessous (Figure 118).

Figure 118 : Procédure à suivre lors d'un échouage (CRMM, 2012)



2.1.1.3 Les autopsies

Les autopsies suivent un protocole bien défini lorsque celles-ci peuvent être faites entièrement sur des carcasses stade 1 ou 2 de décomposition (Figure 119). J'ai d'ailleurs pu faire 2 autopsies moi-même.

Figure 119 : Marsouin commun stade 2 autopsié par un technicien du CRMM (en haut) et Dauphin commun de stade 2 autopsié par mes soins (en bas), d'après *Rougelin (2012)*



L'autopsie débute par la recherche de marques extérieures pouvant évoquer des captures humaines ou des piégeages dans les filets. Nous avons retrouvé chez le marsouin, des entailles sur les nageoires pouvant évoquer des marques de filet et une plaie béante en cercle rappelant les outils utilisés (harpon) par les pêcheurs pour attraper et retirer les mammifères marins de leurs filets (Figure 120). On peut parfois observer que les animaux ont été découpés et amputés de leurs muscles supra-vertébraux par les pêcheurs en guise de nourriture.

Figure 120 : Marque d'éperon laissée par les pêcheurs (à gauche) ; Marques laissées par les filets sur les nageoires (à droite) sur un marsouin commun (*Rougelin, 2012*)



Ensuite, on mesure différentes parties de l'animal comme le corps entier, les nageoires, le bec etc... et on le pèse (Figure 121). Des morceaux découpés dans le gras de l'animal à divers endroits permettent de déterminer son niveau d'état corporel. A cette occasion des prélèvements de peau, lard, muscle et dents sont effectués (Figure 122). L'ouverture de la carcasse est ensuite réalisée avec la découpe des côtes (Figure 123). Tous les ganglions sont inspectés comme les ganglions pré-scapulaires, les ganglions trachéo-bronchiques et les ganglions mésentériques. Les organes thoraciques sont inspectés comme le poumon et le cœur (Figures 124 et 125). Les anomalies recherchées dans les poumons sont du spume dans les bronches et un état emphysémateux du parenchyme évoquant une mort par asphyxie dans les filets de pêche ainsi que des parasites vermiformes (Figures 126 et 127). Le tube digestif (intestins et estomac) et les glandes annexes (pancréas et foie) sont inspectés. L'estomac, le foie et la rate sont prélevés ainsi que les reins et les gonades (Figures 128 et 129). L'appareil reproducteur et la vessie sont inspectés.

Figure 121 : Mesures du dauphin commun



Figure 122 : Prélèvements de dents du dauphin commun



Figure 123 : Ouverture de la carcasse de marsouin commun



Figure 124 : Cavité thoracique avec les poumons du marsouin

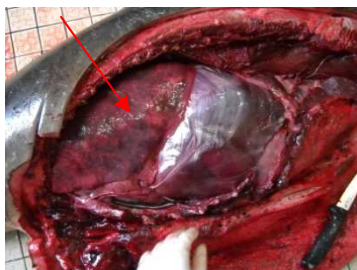


Figure 125 : Cœur de marsouin commun

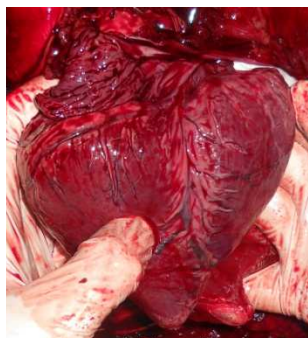


Figure 126 : Spume bronchique chez le marsouin

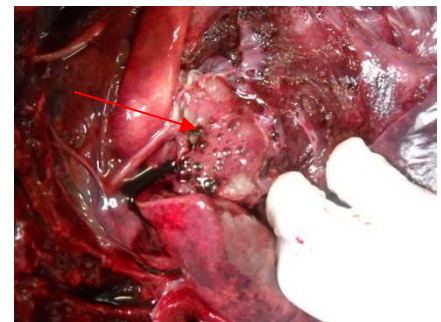


Figure 127 : Parasite pulmonaire chez le marsouin



Figure 128 : Reins de dauphin commun

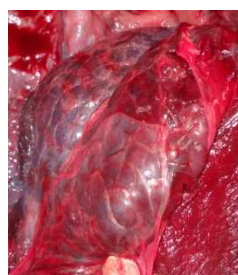
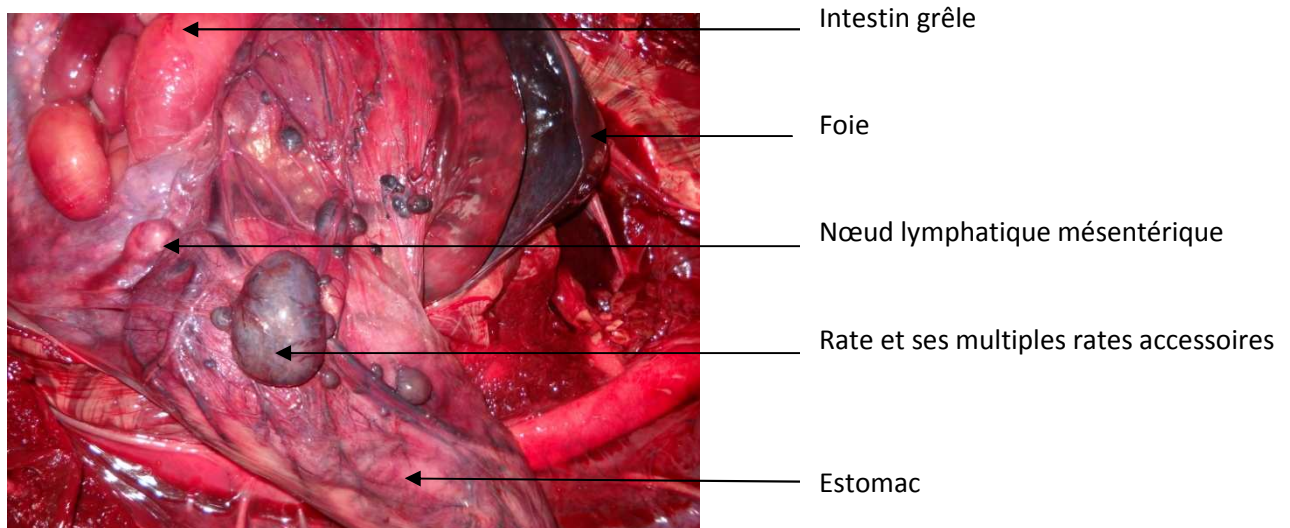


Figure 129 : Cavité abdominale de marsouin commun (*Rougelin, 2012*)



2.1.3 Résultats

2.1.3.1 Personnes en contact avec les mammifères marins

Dans le RNE, diverses personnes avec différents niveaux de connaissances sont donc amenées à être en contact avec les mammifères marins lors des échouages :

- les premières personnes concernées sont le public qui peut parfois trouver les animaux sur les plages. Ces personnes sont souvent peu informées des risques encourus et se mettent en danger face à des dauphins ou phoques qu'il faut secourir. Les risques de morsures et de transmission de germes pathogènes sont donc accrus pour cette catégorie de personnes mais le CRMM essaie au maximum d'apporter des informations à ces personnes au téléphone lors des découvertes d'animaux échoués ;
- les secondes catégories de personnes concernées sont les employés du service technique de la ville appartenant à la mairie correspondante qui s'occupe de déplacer les carcasses de la plage jusqu'à un local de la ville (sortie des animaux du domaine public). Les locaux sont ensuite lavés par des sociétés de nettoyage. Ces personnes ne reçoivent aucune formation en ce qui concerne les zoonoses et sont donc peu informées ;
- les troisièmes catégories de personnes intéressées sont les correspondants, qui malgré leur formation, peuvent se mettre parfois aussi en danger. La formation de ces derniers insiste sur les tenues et équipements à avoir mais n'évoque pas les risques spécifiques infectieux possibles provenant des mammifères marins. La formation apporte les informations suivantes :

Toute ouverture de carcasse pour faire des prélèvements doit se faire :

- dans un endroit non accessible au public /ou à l'intérieur d'un périmètre de sécurité (isolé, protégé et pouvant être nettoyé)
- avec une tenue, des gants et des lunettes de protection !
- les déchets organiques doivent être mis dans des sacs plastiques et ne faire qu'un seul lot destiné aux services d'équarrissages/à la DDPP.

- le quatrième groupe est constitué des personnes travaillant dans les organisations qui sont, elles, les plus informées. Par ailleurs les membres du personnel du CRMM subissent une sérologie brucellose tous les ans ;
- enfin, les personnes travaillant dans les laboratoires sont aussi très bien informées.

2.1.3.2 Mesures de prévention mises en place lors des échouages (CRMM et correspondants)

Selon la procédure mise en place lors d'échouages de mammifères marins morts sur les plages françaises par le CRMM, la dépouille doit être sécurisée avec la réalisation d'un périmètre par les correspondants pour éviter que le public ne prenne des risques. La dépouille est ensuite conduite dans les locaux des services techniques de la ville où le correspondant peut faire l'autopsie. Je n'ai pas eu l'opportunité de rencontrer un des correspondants pour aborder le sujet des zoonoses. En revanche, j'ai pu assister à la récupération d'une dépouille de marsouin stade 5 par les personnes du CRMM sur une des plages de La Rochelle (Figure 130).

Figure 130 : Carcasse stade 5 de marsouin échoué sur les plages de La Rochelle (Rougelin, 2012)



- Personnes intervenant lors des échouages sur les plages au sein du CRMM

Les personnes pouvant intervenir le plus souvent sur les échouages sont au nombre de trois au CRMM : un ingénieur d'étude et deux assistants ingénieurs. Les parcours de ces personnes sont intéressants à établir afin d'appréhender leur niveau de connaissance scientifique.

Le premier assistant ingénieur a effectué consécutivement un an à la faculté de Science et Vie de la Terre, un an à l'IUT (Institut Universitaire de Technologie) de génie biologique à La Rochelle, 2 ans en IUT industrie-agronomie-biologie avec à la fin une licence professionnelle qualité-traçabilité. Son arrivée au CRMM s'est faite suite à un stage dans le milieu du contrôle qualité au sien même du CRMM.

Le deuxième assistant ingénieur a aussi suivi l'IUT de génie biologique à La Rochelle puis s'est embarqué sur les bateaux pour les campagnes d'observation en mer. Leur niveau de connaissances en ce qui concerne les zoonoses et les moyens de s'en protéger est plutôt bon.

- Tenues de protection lors des échouages et hygiène

Figure 131 : Assistant ingénieur en tenu pour les échouages (Rougelin, 2012)

Les mesures de protection lors du retrait des animaux échoués de plage consiste en une blouse et un pantalon dédiés à cet effet, une cotte étanche et lavable facilement, des bottes et des gants (Figure 131). L'entretien des tenues est évoqué plus loin dans ce document. L'hygiène des mains reste, à ce moment là, difficile car le camion n'est pas équipé d'eau mais des solutions hydro-alcooliques sont à disposition dans le camion de transport. Une tenue de plongée est aussi à disposition si des tentatives de renflouage des animaux sont tentées.



- Hygiène des locaux

Le camion de transport est aussitôt lessivé au jet haute pression après le déchargement de la dépouille. Le produit utilisé dans l'eau est Eco Bac Foam Sup d'Ecolab. Ses caractéristiques seront étudiées plus tard dans le document.

- Cas particuliers des échouages de grands cétacés et en masse

Lors des échouages de grands cétacés, les risques de contamination sont plus importants du fait de la taille des organes et des projections de liquide associées mais aussi du fait des risques de coupures plus importants avec les os de l'animal. Un équipement plus important est alors mis en place : un casque avec une visière, des gants de fouille et des jambières pour éviter les remontées de sang le long des vêtements car la quantité de sang est très importante (Figure 132). Les photos seront analysées plus tard dans le document.

Figure 132 : Echouages de grands cétacés (CRMM, 2012)



Lors d'échouages en masse, le risque de coupure augmente avec le nombre de personnes intervenant sur les lieux. C'est pourquoi des ateliers à la chaîne sont mis en place avec un rôle bien défini dans la dissection pour chacun (Figure 133).

Figure 133 : Echouages en masse de dauphins communs (CRMM, 2012)



2.1.3.3 Mesures de préventions mises en place lors des autopsies au CRMM

- Personnes intervenant lors des échouages sur les plages au sein du CRMM

Ce sont les mêmes personnes du CRMM que précédemment qui effectuent les autopsies soit sur le terrain dans les locaux des municipalités soit dans leur salle d'autopsie à La Rochelle.

- Tenues de protection lors des échouages et hygiène

Figure 134 : Assistant ingénieur en tenu pour les autopsies (Rougelin, 2012)

Les mesures de protection lors des autopsies consistent en une blouse et un pantalon dédiés à cet effet, une cotte étanche et lavable facilement, des bottes et des gants ainsi que des lunettes de protection (Figure 134).

L'entretien de la blouse et du pantalon se fait à l'aide d'une lessive habituelle au sein du CRMM. Les intervenants n'apportent aucun vêtement susceptible d'être contaminé chez eux. La cotte et les bottes sont lessivés au jet haute pression avec du détergent (Eco Bac Foam Sup d'Ecolab) et rincés à l'eau claire. Un broissage peut être effectué avant.

L'hygiène des mains est assurée avec des gants. L'assistant ingénieur est conscient des risques de contamination et préfère porter deux paires de gants au cas où la première paire se déchire. De plus, il se lave immédiatement les mains si des coulures passent dans les gants et à la fin de l'autopsie. Il y a d'ailleurs un évier dédié au lavage des mains et un évier interdit dit « sale » avec un panneau qui l'indique au dessus. Le lavage des mains se fait avec du savon doux pendant moins de 30 secondes.

- Hygiène des locaux

La salle d'autopsie est nettoyée et désinfectée au jet haute pression avec le même produit cité précédemment après avoir été broyée. L'eau est ensuite évacuée dans une bouche au sol à l'aide d'une raclette. L'eau et les déchets organiques passent ensuite dans un broyeur et sont traités avant d'être évacués dans les égouts. Le matériel utilisé pour la dissection ou le maintien des animaux lors du transport sont désinfectés avec du Saniterpen Désinfectant Plus.

Les locaux d'autopsie sont normalement équipés d'une ventilation avec recyclage d'air pour minimiser la concentration des germes en suspension dans l'air. Mais ce système ne fonctionne plus actuellement.

- Procédure en cas de contact à risque

Il n'y a pas de procédure bien définie au sein du CRMM lors de contact à risque mais j'ai pu interroger Laurence Gonzalez sur son expérience personnelle et ce qu'elle a fait lors de coupure pendant une autopsie. Laurence Gonzalez a d'abord rincé son doigt sous de l'eau claire sans savon puis a désinfecté avec du Dakin pendant quelques secondes avec de mettre un pansement. En ce qui concerne les démarches ultérieures, Laurence Gonzalez n'a pas été consulter un médecin traitant ni déclarer cet incident à la médecine du travail.



2.1.3.4 Mesure de préventions mises en place au laboratoire du LIENS

Afin d'aborder le thème des risques zoonotiques en laboratoire, j'ai effectué en entretien avec un Enseignant-Chercheur au sein de l'université de La Rochelle et une visite du laboratoire et des machines d'analyse. Le laboratoire du LIENS effectue des analyses en fonction des thématiques de recherche et des bourses versées pour les thèses étudiantes. Cette année, 4 personnes ont travaillé au sein du laboratoire sur le thème suivant : analyse de composés chimiques comme traceurs écologiques des populations et du régime alimentaire. Les composés chimiques recherchés sont des métaux comme le cadmium, le mercure, le cuivre, le zinc et les isotopes de carbone et d'azote. Les personnes travaillant sur les échantillons congelés, récupérés lors des échouages (rein, muscle, lard, peau, foie) sur des animaux de stade 3 maximum, sont des personnes en licence 3^{ème} année, en master 1^{ère} et 2^{ème} année, des doctorants ou des titulaires. Ce sont donc des personnes avec une certaine culture scientifique, une notion du risque pathologique lié aux échantillons et sachant comment se protéger de ce risque. Cependant, l'enseignant-chercheur n'a pu me citer qu'une seule zoonose transmise par les mammifères marins, la brucellose. De plus, une formation obligatoire « Hygiène et sécurité » pour tout entrant dans le laboratoire est dispensée par l'université.

En ce qui concerne les manipulations en elles-mêmes, il n'y a pas de risque majeur de contamination car les échantillons sont congelés, lyophilisés et broyés pour obtenir une poudre sèche. Il n'existe pas de risque lié à des objets coupants lors des manipulations. On pourrait tout de même s'interroger sur l'existence d'un risque de contamination par inhalation de poussières. Cependant ce risque est minime du fait que les échantillons sont congelés et que le broyeur utilisé est étanche. Cette poudre est ensuite mise en solution et subit une digestion nitrique afin d'éliminer tous les résidus organiques sous hotte.

De plus, le personnel est protégé par des tenues individuelles (blouse, lunettes, gants et charlotte) lors de manipulations. Peut-être serait-il tout de même judicieux d'ajouter un masque lors de la manipulation de la poudre sèche ? Par contre les blouses sont nettoyées par les laborantins eux-mêmes, ce qui constitue tout de même un risque de rapporter chez soi des germes.

En ce qui concerne l'entretien du matériel (boîte de Pétri essentiellement), il est effectué par les membres du laboratoire avec un nettoyage au savon doux puis une décontamination à l'acide.

J'ai de plus questionné l'enseignant-chercheur, sur l'existence d'une procédure écrite à suivre en cas de contact éventuellement contaminant. Il n'en n'existe pas. Sa seule réponse, faisant appel au bon sens, est de se laver abondamment les mains au savon et de rincer à l'eau claire puis de désinfecter (au Mercryl, seul désinfectant présent au laboratoire). L'incident serait ensuite signalé à la direction par l'intéressé.

2.1.3 Discussion

Pendant les trois semaines passées au sein du CRMM j'ai pu observer les procédures et les comportements des personnes au contact des mammifères marins.

J'ai d'abord pu constater que les risques infectieux liés à ces contacts sont plutôt bien pris en compte par les membres du personnel du CRMM qui se protègent donc en conséquence.

Par contre, il y a quelques points qui pourraient être améliorés lors des échouages et des autopsies : les compétences, l'équipement, les procédures et les produits.

- Améliorer les compétences des correspondants

Nous avons pu voir que, pendant les journées de formation obligatoires pour devenir correspondants pour le CRMM, le risque infectieux zoonotique est abordé par le biais des moyens de protection (équipement et lavage des mains).

Cette formation pourrait être améliorée par des informations ciblées sur les maladies elles-mêmes ainsi que les principaux symptômes chez l'animal et l'homme : la brucellose, la tuberculose, le « seal finger » et les maladies transmissibles par morsures. Cette formation supplémentaire pourrait permettre à un correspondant de reconnaître :

- plus facilement si un animal est à risque important pour certaines maladies et de renforcer ainsi les moyens de protection,
- les signes cliniques humains si la personne se trouve être infectée pour avertir ensuite le médecin traitant.

- Améliorer l'équipement

Plusieurs remarques peuvent être faites dans ce domaine et aux différentes étapes d'intervention du personnel.

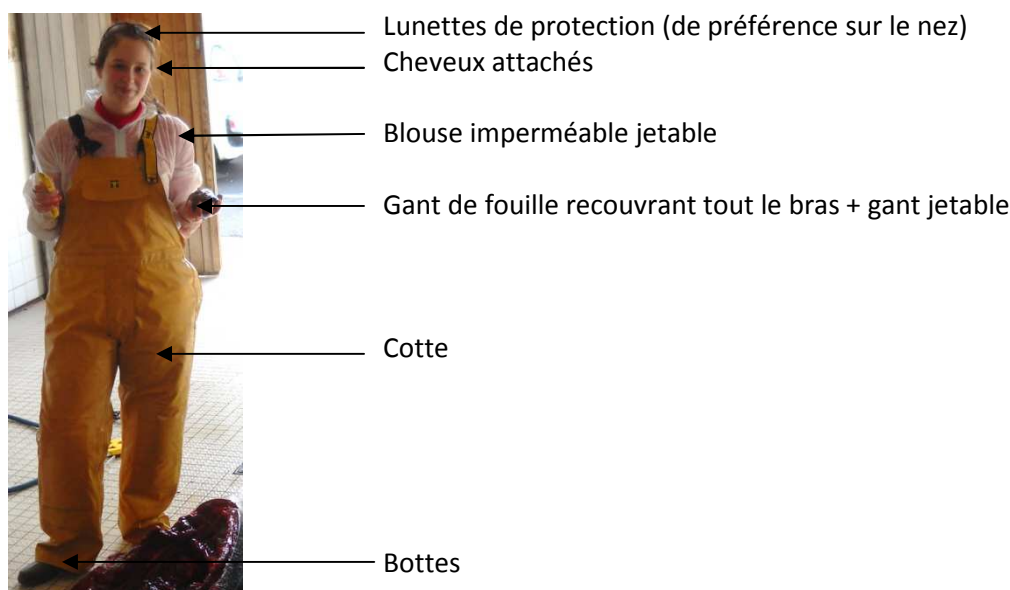
Tout d'abord, lors de la récupération des corps, les personnes devraient porter des lunettes et des gants couvrant tout le bras pour éviter que les liquides ne viennent en contact de la peau ou des muqueuses. De plus, il devrait y avoir de l'eau et du savon dans le camion servant au transport pour se laver les mains au plus vite après le contact.

Au cours des échouages en masse ou de grands cétacés, l'analyse des photos prises par le passé montre souvent que les personnes ne portent pas de lunettes ou de visière de protection pour les éclaboussures.

Lors des autopsies, les personnes devraient porter deux paires de gants couvrants tout le bras pour éviter que les liquides ne viennent en contact de la peau. En effet, de par mes observations et mon expérience personnelle, les principaux risques de contamination sont les éclaboussures dans les yeux et la bouche et les gants qui deviennent perméables. Il faudrait donc être muni en plus d'un masque pour améliorer encore la sécurité (Figure 135).

Lors du nettoyage au jet haute pression de la salle d'autopsie, les personnes devraient aussi se munir d'un masque pour éviter d'inhaler les particules mises en suspension dans l'air.

Figure 135 : Tenue de protection recommandée (*Rougelin, 2012*)



- Améliorer les procédures

Les personnes en contact avec les mammifères marins devraient avoir accès à des procédures standardisées à suivre pour diverses situations : le lavage des mains et les gestes en cas de contact à risque.

De telles procédures devraient être mises en place d'autant plus que des fautes ont été remarquées :

- lavage des mains inférieur à 30 secondes,
- lavage d'une plaie sans savon,
- temps de contact de désinfection d'une plaie insuffisant,
- pas de déclaration de la plaie à la médecine du travail ni au médecin traitant (décision à prendre en fonction de la gravité de la blessure).

- Critique des désinfectants utilisés

- Eco Bac Foam Super d'Eco Lab :

Ce produit est composé de 4 % de N-n-bis-(3 aminopropyl)-dodécylamine, un composé bactéricide et fongicide pouvant être utilisé sur les ordures et les déchets. Cette utilisation peut donc correspondre à celle faite par le CRMM.

Par contre il est très irritant pour la peau et les yeux, c'est pourquoi il faut l'utiliser tout en portant des lunettes et des gants.

- Saniter Pen désinfectant Plus :

Ce produit est composé de 58,6 g de chlorure d'alkyl-diméthyl-benzyl-ammonium et de 9,8 g/L de Dodécyl-dipropylène-triamine. Ce détergent a été homologué par le Ministère de l'Agriculture pour les traitements des logements, des matériels d'élevage et de transport des animaux domestiques ; il est particulièrement adapté à la désinfection des chenils, écuries, poulaillers, clapiers, camions, vans. L'utilisation faite par le CRMM de ce produit semble correcte.

Les risques infectieux liés aux contacts des mammifères marins échoués sur nos plages sont plutôt bien pris en compte par les personnes du CRMM et les correspondants.
--