Université de POITIERS

Faculté de Médecine et de Pharmacie

ANNEE 2016 **Thèse n°**

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE

(arrêté du 17 juillet 1987)

présentée et soutenue publiquement
le 08 novembre 2016 à POITIERS
par Mademoiselle LUNG TUNG Aurélie
née le 04 janvier 1988

Epidémiologie de trois zoonoses transmises par le porc sur l'île de La Réunion en 2014-2015 : leptospirose, grippe porcine et cysticercose

Composition du jury :

Président : Monsieur le Maître de conférences BODET Charles, Bactériologie

Membres : Madame le Professeur IMBERT Christine, Parasitologie
Madame le Docteur ADEINAT Lina, Pharmacien d'officine
Monsieur le Docteur VEQUE André, Pharmacien d'officine

Directeur de thèse : Madame le Professeur IMBERT Christine, Parasitologie

Université de POITIERS

Faculté de Médecine et de Pharmacie

ANNEE 2016 **Thèse n°**

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE

(arrêté du 17 juillet 1987)

présentée et soutenue publiquement
le 08 novembre 2016 à POITIERS
par Mademoiselle LUNG TUNG Aurélie
née le 04 janvier 1988

Epidémiologie de trois zoonoses transmises par le porc sur l'île de La Réunion en 2014-2015 : leptospirose, grippe porcine et cysticercose

Composition du jury :

Président : Monsieur le Maître de conférences BODET Charles, Bactériologie

Membres : Madame le Professeur IMBERT Christine, Parasitologie
Madame le Docteur ADEINAT Lina, Pharmacien d'officine
Monsieur le Docteur VEQUE André, Pharmacien d'officine

Directeur de thèse : Madame le Professeur IMBERT Christine, Parasitologie

Liste des enseignants

UNIVERSITE DE POITIERS

Faculté de Médecine et de Pharmacie

Année universitaire 2015-2016

PHARMACIE

Professeurs

- CARATO Pascal, Chimie Thérapeutique
- COUET William, Pharmacie Clinique
- FAUCONNEAU Bernard, Toxicologie
- GUILLARD Jérôme, Pharmaco chimie
- IMBERT Christine, Parasitologie
- MARCHAND Sandrine, Pharmacocinétique
- OLIVIER Jean Christophe, Galénique
- PAGE Guylène, Biologie Cellulaire
- RABOUAN Sylvie, Chimie Physique, Chimie Analytique
- SARROUILHE Denis, Physiologie
- SEGUIN François, Biophysique, Biomathématiques

Maîtres de Conférences

- BARRA Anne, Immunologie-Hématologie
- BARRIER Laurence, Biochimie
- BODET Charles, Bactériologie
- BON Delphine, Biophysique
- BRILLAULT Julien, Pharmacologie
- CHARVET Caroline, Physiologie
- DEBORDE Marie, Sciences Physico-Chimiques
- DEJEAN Catherine, Pharmacologie
- DELAGE Jacques, Biomathématiques, Biophysique
- DUPUIS Antoine, Pharmacie Clinique
- FAVOT Laure, Biologie Cellulaire et Moléculaire
- GIRARDOT Marion, pharmacognosie, botanique, biodiversité végétale
- GREGOIRE Nicolas, Pharmacologie
- GRIGNON Claire, PH
- HUSSAIN Didja, Pharmacie Galénique
- INGRAND Sabrina, Toxicologie
- MARIVINGT-MOUNIR Cécile Pharmaco chimie
- PAIN Stéphanie, Toxicologie
- RAGOT Stéphanie, Santé Publique
- RIOUX BILAN Agnès, Biochimie
- TEWES Frédéric, Chimie et Pharmaco chimie
- THEVENOT Sarah, Hygiène et Santé publique
- THOREAU Vincent, Biologie Cellulaire
- WAHL Anne, Pharmaco chimie, Produits naturels

PAST - Maître de Conférences Associé

- DELOFFRE Clément, Pharmacien
- HOUNKANLIN Lydwin, Pharmacien

Professeur 2nd degré

- DEBAIL Didier

Maître de Langue - Anglais

- JORDAN Steven

Poste d'ATER

- COSTA Damien

Poste de Moniteur

- VERITE Julie

Remerciements

Remerciements au jury

A Monsieur le Maître de conférences Charles BODET, vous m'honorez en acceptant de présider ce jury.

A Madame le Professeur Christine IMBERT, je vous remercie de m'avoir proposé de mener cette étude et d'avoir accepté de diriger cette thèse. Je vous remercie pour vos conseils avisés, votre aide, votre soutien, votre patience et vos nombreux encouragements. Je vous suis reconnaissante pour votre disponibilité, le temps passé à la lecture et à la correction minutieuse de la présente thèse, tout en me faisant part de vos points de vue et de votre expérience. C'est un honneur de vous avoir eue comme directrice de thèse.

A Mademoiselle le Docteur Lina ADEINAT, je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury.

A Monsieur le Docteur André VEQUE, je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury.

Remerciements au CHU de La Réunion

Je remercie mes interlocuteurs lors des nombreuses consultations des archives et autres documents afin de réaliser cette étude, les deux Pôles Sanitaires Nord et Sud qui constituent le CHU de La Réunion, centre de référence et de recours pour l'ensemble de la population des deux îles de Mayotte et La Réunion, mais également pour l'espace plus large de l'océan Indien :

- Hôpital Félix Guyon à Saint-Denis, CHR et CHU : pôle de Maladies infectieuses et pathologies médico-sociales, service des Vaccinations internationales dont le responsable est Dr. FERRANDIZ

- Groupe Hospitalier Sud Réunion (GHSR) à Saint-Pierre, CHR et CHU : pôle de Biologie, services de Bactériologie, Virologie et Parasitologie dont le responsable est Dr. MICHAULT

- Le vétérinaire porcin de l'île, Dr. Paul ANDRE, du cabinet vétérinaire VETORUN à Saint-Pierre.

Remerciements à mes proches

Je remercie mes parents, mes frères, et mes amis pour leur soutien.
Une pensée particulière pour ma mère, merci pour tes aides multiples tout au long de ce travail.

A Lina, merci pour ta relecture attentionnée et ta présence.
A JB, merci d'être présent dans les moments importants.

Je remercie toutes les personnes qui m'ont soutenue moralement durant mes études.

Je souhaite exprimer ma reconnaissance aux personnes présentes à ma soutenance de thèse.

Sommaire

Liste des enseignants **2**

Remerciements **3**

Sommaire **6**

Liste des figures **11**

Liste des tableaux **13**

Liste des annexes **15**

Liste des abréviations **16**

Introduction **18**

I. Maladies infectieuses transmises à l'Homme par ingestion ou contact avec le porc **20**

1. Leptospirose **20**

1.1. Agent étiologique 20

1.2. Réservoir naturel 21

1.3. Modes de transmission 21

1.4. Cycle bactérien 22

1.5. Epidémiologie 23

1.5.1. France métropolitaine 23

1.5.2. Outre-Mer 25

1.6. Signes cliniques 25

1.7. Diagnostic biologique 27

1.8. Traitements 29

1.9. Suivi thérapeutique 29

2. Grippe d'origine porcine 29

2.1. Agent étiologique [11] 30

2.2. Réservoir naturel 32

2.3. Modes de transmission 33

2.4. Cycle viral 33

2.5. Epidémiologie 34

2.6. Signes cliniques 37

2.7. Diagnostic biologique [11] 38

2.8. Traitements [11] 39

2.8.1. Traitement antiviral spécifique 39

2.8.2. Traitement symptomatique 40

3. Cysticercose 41

3.1. Agent étiologique 41

3.2. Cycle parasitaire 42

3.3. Epidémiologie 45

3.3.1. Afrique 46

3.3.2. Amérique latine 47

3.3.3. Asie 48

3.3.4. Pays non endémiques : Europe et Etats-Unis 49

3.4. Signes cliniques 52

3.5. Diagnostic biologique 52

3.6. Traitements [67] 52

4. Prévention 53

4.1. Les mesures individuelles dans les élevages : mesures professionnelles 53

4.2. Les mesures individuelles à l'officine : conseils et mesures touristiques 56

II. Matériels et méthodes 57

1. Objectif de l'étude 57

2. Population étudiée 58

2.1. Critères d'inclusion 58

2.2. Critères de non inclusion 58

2.3. Critères d'exclusion 60

2.4. Nombre de sujets dans l'échantillon 60

2.4.1. Etats des lieux sur la prévention 60

2.4.2. Etude épidémiologique 61

3. Méthodologie 61

3.1. Intervention 61

3.1.1. Etat des lieux sur la prévention 61

3.1.2. Etude épidémiologique 61

3.2. Outils d'évaluation et critères de jugement 62

3.2.1. Etat des lieux sur la prévention 62

3.2.2. Etude épidémiologique 62

3.3. Mentions légales et éthiques 62

3.4. Etude comparative 63

3.4.1. Etat des lieux sur la prévention 63

3.4.2. Etude épidémiologique 63

4. Test statistique 64

III. Résultats 65

1. Etude sur la prévention 65

1.1. Description de la population étudiée 65

1.2. Etats des lieux du niveau de connaissance des mesures prophylactiques 72

1.3. Estimation de la mise en pratique des mesures de prophylaxie collective 73

1.4. Estimation de la mise en pratique des mesures de prophylaxie individuelle 77

1.5. Estimation de la mise en pratique des mesures de prophylaxie vétérinaire 80

2. Etude épidémiologique 81

2.1. Description de la population étudiée 81

2.2. Bilan épidémiologique de la leptospirose à La Réunion 82

2.3. Bilan épidémiologique de la grippe porcine à La Réunion 83

2.4. Bilan épidémiologique de la cysticercose à La Réunion 84

IV. Discussion 85

1. Etude sur la prévention 85

2. Etude épidémiologique 85

2.1. Bilan épidémiologique de la leptospirose 85

2.1.1. Comparaison : France métropolitaine / La Réunion / Outre-Mer, au cours de ces 9 dernières années..... 85

2.1.2. Comparaison : La Réunion / Mayotte, en 2014 89

2.2. Bilan épidémiologique de la grippe porcine 90

2.3. Bilan épidémiologique de la cysticercose 92

Conclusion 95

Annexes 96

Résumé 119

SERMENT DE GALIEN 120

Résumé 121

Liste des figures

Figure 1 : Carte du monde avec localisation de l'île de La Réunion [2] 18

Figure 2 : Cycle de la leptospirose : réservoirs, modes de transmission et physiopathologie [10]..... 22

Figure 3 : Répartition mensuelle des cas de leptospirose en France métropolitaine, en 2014 [12] [21] 24

Figure 4 : Chronologie des phases cliniques, signes cliniques et diagnostic biologique d'une leptospirose ictero-hémorragique de l'Homme 28

Figure 5 : Structure du virus de la grippe : Myxovirus influenzae [24] 30

Figure 6 : La diffusion au niveau mondial de la pandémie de grippe influenzae A(H1N1)pdm09 à 1 mois et 6 semaines (correspondant au pic) et à 3 mois (tous les continents sont touchés) avec le nombre de cas confirmés de grippe [30] 36

Figure 7 : Taenia solium adulte [32] 41

Figure 8 : Cycle parasitaire de T. solium pouvant entraîner un téniasis ou une cysticercose [34]..... 43

Figure 9 : Pays et zones exposés à la cysticercose, 2009 [37] 45

Figure 10 : Nombre de cas de cysticercose humaine autochtone et importée en pays non endémiques : Europe, 1990 – juillet 2011 [57] 49

Figure 11 : Nombre de cas et prévalences (en %) de cysticercose humaine autochtone et importée en pays non endémiques : Europe, 1990 – juillet 2011 [63] [42] 50

Figure 12 : Elevage « familial » dans le cirque de Mafate, île de La Réunion : animaux élevés en plein air au fond de la cour destinés à l'autoconsommation (2015, photos personnelles) 59

Figure 13 : Distribution (%) des élevages porcins en fonction de leur type, pour la population totale (P_T) de l'île de La Réunion avec un effectif total N_T = 300 66

Figure 14 : Distribution (%) des élevages porcins en fonction de leur type, pour la population destinée à la commercialisation (P_{com}) avec un effectif total N_{com} = 250 et pour la population de l'échantillon ($P_{éch}$) avec un effectif total $N_{éch}$ = 31 67

Figure 15 : Localisation des élevages porcins de La Réunion en fonction de l'altitude, pour la population destinée à la commercialisation (P_{com}) avec un effectif total N_{com} = 250 et pour la population de l'échantillon ($P_{éch}$) avec un effectif total $N_{éch}$ = 31 ([72] modifié)..... 69
Figure 16 : Cohabitation animale (en % par catégorie d'animaux) en fonction du type d'élevage, pour la population de l'échantillon ($P_{éch}$) avec un effectif total $N_{éch}$ = 31 71
Figure 17 : Auto-évaluation des connaissances des éleveurs sur les maladies d'intérêt 72
Figure 18 : Les différentes étapes de l'élevage porcin destiné à la commercialisation..... 74
Figure 19 : Influence de la pluviométrie sur le nombre de cas de leptospirose, à La Réunion, année 2003 [12] 82
Figure 20 : Evolution des incidences pour 100 000 habitants de la leptospirose en France métropolitaine, à La Réunion et dans les autres régions d'Outre-Mer au cours des 9 dernières années 87
Figure 21 : Comparaison des incidences de la leptospirose pour 100 000 habitants en France métropolitaine, à La Réunion et dans les autres régions d'Outre-Mer, en 2014 [12] [21]..... 88
Figure 22 : Cycle zoonotique du virus influenzae A(H1N1)p à La Réunion, en 2009-2010 [81] 91

Liste des tableaux

Tableau 1 : En France métropolitaine, évolution du nombre de cas et de l'incidence pour 100 000 habitants de la leptospirose au cours de ces 9 dernières années [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] 24

Tableau 2 : Répartition du nombre de cas et de l'incidence pour 100 000 habitants de la leptospirose en Outre-Mer, en 2014 [12] [20] [21] 25

Tableau 3 : Oseltamivir : posologie en fonction du poids [11] 39

Tableau 4 : Prévalences (en %) de la cysticercose humaine et porcine en Afrique [42] [43] [44] [45] [46] 46

Tableau 5 : Prévalences (en %) de la cysticercose humaine et porcine en Amérique latine [42] [49] [50] [51] [52] [53] [54] 47

Tableau 6 : Prévalences (en %) de la cysticercose humaine et porcine en Asie [42] [37] [58] [59] [60] [61] [62] 48

Tableau 7 : Incidences annuelles / 100 000 habitants de cysticercose humaine dans la population générale et hispanique en pays non endémiques : Etats-Unis, 2006 – 2009 [42] [65] [40] 51

Tableau 8 : Distribution (en effectifs et %) des élevages porcins en fonction de leur type, pour la population totale (P_T) de l'île de La Réunion avec un effectif total N_T = 300, pour la population destinée à la commercialisation (P_{com}) avec un effectif total N_{com} = 250, et pour la population de l'échantillon ($P_{éch}$) avec un effectif total $N_{éch}$ = 31 66

Tableau 9 : Vermifugation : 2 antihelminthiques complémentaires utilisés dans les élevages dans le cadre des mesures préventives individuelles professionnelles 79

Tableau 10 : Vaccination : principales maladies ciblées dans les élevages dans le cadre des mesures préventives individuelles professionnelles 80

Tableau 11 : A La Réunion, évolution du nombre de cas et de l'incidence pour 100 000 habitants de la leptospirose au cours de ces 9 dernières années [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] 82

Tableau 12 : A La Réunion, évolution du nombre de consultations, de cas graves, de l'incidence de cas graves pour 100 000 consultations et du nombre de décès pour la grippe au cours de ces 6 dernières années (depuis 2009) [75] [76] [77] 84

Liste des annexes

Annexe 1 : Classification des principales zoonoses infectieuses et parasitaires par famille animale responsable de la transmission 96

Annexe 2 : Classification des zoonoses infectieuses en fonction de leur importance 100

Annexe 3 : Zoonoses infectieuses et parasitaires figurant dans la liste des maladies humaines à déclaration obligatoire 103

Annexe 4 : Outil d'évaluation et critères de jugement : questionnaire mis à disposition des éleveurs dans le but de dresser l'état des lieux de la prévention à La Réunion en 2014 103

Annexe 5 : Brochure, le « Mini-guide du voyageur » (rédigée à la demande du ministère de la Santé et diffusée par le Comité français d'éducation pour la Santé), résumant les conseils et mesures de prévention individuelles touristiques aux voyageurs à l'officine 106

Annexe 6 : Les différentes phases d'une pandémie selon l'OMS et le plan national français de prévention et de lutte contre les pandémies grippales [84]..... 107

Annexe 7 : Tableau des vaccinations recommandées chez l'adulte en 2015 (en dehors des vaccinations réalisées en milieu professionnel) [69] 108

Annexe 8 : Tableau des vaccinations obligatoires ou recommandées selon les professions exercées en 2015 [69]..... 110

Annexe 9 : Brochure d'informations et de conseils concernant le téniasis (« ver solitaire ») et la cysticercose à La Réunion, Mai 1993 111

Liste des abréviations

ADN : Acide désoxyribonucléique

A(H1N1)pdm09 : Virus de la grippe *Myxovirus influenzae A (*Hémagglutinine 1 et Neuraminidase 1) au cours de la pandémie humaine 2009

ALAT : Alanine-Aminotransférase

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché

ARN : Acide ribonucléique

ASAT : Aspartate-Aminotransférase

ATU : Autorisation Temporaire d'Utilisation

BEH : Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire

BPCO : Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive

CDC : Centers for Disease Control and Prevention

CHR : Centre Hospitalier Régional

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CNR : Centre National de Références

CPK : Créatine phosphokinase

CPPR : Coopérative des Producteurs de Porcs de la Réunion

DROM-COM : Départements et Régions et Collectivités d'Outre-Mer

ELISA : Enzyme-linked immunosorbent assay

HA : Hémagglutinine

IgM : Immunoglobuline M

INPES : Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

IRA : Insuffisance rénale aiguë

LCR : Liquide céphalorachidien

L.i. : Leptospira interrogans

MAT : Microscopic Agglutination Test

NA : Neuraminidase

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PCR : Polymerase chain reaction

RNB : Revenu national brut

RT-PCR : Reverse Transcriptase PCR

T. solium : Taenia solium

UNESCO : Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture

VIH : Virus de l'immunodéficience humaine

Introduction

En plein hémisphère sud, à près de 10 000 km de la France métropolitaine, l'île de La Réunion, surnommée « l'île intense », se situe dans l'océan Indien sous le tropique du Capricorne. Appartenant à l'archipel des Mascareignes, elle émerge entre Madagascar et l'île Maurice, son « île sœur ». La Réunion bénéficie d'un climat tropical chaud et humide et s'étale sur une superficie de 2512 km^2 avec 817 000 habitants [1] *(Figure 1)*.

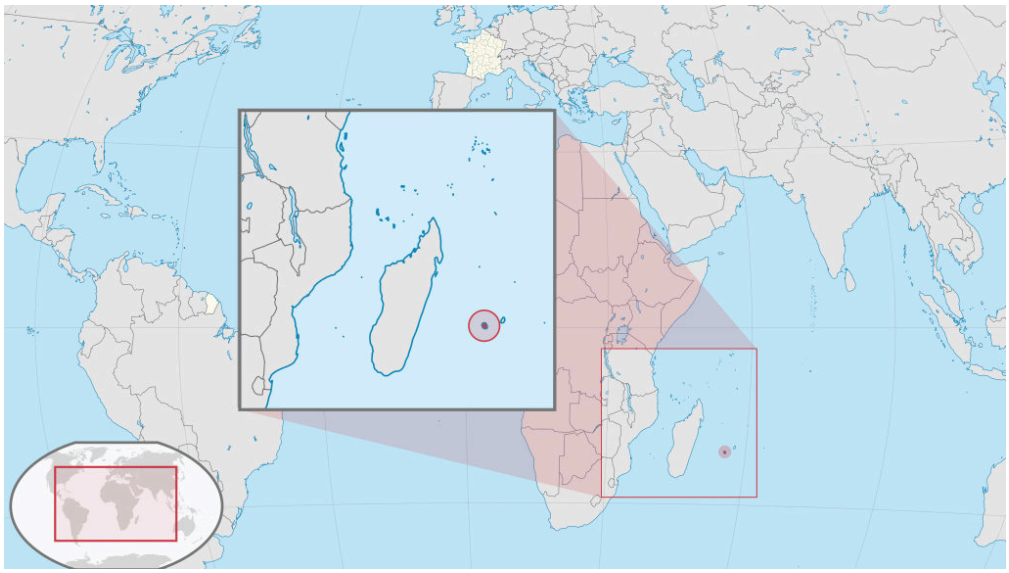


Figure 1 : *Carte du monde avec localisation de l'île de La Réunion* [2]

Elle a rejoint la liste des biens naturels inscrits au Patrimoine mondial par l'UNESCO depuis le 1er août 2010. En effet, la biodiversité terrestre tels que les pitons, cirques et remparts de l'île regorgent d'une faune et d'une flore aussi rares que fragiles, remarquables en termes de diversité et d'endémisme [3].

A grande échelle ou dans les îlets, il existe de nombreux élevages de cochons de par les us et coutumes. Le mélange des cultures culinaires fait des réunionnais de grands consommateurs de viande de porc avec notamment : le célèbre « rougail saucisses », plat typique créole réunionnais, et le « boucané », d'influence malgache et africaine ; les « sarcive », « bouchons» et « saucisses parfumées » comme spécialités chinoises ; et le « massalé porc » en plat indien. Par ailleurs, le porc est la viande la plus consommée dans le monde (36% de

la ration mondiale de viande) [4]. Cependant, le mélange des religions en fait aussi parfois une viande interdite : c'est le cas pour les musulmans et les juifs. Le porc est accusé d'être porteur de nombreuses maladies infectieuses, qu'elles soient bactériennes, virales ou parasitaires.

Parmi les maladies possiblement incriminées, en France métropolitaine, on compte ces dernières années en moyenne 325 cas/an de leptospiroses, soit une incidence moyenne estimée de 0,51 / 100 000 habitants. La pandémie humaine du virus de la grippe *influenzae* A (H1N1) pdm09 survenue en 2009 peut aussi être citée. Enfin, actuellement, dans le monde, 2,5 millions de personnes sont porteuses du vers adulte *Taenia solium* (téniasis), 20 millions de personnes sont porteuses de la forme larvaire (cysticercose) et cette zoonose serait responsable de 50 000 décès par an [5]. Qu'en est-il de l'état des lieux et de l'évolution de ces trois maladies à La Réunion ?

Dans une première partie, nous ferons le point sur trois zoonoses transmises par le porc : la leptospirose, la grippe porcine et la cysticercose.
Dans une deuxième partie, nous présenterons l'enquête réalisée sur l'île de La Réunion en 2014-2015 qui avait pour but premier de réaliser l'état des lieux de la connaissance et de la mise en œuvre des mesures de prévention individuelle, collective et informative au niveau professionnel contre la transmission de ces trois zoonoses au bétail ou à l'Homme ; en outre, nous aborderons l'épidémiologie de ces trois maladies.
La finalité de notre enquête a été d'étudier l'évolution de l'épidémiologie des trois zoonoses à La Réunion au cours de ces neuf dernières années, et de comparer l'épidémiologie avec d'autres régions du Monde.

I. Maladies infectieuses transmises à l'Homme par ingestion ou contact avec le porc

Les zoonoses (du grec : *zoo* = animal et *nosos* = maladie) sont des maladies, infections et infestations, qui se transmettent naturellement des animaux vertébrés à l'Homme et vice-versa. Notre étude portera sur trois zoonoses : la leptospirose, la grippe porcine et la cysticercose. *(Annexes 1, 2 ;* [6]*)*

1. Leptospirose

La leptospirose est une zoonose bactérienne de répartition mondiale, caractérisée par l'étendue du réservoir animal, une forte incidence en zone tropicale et un grand polymorphisme d'expression clinique.
En France, la leptospirose est inscrite au tableau des maladies professionnelles sous le numéro 19 (régime général de la sécurité sociale) et sous le numéro 5 (régime agricole), mais elle n'est pas une maladie à déclaration obligatoire. *(Annexe 3 ;* [7]*)*

1.1. Agent étiologique

L'agent étiologique est l'espèce bactérienne ***Leptospira interrogans.***
Les leptospires sont des bactéries spiralées, hélicoïdales, flexibles, mobiles, avec des extrémités en crochet et un flagelle périplasmatique, gram négatif, aérobies strictes, de 6 à 12 micromètres.
Elles appartiennent à l'embranchement des *Spirochaetae*, la classe des *Spirochaetes*, l'ordre des *Spirochaetales* et la famille des *Leptospiraceae* ; le genre *Leptospira* comprend deux espèces : *Leptospira biflexa* regroupe les espèces saprophytes, tandis que *Leptospira interrogans (L.i)* regroupe les espèces pathogènes pour l'Homme et les animaux et comprend 230 sérovars rassemblés en 23 sérogroupes parmi lesquels *L.i. icterohaemorrhagiae, L.i. gripothyphosa, L.i. australis, L.i. canicola* sont les plus représentés en France [8].

1.2. Réservoir naturel

Le réservoir animal est sauvage (rats, mulots, campagnols, …) et domestique (chiens, chevaux, bovins, ovins, caprins, porcs). Les bactéries, présentes au niveau des reins, sont éliminées de façon prolongée dans les urines, et contaminent ainsi le sol et l'eau. Elles se retrouvent également, pour les animaux de rente, au niveau du tractus génital et des mamelles, sont éliminées dans le lait, et peuvent contaminer le fœtus ou le nouveau-né. Les animaux infectés, souvent porteurs sains, peuvent déclarer la maladie. Il existe une spécificité hôte réservoir-sérogroupe : rat-*L.i. icterohaemorragiae,* campagnol-*L.i. grippotyphosa*, chien-*L.i. canicola,* porc-*L.i. tarassovi,* bovin-*L.i. hardjo,* hérisson-*L.i. australis,* ... Cette spécificité est dominante mais non exclusive c'est-à-dire que tous ces animaux peuvent être des réservoirs pour d'autres sérogroupes.

Les réservoirs telluriques sont les terres humides, les boues, les eaux douces (rivières, ravines, bassins, lacs, étangs, marécages, égouts, …). Ces réservoirs peuvent donc être à l'origine d'une contamination humaine.

1.3. Modes de transmission

La transmission se fait par contact avec la bactérie infectante selon deux modes : [9]

- direct : suite à la manipulation d'animaux infectés porteurs sains ou malades, un avorton infecté, ou suite à un contact avec les urines infectées.
- Indirect (le plus fréquent) : par les terres humides, boues et eaux douces souillées par les animaux et leurs urines infectés.

Les leptospires pénètrent par voie transcutanée (excoriations et lésions) ou par les muqueuses conjonctivales (friction de l'œil avec un doigt souillé), aériennes ou digestives (bain d'eau douce souillée).

1.4. Cycle bactérien

Le cycle est présenté sur la figure 2. A la suite de la pénétration cutanée ou muqueuse des leptospires, survient une bactériémie avec dissémination à différents organes (foie, reins, poumons) et passage dans le liquide céphalorachidien (LCR). La taille de l'inoculum détermine la durée de l'incubation et la gravité de l'infection.

Les facteurs d'exposition sont liés à une activité professionnelle dans 25% des cas (agriculteurs, éleveurs, piégeurs, employés des abattoirs, vétérinaires, égoutiers, éboueurs, sapeurs-pompiers, pêcheurs, personnels de riziculture, pisciculture, ou d'entretien des réseaux d'eau) et à une activité de loisirs aquatiques en eau douce dans 75% des cas (pêche, baignade, canoë-kayak, canyoning, rafting, triathlon). La présence de blessures est un facteur favorisant de la leptospirose.

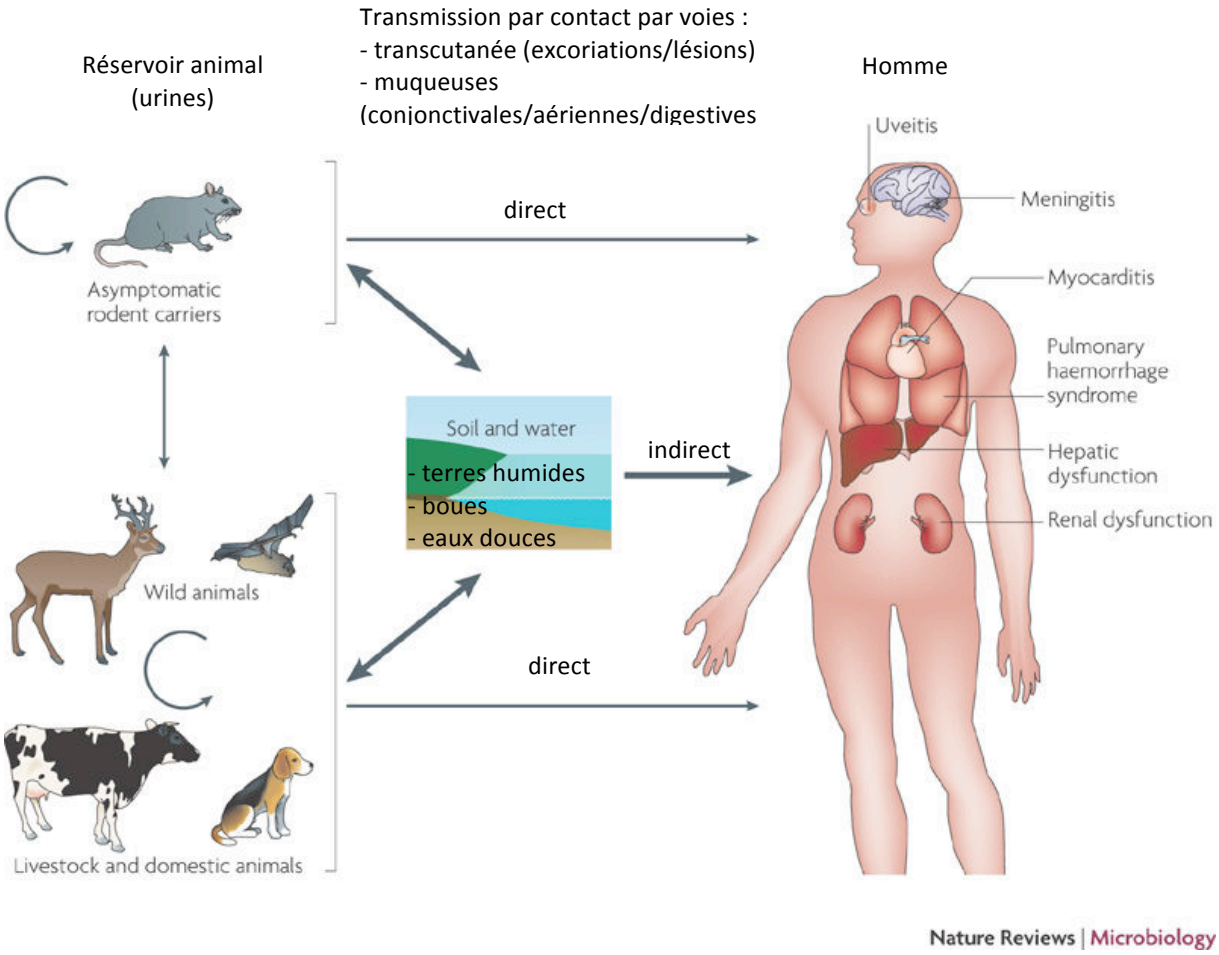


Figure 2 : *Cycle de la leptospirose : réservoirs, modes de transmission et physiopathologie [10]*

1.5. Epidémiologie

La leptospirose est une zoonose cosmopolite mais les conditions géographiques et climatiques favorables à une survie prolongée des leptospires sont présentes en zone tropicale dans les pays chauds et humides. Les plus touchés sont les DROM-COM, notamment La Réunion, toute l'année. En France métropolitaine, pays tempéré, la leptospirose survient principalement durant la saison estivo-automnale, de juillet à octobre, de façon épidémique ou sporadique, en lien avec la chaleur et les précipitations. Les incidences les plus fortes sont associées aux régions suivantes (incidences décroissantes) : Basse-Normandie, Corse, Franche-Comté, Champagne-Ardenne, Aquitaine et Poitou-Charentes (régions ainsi nommées avant 2016).

Actuellement, les sérogroupes dominants de *L. interrogans* sont : *L.i. icterohaemorragiae*, *L.i. grippotyphosa, L.i. sejroë* et *L.i. australis*, tandis que *L.i. canicola* est plus rare.

La maladie touche 9 hommes pour une femme, d'âge moyen 40 ans et les cas pédiatriques n'excèdent pas 10%.

Il s'agit, le plus souvent, d'une zoonose professionnelle atteignant les personnes en contact avec des animaux ou des produits souillés : agriculteurs, notamment ceux qui travaillent en terrains marécageux ou en rizières, pisciculteurs, pêcheurs, éleveurs, vétérinaires, personnel des abattoirs ou piégeurs, égoutiers, éboueurs. Il s'agit aussi d'une zoonose associée aux loisirs, apparaissant l'été à la suite d'activités pratiquées en eaux douces, étangs, canaux, rivières au cours ralenti par la sécheresse, telles que les baignades, la pêche, le canyoning, le rafting, … [11]

1.5.1. France métropolitaine

Les données de la littérature concernant la leptospirose en France métropolitaine au cours de ces 9 dernières années sont présentées dans le tableau 1, ainsi que la répartition mensuelle des cas de leptospirose en 2014, sur la figure 3.

Tableau 1 : *En France métropolitaine, évolution du nombre de cas et de l'incidence pour 100 000 habitants de la leptospirose au cours de ces 9 dernières années [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21]*

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nombre de cas de leptospiroses recensés	186	327	341	197	281	230	347	385	628
Incidence / 100 000 habitants	0,29	0,51	0,55	0,32	0,45	0,37	0,56	0,60	0,98

Population en France métropolitaine, au 1er janvier 2013 (INSEE) : 63 660 000 habitants.

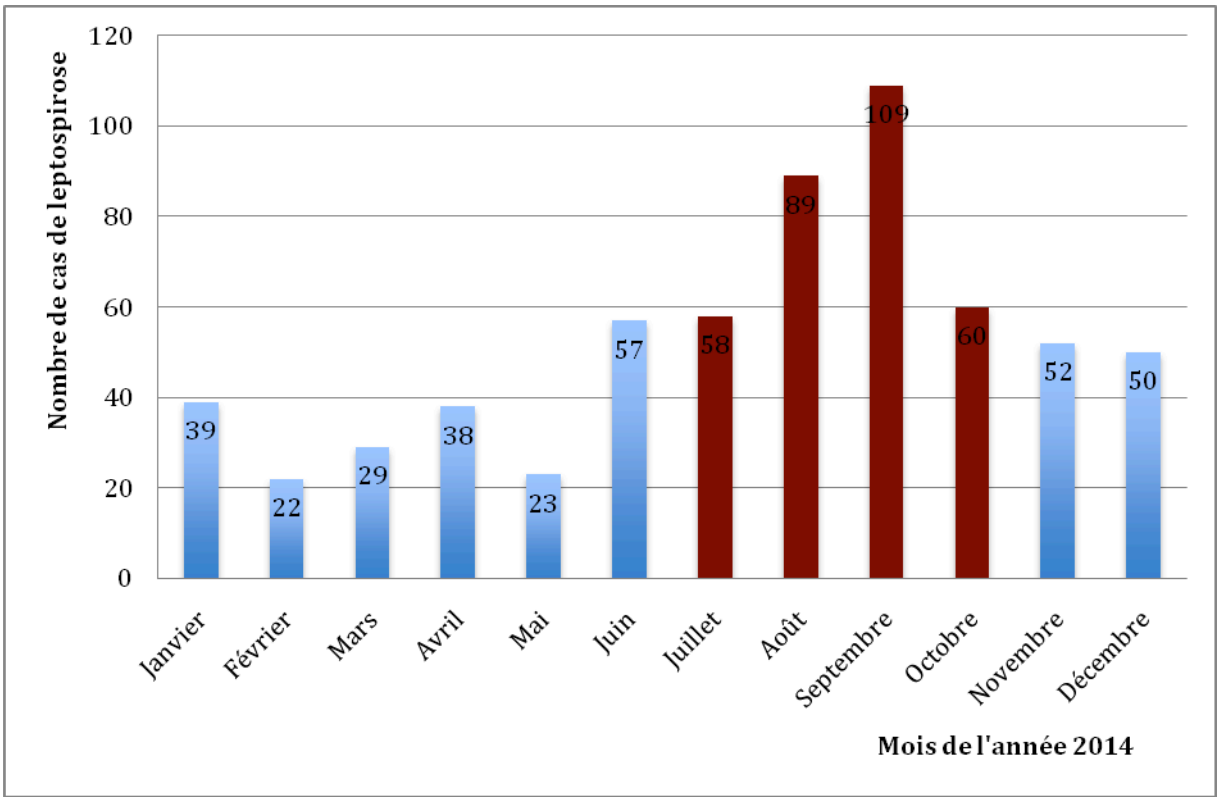


Figure 3 : *Répartition mensuelle des cas de leptospirose en France métropolitaine, en 2014 [12] [21]*

1.5.2. Outre-Mer

Les données de la littérature concernant la leptospirose dans les DROM-COM pour l'année 2014 (et 2013) sont présentées sur le tableau 2 :

Tableau 2 : *Répartition du nombre de cas et de l'incidence pour 100 000 habitants de la leptospirose en Outre-Mer, en 2014 [12] [20] [21]*

	Nombre de cas en 2014 (en 2013)	Population (habitants)	Incidence / 100 000 habitants
Guadeloupe	150 (130)	404 000	37,13
Martinique	141 (130)	402 000	35,07
Guyane	92 (36)	237 000	38,82
La Réunion	61 (88)	828 000	7,37
Mayotte	162 (78)	217 000	74,65
Polynésie française	135 (87)	274 000	49,27
Nouvelle-Calédonie	20 (69)	291 000	6,87
TOTAL en Outre-Mer	**761 (618)**	**2 653 000**	**28,68**

1.6. Signes cliniques

La leptospirose humaine présente un important polymorphisme clinique.

L'incubation dure de 2 à 21 jours, puis l'évolution se fait en 2 phases [22] [8] :

A. La forme anictérique pseudo grippale : phase septicémique

C'est la plus fréquente, retrouvée dans 80% des cas.

Le début est brutal et ce syndrome pseudo-grippal dure 3 à 7 jours : fièvre élevée (39-40°C), céphalées, frissons, myalgies, arthralgies. Le tableau est parfois complété par une infection conjonctivale, une uvéite, une iridocyclite, un exanthème morbilliforme, une méningite, une encéphalite, ou une myélite. L'examen clinique révèle aussi une hépatomégalie, une splénomégalie ou des adénopathies.

Au terme de cette phase septicémique, soit les signes cliniques régressent et disparaissent, soit apparaissent les formes plus graves dues à la phase immunologique.

B. La forme ictérique pluriviscérale : phase immunologique

Au 3ème jour du syndrome fébrile et algique peuvent apparaître des IgM circulants provoquant des manifestations viscérales d'intensité variable et diversement associées ; ces manifestations sont:

- hépatiques : hépatomégalie, **ictère**, cholécystite, pancréatite
- rénales : néphrite tubulo-intersticielle, IRA, protéinurie, aggravée par une rhabdomyolyse
- neurologiques : méningite lymphocytaire (céphalées, vomissements en jets, raideur de la nuque), encéphalite, myélite
- cardiovasculaires : myocardite, péricardite
- pulmonaires : douleur thoracique, hémoptysie, syndrome de détresse respiratoire aigüe
- hémorragiques : cutanéo-muqueuses (purpura, épistaxis) ou viscérales (hémorragies digestives)

Cette complication est plus volontiers due à *L.i. icterohaemorragiae.* Cependant, certaines expressions cliniques seraient plus fréquentes pour certains sérogroupes :

- formes purement méningées → *L.i. tarassovi* principalement transmis par les porcs (maladie des porchers) ; *L.i. canicola* principalement transmis par les chiens
- formes neurologiques dominantes → *L.i. sejroe-hardjo*
- formes pseudo-grippales → *L.i. grippotyphosa* principalement transmis par les campagnols
- formes fébriles → *L.i. hebdomadis* (fièvre japonaise des 7 jours) ; *L.i. bataviae* (fièvre des rizières en Asie)

Chez le porc, l'incubation de la leptospirose dure de 8 à 14 jours. Chez les animaux adultes non gestants, la maladie se développe en général de manière asymptomatique ou bénigne tandis que chez les truies gestantes, elle peut provoquer des avortements dans le dernier quart de la gestation ou la naissance de porcelets manquants de vitalité. La mort des fœtus à différents stades du développement est caractéristique.

1.7. Diagnostic biologique

Les mêmes méthodes seront utilisées chez l'Homme et chez l'animal.

A. Diagnostic d'orientation

Le diagnostic d'orientation repose sur des éléments cliniques (notamment avortement chez les animaux), épidémiologiques (zone endémique, exposition au risque, profession) et des anomalies biologiques élémentaires telles que [11] :

- Hyperleucocytose à polynucléaires, thrombopénie parfois profonde, lymphopénie, anémie hémolytique, traduisant un syndrome inflammatoire
- Hyperbilirubinémie conjuguée, traduisant un ictère
- Augmentation modérée des transaminases (ASAT et ALAT) associée à une augmentation des CPK, traduisant une cytolyse hépatique

De plus, on peut observer des anomalies du sédiment urinaire telles qu'hématurie, leucocyturie, protéinurie, traduisant une insuffisance rénale.

Enfin, en cas d'atteinte méningée, on retrouve une pléiocytose lymphocitaire dans le LCR.

B. Diagnostic de certitude

Aujourd'hui, le diagnostic *(Figure 4)* repose le plus souvent sur la sérologie [8] [23], par mise en évidence d'anticorps de type IgM anti-leptospire (phase immunologique) ; la sérologie se positive généralement entre le huitième et le dixième jour, le seuil de positivité variant de 1/100 à 1/400 suivant les tests et régions concernées. Le test de micro-agglutination ou MAT (Microscopic Agglutination Test), autrefois appelé réaction d'agglutination-lyse de Martin et Petit, est la méthode de référence après utilisation éventuelle de technique ELISA. Les tests sérologiques à lecture rapide sur bandelette sont d'un réel intérêt, notamment en pays endémiques, mais ne sont pas disponibles en France. Le diagnostic moléculaire par PCR est également contributif.

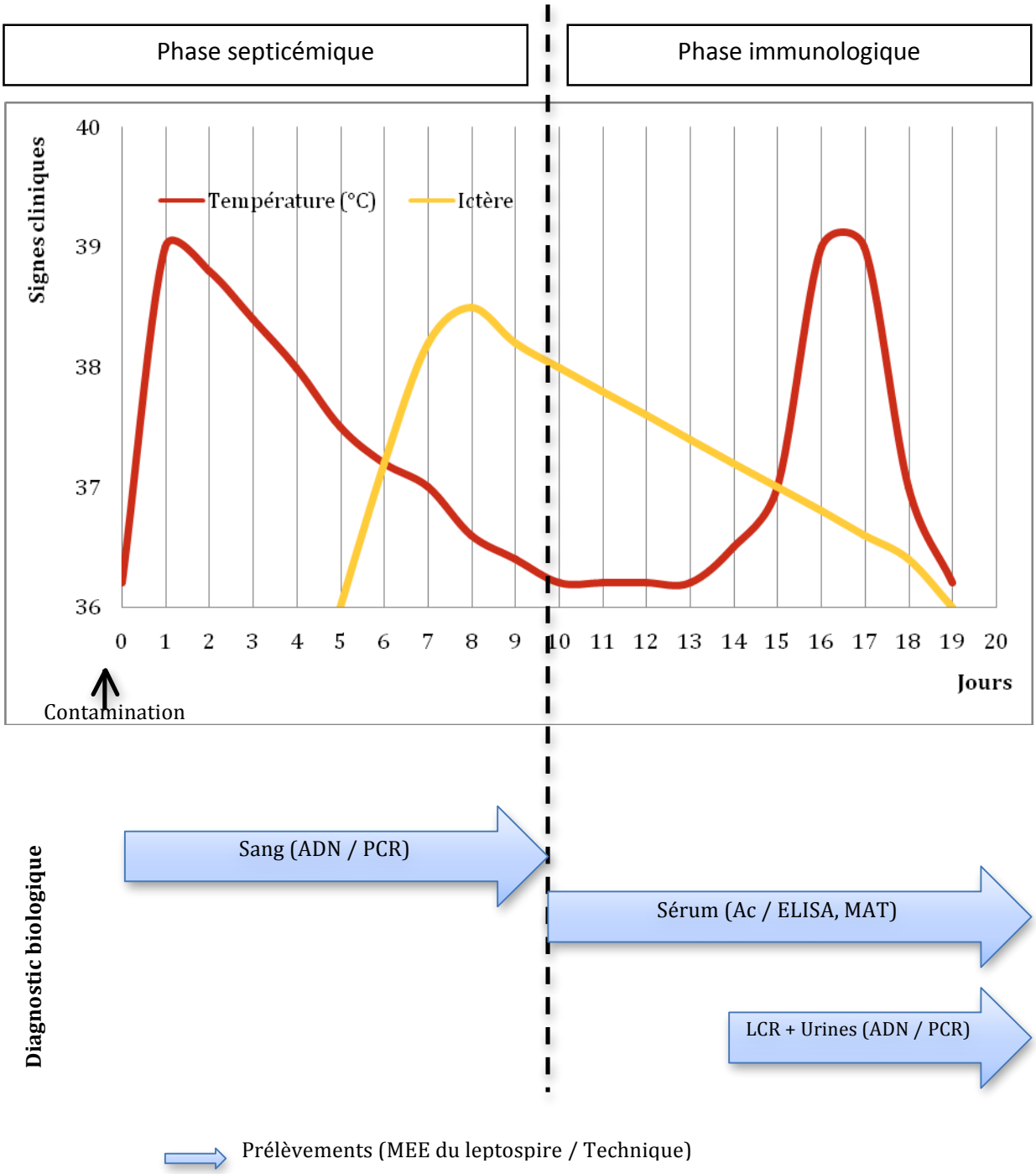


Figure 4 : *Chronologie des phases cliniques, signes cliniques et diagnostic biologique d'une leptospirose ictero-hémorragique de l'Homme*

1.8. Traitements

La leptospirose nécessite une antibiothérapie [11]. Elle est d'autant plus efficace qu'elle est débutée précocement. Elle diminue la durée de l'épisode et l'intensité des symptômes.

- Traitement des formes non sévères en *per os* (traitement précoce, c'est-à-dire dans les 3 premiers jours ; forme pseudo-grippale ; absence d'insuffisance rénale) :
  Doxycycline (Tétracyclines) en première intention, ou amoxicilline (Aminopénicillines, Bêta-lactamines), pendant 7 jours.
- Traitement des formes sévères en IV (traitement tardif ; forme ictérique pluriviscérale ; IRA) :
  Ceftriaxone (Céphalosporines de 3ème génération, Bêta-lactamines), ou amoxicilline (Aminopénicillines, Bêta-lactamines), pendant 7 à 10 jours.

1.9. Suivi thérapeutique

Un traitement symptomatique est associé à l'antibiothérapie selon le dépistage des différentes complications viscérales ou métaboliques [11].

2. Grippe d'origine porcine

La grippe est une maladie aiguë virale fréquente chez l'Homme qui évolue par épidémies en saison hivernale et est très contagieuse; son réservoir peut être humain ou animal suivant le type de virus. Généralement bénigne chez les personnes jeunes et sans comorbidité, la grippe est à l'origine d'une morbidité et d'une mortalité importantes chez les personnes âgées ou souffrant de maladie chronique. Les campagnes de prévention mises en place reposent sur la vaccination.

2.1. Agent étiologique [11]

Il s'agit de ***Myxovirus influenzae***. Les virus grippaux appartiennent à la famille des *Orthomyxoviridae. M. influenzae* est décliné en 3 types A, B et C (antigène nucléique = nucléoprotéine), et en plusieurs sous-types HxNy pour le type A (antigènes de surface = hémagglutinine, H1 à H16 et neuraminidase, N1 à N9). Sa structure est présentée sur la figure 5.

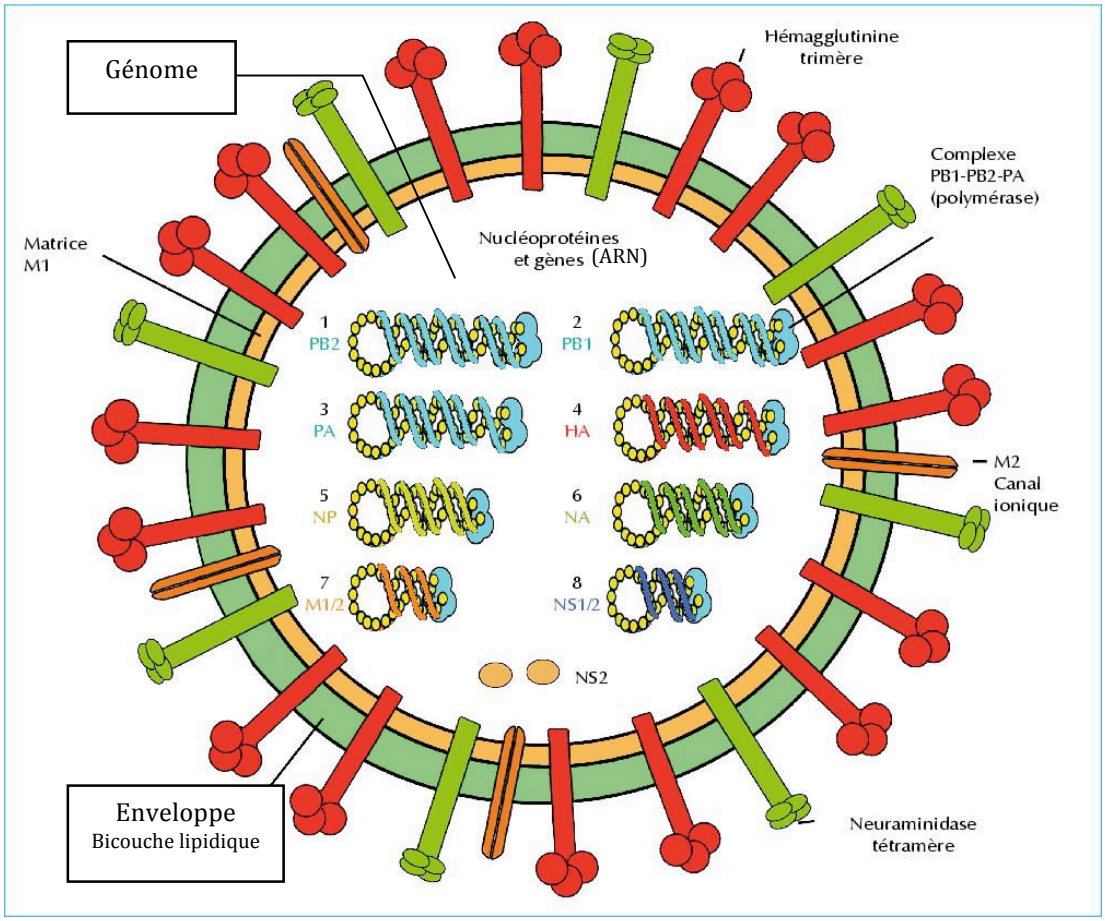


Figure 5 : *Structure du virus de la grippe : Myxovirus influenzae [24]*

Ce sont des virus intracellulaires obligatoires, de 80 à 120 nm. Ils se composent de :

- **un génome** : 8 segments d'ARN négatif monocaténaires (8 gènes segmentés codant pour 11 protéines), chacun des segments est protégé par des nucléoprotéines (antigène nucléique interne ou « soluble » donnant le type A, B ou C du virus) et possède une polymérase (complexes PB1 – PB2 – PA)

- **une enveloppe** (pour le type A) : il s'agit d'une bicouche lipidique. La matrice, composée de protéines virales M1, est accolée à sa face interne. Les protéines M2 (canaux ioniques) traversent la bicouche. A sa face externe, l'enveloppe présente 2 glycoprotéines de surface, l'hémagglutinine HA trimère et la neuraminidase NA tétramère (antigène de surface donnant le sous-type HxNy du virus). Cette enveloppe rend le virus relativement fragile.

Les souches sont dénommées selon :

- le type : A, B ou C
- l'hôte d'origine, s'il n'est pas l'Homme
- l'origine géographique
- la souche
- l'année d'isolement
- pour le type A, le sous-type : HxNy

Par exemple :

Pour le virus *influenzae* A humain : A/Moscow/10/1999(H3N2)

Pour le virus *influenzae* A aviaire : A/chicken/Nakorn-Patom/Thailand/CU-K2/2004(H5N1)

Pour le virus *influenzae* B humain : B/Hong Kong/1434/2002

Variabilité antigénique

La variabilité antigénique, spécifique aux virus grippaux, surtout à *M. influenzae* A, explique pour l'essentiel l'absence d'immunisation durable et les difficultés de la prophylaxie vaccinale.

En effet, une grande variabilité des gènes codant pour les protéines de surface HA et NA est observée : les gènes évoluent constamment via des modifications intrinsèques ou des échanges de matériel génétique entre les virus aviaires et humains par recombinaison, délétion, insertion et mutation. Ainsi, on peut observer l'émergence de nouveaux virus : par exemple, un sous type aviaire, originellement non infectant pour l'Homme et/ou non transmissible d'Homme à Homme, peut le devenir, faisant redouter la survenue d'une pandémie.

Les souches émergentes apparaissent en premier dans les pays d'Extrême-Orient où il existe une importante promiscuité entre le réservoir viral humain et aviaire, permettant par ailleurs la préparation des souches vaccinales pour chaque campagne annuelle.

Glissements antigéniques / épidémies :

- Ce sont des mutations ponctuelles spontanées sur les gènes des antigènes de surface (HA et NA).
- Ces glissements auraient pour origine des mutations intrinsèques des gènes, intra-espèce.
- Conséquences épidémiologiques :
  - Grippe A : épidémies tous les 2 à 3 ans touchant 5 à 20 % de la population.
  - Grippe B : petites épidémies tous les 3 à 6 ans

Cassures antigéniques / pandémies / virus de type A :

- Ce sont des modifications ou échanges majeurs des gènes des antigènes de surface (HA et / ou NA). Ce qui fait apparaître une nouvelle HA ou NA et par conséquent un nouveau sous-type du virus de la grippe de type A humaine.
- Ces cassures auraient pour origine des échanges de matériel génétique inter-espèce, entre les virus aviaires et humains, par recombinaison, délétion, insertion et mutation.
- Conséquences épidémiologiques :
  - Grippe A : pandémies tous les 10 à 30 ans touchant plus de 80 % de la population.

2.2. Réservoir naturel

Les virus de type B et C infectent presque exclusivement l'Homme.

Les virus de type A infectent d'autres espèces animales (oiseaux, porcs, chevaux, mammifères marins), mais les oiseaux sont les seuls animaux à héberger tous les sous-types et sont considérés comme le réservoir des virus de type A. Le réservoir naturel des virus Influenza A est constitué par les oiseaux aquatiques (réservoir aviaire).

2.3. Modes de transmission

La transmission est directe, interhumaine et se fait par l'intermédiaire de la projection de sécrétions respiratoires chargées de virus (aérosol). Le virus diffuse rapidement, il est extrêmement contagieux et l'incubation est courte. Un sujet infecté est contagieux un jour avant et jusqu'à six jours après le début des symptômes. Le taux d'attaque chez la population naïve est estimé entre 30 et 60 %.

2.4. Cycle viral

L' hémagglutinine du virus grippal se fixe au récepteur spécifique à la surface des cellules des voies respiratoires. Cette fixation est suivie de la pénétration intracellulaire puis de la réplication virale qui aboutit à la destruction cellulaire. Les nouveaux virions sont libérés grâce à la neuraminidase. L'excrétion virale débute avant les premiers signes cliniques.

Le virus se multiplie dans les cellules ciliées et à mucus de l'épithélium des voies respiratoires. Une réaction inflammatoire sous-muqueuse se développe avec œdème interstitiel, afflux de cellules macrophagiques, desquamation hémorragique des cellules alvéolaires, œdème pulmonaire et thrombose capillaire. La virémie est inconstante et transitoire.

2.5. Epidémiologie

La grippe est une maladie saisonnière, le plus souvent épidémique se manifestant en hiver, entre octobre et avril, de façon annuelle dans les zones tempérées et en hiver austral, entre avril et octobre, dans l'hémisphère sud. Le virus peut néanmoins se manifester sous trois modes en fonction de la variabilité génétique :

- sporadique, touchant un petit nombre de cas séparés les uns des autres,
- épidémique, du fait des variations antigéniques de type glissement,
- pandémique, liée à une cassure responsable d'une modification antigénique brutale et radicale.

L'origine épidémique dans Le Monde

Dans le Monde, plusieurs pandémies/épidémies de grippe humaine d'origine porcine ont été recensées : [25] [26]

- En 1918 : pandémie humaine et porcine. En effet, suite à la première Guerre Mondiale, le virus *influenzae* A(H1N1) fait sa première apparition simultanée avec des cas de grippe chez l'Homme et le porc, la « Grippe espagnole ». Cette grippe est responsable de 40 à 50 millions de décès dans le monde, soit un taux de mortalité supérieur à 2,5%. Il s'agit de l'épisode le plus meurtrier de l'Histoire causé par une maladie infectieuse. Cette pandémie a évolué en 3 phases successives, la première au printemps 1918, puis de nouveau à l'automne et enfin au printemps 1919. La diffusion de la grippe a été très rapide et a touché de nombreux sujets jeunes sans antécédent. Il est difficile d'expliquer sa particulière gravité en raison du peu de publications de l'époque. Les décès survenaient plutôt tardivement et les surinfections bactériennes ont été incriminées.
- En 1930 : aux Etats-Unis, le virus de la grippe *influenzae* A a été isolé chez le porc.
- En 1933 : en Grande-Bretagne, le virus de la grippe *influenzae* A a été isolé chez l'Homme.
- En 1976 : épidémie humaine aux Etats-Unis (dans un camp militaire à Fort Dix, New Jersey), virus de la grippe *influenzae* A(H1N1) .

- En 1988 : La grippe est reconnue comme une **zoonose** car un porc infecté par le virus de la grippe porcine a provoqué le décès d'une femme puis de plusieurs autres personnes.
- En 1998 : épidémie humaine/porcine aux Etats-Unis.
- En 2007 : épidémie humaine/porcine aux Philippines.
- En 2009 : pandémie humaine, virus de la grippe *influenzae* A(H1N1)pdm09.

Les premiers cas de grippe A(H1N1)pdm09 ont été notés dans les comtés sud de Californie les 15 et 17 avril 2009, et confirmés biologiquement par les « Centers for Disease Control and Prevention » (CDC) aux Etats-Unis [27]. Il s'agissait de 2 enfants de 9 et 10 ans, n'ayant pas voyagé, sans lien épidémiologique entre eux et sans notion de contact avec des animaux. Le nouveau virus, jamais isolé ni chez l'Homme ni chez le porc, est alors appelé virus *influenzae* A(H1N1)/Californie/04/2009.

Le 23 avril 2009, ce même virus était détecté sur des prélèvements de patients mexicains atteints d'infections respiratoires aiguës [28]. Le 24 avril 2009, l'OMS déclarait l'urgence de santé publique concernant un risque pandémique *(Annexe 6)*. Des campagnes massives d'éducation sur les mesures d'hygiène à respecter ont été mises en place. Malgré ces précautions, le virus a continué de se propager. L'épidémie a pris une ampleur importante au Mexique. L'OMS a petit à petit relevé le niveau d'alerte pandémique.

Les premiers cas notés en France datent du 1er mai 2009. Il s'agissait de patients en provenance du Mexique et des Etats-Unis. Courant mai 2009, le nombre de cas continuait de croître avec une extension géographique progressive. Le 21 mai 2009, 41 pays étaient touchés.

A la date du 05 juin 2009, un total de 21 915 cas, dont 128 décès, ont été déclarés officiellement par 72 pays à travers le monde (source INVS [29]).

Le nombre de cas a continué d'augmenter de manière régulière, ainsi que le nombre de décès, mais la grande majorité des cas était d'évolution bénigne.

En conclusion, la pandémie de grippe 2009 a diffusé au niveau mondial avec une extrême rapidité et intensité visualisées sur la figure 6.

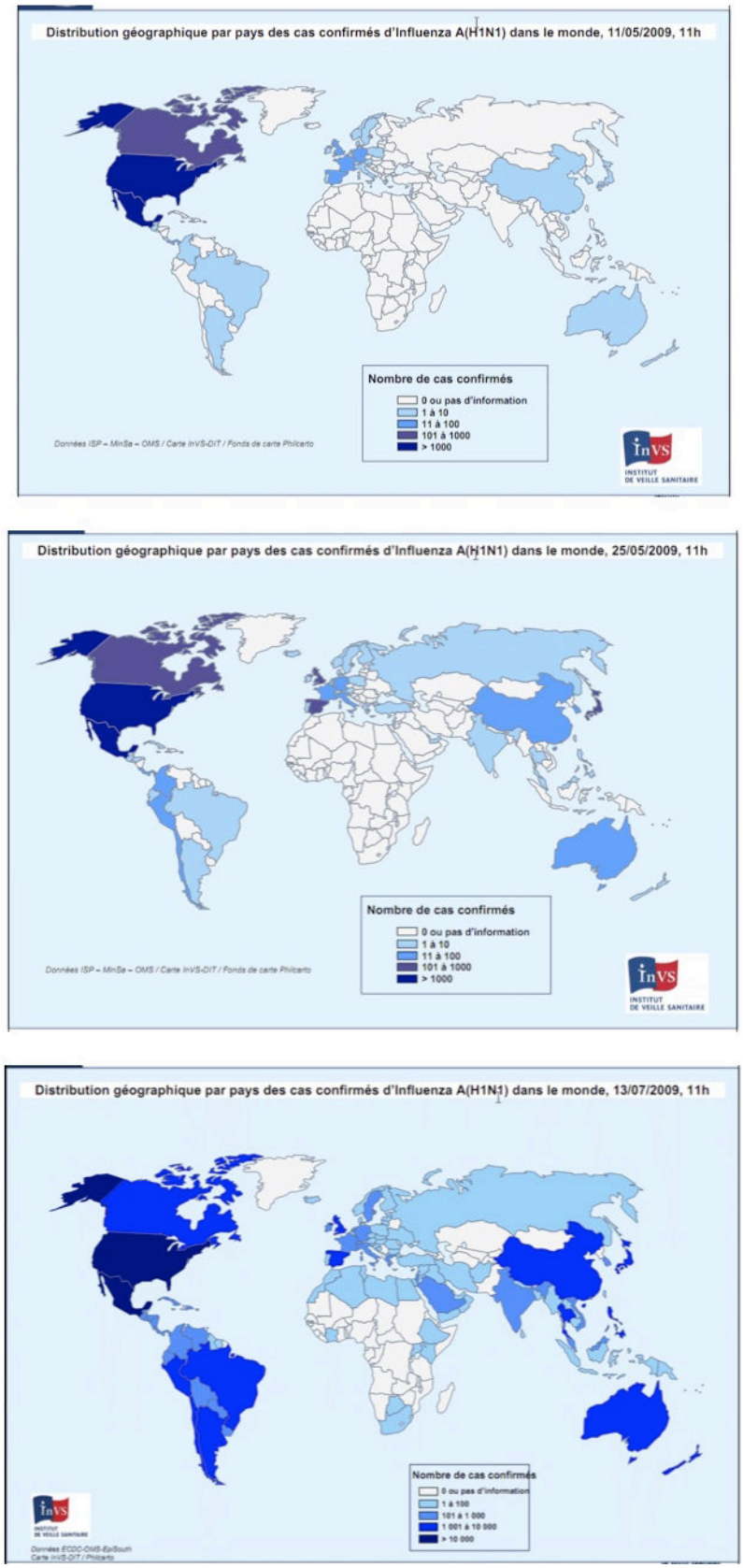


Figure 6 : *La diffusion au niveau mondial de la pandémie de grippe influenzae A(H1N1)pdm09 à 1 mois et 6 semaines (correspondant au pic) et à 3 mois (tous les continents sont touchés) avec le nombre de cas confirmés de grippe [30]*

Le virus a atteint l'ensemble des continents en 11 semaines. La diffusion de la maladie a été extrêmement rapide avec notamment un pic atteint en 4 à 6 semaines, ce dernier étant 2 à 3 fois plus élevé que celui observé lors des pandémies précédentes.
Le 10 août 2010, l'OMS a déclaré le passage en phase post-pandémique.

Au cours de l'hiver austral 2010, le virus A(H1N1)pdm09 a circulé dans l'hémisphère sud avec les virus de la grippe saisonnière A(H3N2) et B. Le virus A(H1N1)pdm09 a été retrouvé de façon prépondérante en Australie, au Chili et en Nouvelle Zélande. Les épidémies de grippe dans ces pays ont démarré après 2009 et ont été moins amples. En Australie et en Nouvelle Zélande des cas sévères et des décès ont été décrits. Il semble que les facteurs de risque de gravité aient été les mêmes qu'en 2009. [31]

2.6. Signes cliniques

Dans cette partie, nous décrirons uniquement la forme non compliquée rencontrée chez l'adulte immunocompétent.
La **forme habituelle** se décline en trois phases : la phase d'incubation est brève : 24 à 72 heures, 48 heures en moyenne. Puis, la phase d'invasion est brutale : malaise général, frissons intenses, fièvre élevée d'emblée, céphalées et myalgies vives. Enfin, la phase d'état se caractérise par un contraste entre l'intensité des signes généraux et fonctionnels et la pauvreté des signes physiques :

<u>Signes généraux et fonctionnels</u>
- Syndrome infectieux : fière à 40°C, tachycardie, frissons, asthénie, anorexie, abattement
- Syndrome respiratoire : catarrhe des voies aériennes supérieures (rhinorrhée, douleurs pharyngo-laryngées avec dysphagie, dysphonie) ; brûlures rétrosternales, toux sèche
- Syndrome algique : douleurs diffuses (arthralgies, myalgies). Céphalées vives frontales et rétro-orbitaires, photophobie. Lombalgies.

<u>Signes physiques</u>
Les signes physiques, pauvres, contrastent avec la richesse de la symptomatologie fonctionnelle : injection conjonctivale, rougeur diffuse du pharynx, langue saburrale, râles sous-crépitants.

L'**évolution :** dans cette forme commune, la guérison se fait spontanément en 4 à 7 jours. La fièvre tombe brusquement ou en lysis. Sa réascension passagère (V grippal) est rare. Les autres signes disparaissent simultanément. Une toux et une asthénie tenaces peuvent persister plusieurs semaines.

Des **complications respiratoires** peuvent toutefois survenir au niveau des voies respiratoires basses (pneumonie, …) ou hautes (otite moyenne aiguë, sinusites). De même, des complications extra-respiratoires peuvent être observées.

2.7. Diagnostic biologique [11]

1. Contage, incubation, données épidémiques

Chez l'Homme, l'incubation est brève : 24 à 72 heures, 48 heures en moyenne.

Les données épidémiques sont fournies par des réseaux de surveillance de la grippe (réseaux sentinelles, GROG). En période d'épidémie, le diagnostic de grippe est facile devant un syndrome respiratoire aigu fébrile. Il est correctement fait dans plus de 60 % des cas en médecine ambulatoire.

2. Eléments paracliniques

Les examens complémentaires ont un intérêt limité : hémogramme généralement normal (la classique leuconeutropénie est inconstante ; l'hyperleucocytose avec polynucléose est possible en l'absence de toute surinfection). La radiographie du thorax peut être normale ou montrer des images para-hilaires ; parfois des aspects plus impressionnants sont notés : infiltrats limités ou micronodulaires, opacités en bandes, voire images systématisées. Le diagnostic de certitude est exceptionnellement indiqué : formes sporadiques en dehors du contexte épidémique, lorsque existent des manifestations respiratoires sévères ou extra-respiratoires. Il repose sur :

- La détection directe dans les prélèvements soit d'antigènes viraux par immunochromatographie sur membrane, ELISA ou immonofluorescence, soit par la détection de fragments de génomes par RT-PCR (Reverse Transcriptase PCR) ;

- La sérologie fait appel, soit à la réaction de fixation du complément, soit à la réaction d'inhibition de l'hémagglutination. Pour le sérodiagnostic, il est nécessaire de pratiquer 2 prélèvements à 2 semaines d'intervalle pour prouver la montée du taux des anticorps (titre x 4) ;
- L'isolement du virus en culture cellulaire (technique de référence) peut être pratiqué durant les trois premiers jours de l'expression clinique de la maladie, à partir de prélèvements des voix aériennes supérieures. Pour les autres produits pathologiques (sang, LCR), la recherche par RT-PCR est privilégiée.

2.8. Traitements [11]

2.8.1. Traitement antiviral spécifique

Amantadine

L'amantadine, actuellement non utilisée, pourrait avoir un intérêt en cas de circulation de souches résistantes aux autres antiviraux, et/ou en association dans les formes sévères.

Inhibiteurs de la neuraminidase

Ces antiviraux spécifiques sont actifs *in vitro* sur les virus grippaux A et B. Lors des hivers 2007-2008 et 2008-2009, la circulation d'un virus A(H1N1) porteur d'une mutation conférant une résistance biologique à l'oseltamivir a été décrite. En Europe, la circulation de ce virus a été faible mais la prévalence de la résistance était élevée. Les conséquences cliniques ne sont pas connues. Le virus pandémique A(H1N1)2009, qui circule encore actuellement, est parfaitement sensible à l'oseltamivir.

- L'oseltamivir est indiqué dans le traitement de la grippe, chez l'adulte et l'enfant âgé de 1 an ou plus présentant des symptômes typiques de grippe en période de circulation du virus. L'utilisation en cas de formes sévères du nourrisson est possible mais hors AMM (extension d'AMM accordée pour le nourrisson < 12 mois en cas de pandémie). Le traitement doit être instauré dans les 48 heures suivant le début des symptômes, mais début possible au-delà de ce délai pour les formes sévères. Le traitement curatif de la grippe dure 5 jours.

Les doses recommandées sont indiquées dans le tableau 3.

Tableau 3 : *Oseltamivir : posologie en fonction du poids [11]*

Poids corporel	Dose recommandée pendant 5 jours
≤ 15 kg	30 mg 2 fois par jour
> 15 kg à 23 kg	45 mg 2 fois par jour
> 23 kg à 40 kg	60 mg 2 fois par jour
> 40 kg adolescents ≥ 13 ans et adultes	75 mg 2 fois par jour

- Le zanamivir est indiqué dans le traitement de la grippe A et B chez l'adulte et l'enfant âgé de cinq ans ou plus présentant les symptômes grippaux typiques, en période de circulation du virus. Le zanamivir est une poudre à inhaler par voie buccale lors de profondes inspirations, à l'aide d'un dispositif en plastique spécifique. La posologie est de 2 inhalations (2 × 5 mg) par voie buccale 2 fois par jour, pendant 5 jours.

2.8.2. Traitement symptomatique

La grippe commune nécessite avant tout des mesures symptomatiques :

- repos, hydratation correcte et alimentation équilibrée
- antipyrétiques, sédatifs de la toux
- adaptation du traitement de fond d'une maladie chronique

Les antibiotiques ne sont indiqués qu'en cas de complication bactérienne avérée. Enfin, la grippe maligne doit être traitée en service de réanimation.

3. Cysticercose

3.1. Agent étiologique

Taenia solium (Figure 7 [32]), qualifié de "ténia armé" est un helminthe segmenté et plat de 4 à 8 mètres, appartenant à l'embranchement des Plathelminthes (vers plats) et à la classe des Cestodes. Le ver *T. solium* adulte est hermaphrodite et comporte trois parties [33] :

- tête (scolex) de 1 à 2 mm de long, fixée à la muqueuse de l'intestin grêle par 4 ventouses, 2 couronnes de crochets et un rostre
- cou
- corps (strobile) composé d'une succession d'anneaux rectangulaires (proglottis) au nombre de 1000 à 2000 avec des pores génitaux latéraux régulièrement alternés. Les anneaux de fin de chaîne (segments ovigères de 1 cm de long) contiennent de nombreux œufs (ramifications utérines latérales au nombre de 7 à 13)

Figure 7 : *Taenia solium adulte [32]*

Les œufs (60 µm) sont embryonnés, ils se composent d'un embryophore (40 µm) contenant un embryon hexacanthe (6 crochets). L'embryophore est sphérique, brun, strié avec une coque épaisse.

La larve (cysticerque), de 8 à 10 mm, se caractérise par un scolex invaginé dans une vésicule remplie de liquide.

La forme clinique associée à l'infestation de l'Homme par le ver adulte porte le nom de téniasis et fait suite à une contamination par ingestion de larves cysticerques infestantes présentes dans la viande de porc consommée crue ou peu cuite. Cette forme clinique est strictement distincte de celle associée à l'infestation par la forme larvaire que l'on appelle cysticercose.

Dans le cas d'une cysticercose, l'Homme se contamine habituellement par ingestion accidentelle d'**œufs embryonnés** de *T. solium* (souvent en mettant à la bouche des mains souillées). La cysticercose humaine est spécifique de l'espèce *T. solium.*

Dans ce travail, nous nous focaliserons sur la cysticercose et n'aborderons le téniasis que de façon ponctuelle.

3.2. Cycle parasitaire

Au cours du cycle parasitaire (Figure 8), interviennent successivement :

- le porc (estomac → muscles, viande crue/peu cuite) est l'hôte intermédiaire habituel, qui héberge le stade larvaire
- l'Homme (intestin) est l'hôte définitif, qui héberge le stade adulte

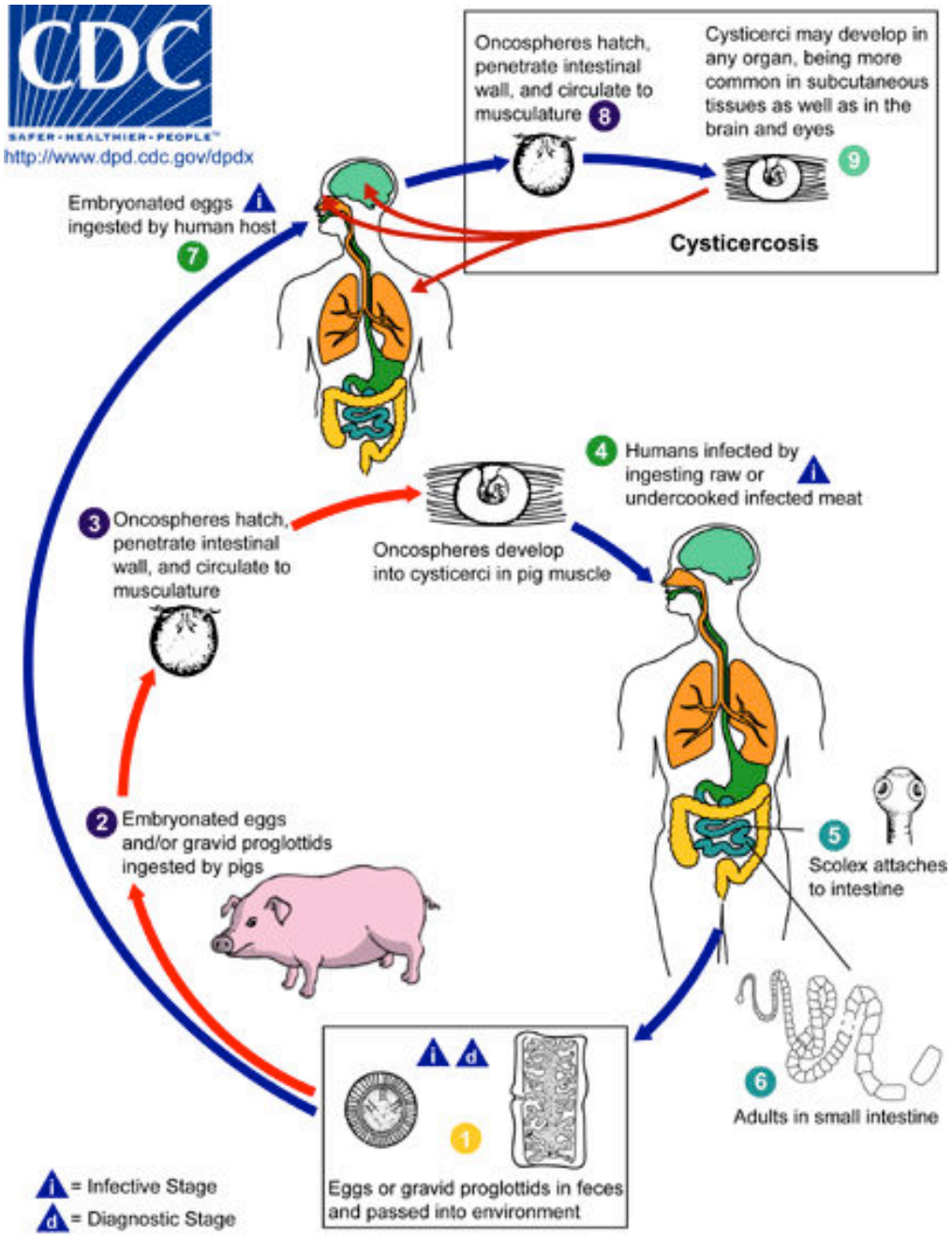


Figure 8 : *Cycle parasitaire de T. solium pouvant entraîner un téniasis ou une cysticercose [34]*

L'Homme infecté excrète, dans ses selles, des œufs, embryophores ou proglottis gravides qui sont rejetés dans l'environnement. L'embryon, directement infestant, est capable de rester viable plusieurs mois à l'intérieur de ces œufs. Les porcs s'infectent en ingérant les œufs ou les proglottis dans l'environnement. Dans leur estomac l'embryophore est digéré, libérant des embryons hexacanthes qui franchissent la muqueuse de l'estomac ou la paroi intestinale et se propagent par voie sanguine pour se loger dans les muscles squelettiques, les yeux ou le cerveau ; ils forment en 3 à 4 mois des kystes contenant chacun une larve cysticerque appelée *Cysticercus cellulosae*. Ces formes larvaires ont la capacité de persister plusieurs années chez leur hôte. L'Homme s'infecte en consommant de la viande de porc crue ou insuffisamment cuite contenant des cysticerques. Dans l'intestin grêle, la cysticerque s'évagine, le scolex s'attache à la muqueuse et la larve se transforme progressivement en ver adulte. Le ver s'allonge par formation de nouveaux proglottis, chacun suivant un processus de maturation le conduisant à un état gravide. Deux mois après l'ingestion, les proglottis gravides se détachent de la partie distale du ver et sont excrétés dans les fèces, entrainant la dissémination de nombreux œufs dans l'environnement.

Si l'Homme est l'hôte définitif de ce cycle, il développe un taeniasis c'est-à-dire une infection intestinale souvent asymptomatique causée par le ver adulte.
En revanche, l'Homme peut aussi être hôte intermédiaire et développer une cysticercose. Dans ce cas, l'Homme s'infeste à partir des œufs de *T. solium* et comme chez le porc, les œufs ingérés vont éclore, libérant un embryon qui va pouvoir traverser la paroi stomacale ou intestinale, passer dans la circulation sanguine et s'enkyster au niveau des muscles, des yeux, du cerveau ou des tissus sous-cutané ou dans tout autre organe bien irrigué. Cette branche du cycle représente une impasse parasitaire. De même, la lyse de proglottis gravides par régurgitation dans l'estomac peut aussi, mais plus rarement, être à l'origine de l'infestation pour les porteurs de la forme adulte du ténia [35] [36].

3.3. Epidémiologie

La cysticercose est une zoonose cosmopolite *(figure 9)* :

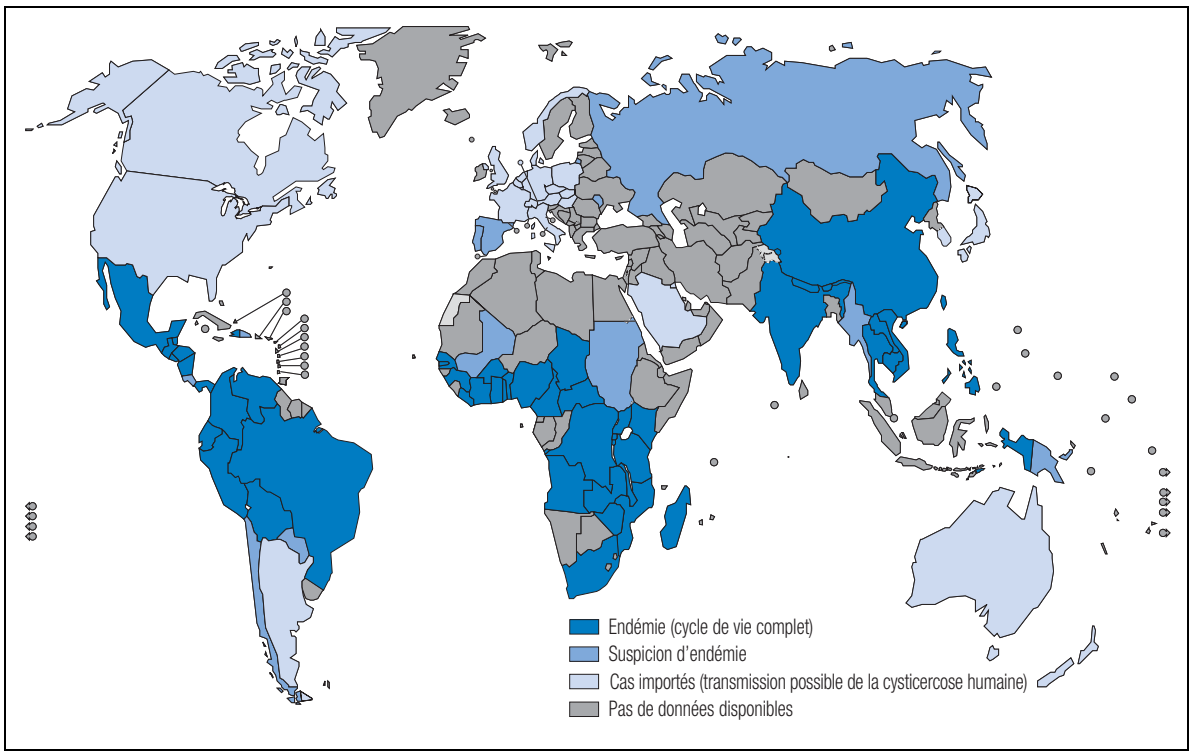


Figure 9 : *Pays et zones exposés à la cysticercose, 2009 [37]*

La prévalence de cette parasitose est difficile à déterminer avec précision dans les foyers endémiques. En effet, il existe un grand nombre de cas de cysticercose asymptomatiques ou non signalés (dans beaucoup de pays, elle n'a pas le statut de maladie à déclaration obligatoire), les méthodes de diagnostic ont un coût élevé, la pathologie est mal connue de la population et les contrôles vétérinaire des animaux et sanitaire des viandes ne sont pas systématiques [38]. Ainsi, les chiffres obtenus sous-estiment la réelle prévalence chez l'Homme et l'animal. Cependant, dans certains pays, les données sur le nombre de cas de cysticercose sont plus précises du fait de la déclaration obligatoire de cette maladie, notamment au Mexique depuis 1990 [39], et pour les Etats-Unis en Oregon [40] depuis 2002 et en Californie depuis 1989.

Dans le monde, en moyenne, 2,5 millions de personnes sont porteuses du ver adulte *T. solium* (téniasis), 20 millions de personnes sont porteuses de la forme larvaire, la cysticerque (cysticercose) et ce dernier portage serait responsable de 50 000 décès par an [5]. La neurocysticercose est en première position des maladies parasitaires les plus dangereuses au monde [41]. Il s'agit également de la cause la plus fréquente d'épilepsie dans les pays en voie de développement [42].

3.3.1. Afrique

Dans les régions africaines, les prévalences des cysticercoses humaine et porcine sont regroupées dans le tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4 : *Prévalences (en %) de la cysticercose humaine et porcine en Afrique [42] [43] [44] [45] [46]*

Régions africaines	Prévalence de la cysticercose humaine (%)	Prévalence de la cysticercose porcine (%)
Est et Sud	0,7 – 34,9	0 - 45
Centre	0,4 - 7	0 – 42,2
Ouest	1,3 – 2,4	0,6 – 20,5

La cysticercose est un réel problème de santé publique dans l'Est et le Sud de l'Afrique essentiellement, alors qu'elle est quasi absente de l'Afrique du Nord et des Comores (dont Mayotte) car la population étant principalement musulmane, la consommation de viande de porc leur est interdite par la religion [37].

A Madagascar, le premier cas humain de cysticercose a été rapporté en 1910, et confirmé par autopsie. Actuellement, on estime à 10% la prévalence moyenne active à Madagascar, indiquant une forte endémicité qui place Madagascar parmi les pays les plus touchés du monde. La prévalence de la cysticercose varie de 7 à 21 % : elle est inférieure à 10% dans les régions côtières (Mahajanga et Toamasina) et jusqu'à 20% dans les régions centrales d'altitude de l'île (Ihosy, Ambositra, Mahasolo), régions rurales socio-économiquement faibles avec d'importants élevages de porcs [47] [48].

3.3.2. Amérique latine

Dans les pays d'Amérique latine, les prévalences de la cysticercose humaine et porcine sont indiquées dans le tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 : *Prévalences (en %) de la cysticercose humaine et porcine en Amérique latine [42] [49] [50] [51] [52] [53] [54]*

Pays	Prévalence de la cysticercose humaine (%)	Prévalence de la cysticercose porcine (%)
Venezuela	4 – 36,5	
Pérou	7,1 – 26,9	42,3 - 75
Bolivie	22,6	38,9
Honduras	15,6 – 17	
Guatemala	10 - 17	4 - 14
Equateur	2,6 – 14,3	7,5
Mexique	3,7 – 12,2	1 - 35
Brésil	3 – 5,6	
Colombie	1,8 – 2,2	

Le Venezuela, le Pérou et la Bolivie sont les principaux foyers d'Amérique latine en termes de prévalence de cysticercose humaine et porcine.

Au Mexique, la prévalence de la neurocysticercose est restée constante entre 1994 (2,4 %) et 2004 (2,5 %) d'après une étude réalisée par l'Institut national de neurologie et de neurochirurgie [55]. Parallèlement, d'après le système de notification officiel de surveillance épidémiologique du ministère de la santé, la cysticercose diminue considérablement depuis 1995 grâce au programme national de prévention et de contrôle du taeniasis et de la cysticercose mis en place en 1994 [56].

Dans les DROM des Caraïbes (Guadeloupe, Martinique et Guyane), le téniasis et la cysticercose à *T. solium* sont inconnus dans ces départements. Aucun cas n'a été diagnostiqué par coprologie entre 1968 et 1995 à l'Institut Pasteur de Fort- de-France puis au laboratoire départemental d'hygiène de la Martinique. La littérature ne rapporte aucun cas de cysticercose ou de neurocysticercose autre qu'importé. Dans les îles des Caraïbes anglophones et à Haïti, le téniasis et la cysticercose à *T. solium* existent du fait d'une grande consommation de viande locale [57].

3.3.3. Asie

Sur le continent asiatique, malgré la présence simultanée de *T. saginata* et *T. asiatica*, la prévalence de la cysticercose à *T. solium* est détaillée, pour les pays où les données épidémiologiques sont disponibles, dans le tableau 6.

Tableau 6 : *Prévalences (en %) de la cysticercose humaine et porcine en Asie [42] [37] [58] [59] [60] [61] [62]*

Pays	Prévalence de la cysticercose humaine (%)	Prévalence de la cysticercose porcine (%)
Indonésie	1,7 - 13	0,02 – 2,63
Laos	10	1,7
Vietnam	5 - 7	0,04 – 0,9
Chine	0,14 – 3,2	0,8 - 40
Corée	3	Pas de donnée
Inde	Pas de donnée	8 – 10
Népal	Pas de donnée	14 - 32

En Asie, la cysticercose prédomine en Indonésie, Laos et Vietnam mais reste quasi absente des pays pratiquant l'Islam tels que la Péninsule arabique, l'Irak, l'Iran, le Pakistan et l'Afghanistan [50].

3.3.4. Pays non endémiques : Europe et Etats-Unis

Dans les pays d'Europe, le nombre de cas et les prévalences de la cysticercose humaine autochtone et importée sont visualisés sur les figures 10 et 11.

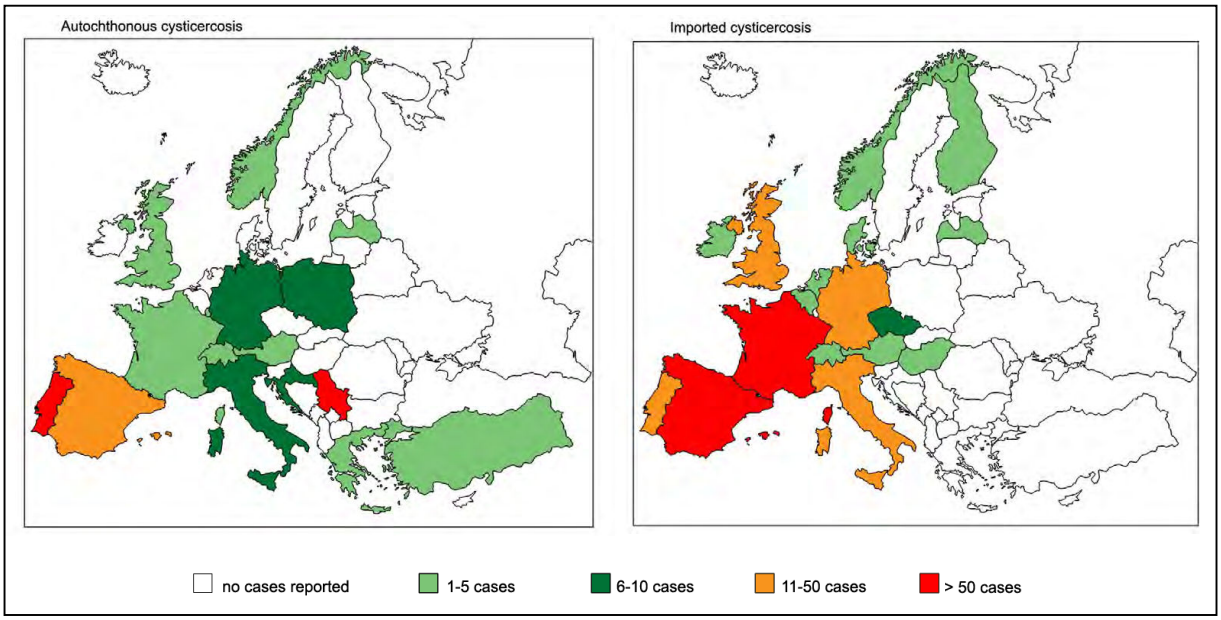


Figure 10 : *Nombre de cas de cysticercose humaine autochtone et importée en pays non endémiques : Europe, 1990 – juillet 2011 [57]*

	Autochthonous	Imported
Number of cases	522	324
Country of diagnosis		
Austria	1/522 (0.2%)	1/324 (0.3%)
Belgium	–	1/324 (0.3%)
Croatia	8/522 (1.5%)	–
Czech Republic	–	10/324 (3.1%)
Denmark	–	1/324 (0.3%)
Finland	–	1/324 (0.3%)
France	2/522 (0.4%)	54/324 (16.7%)
Germany	7/522 (1.3%)	15/324 (4.6%)
Greece	3/522 (0.6%)	–
Hungary	–	2/324 (0.6%)
Ireland	–	2/324 (0.6%)
Italy	7/522 (1.3%)	27/324 (8.3%)
Latvia	1/522 (0.2%)	1/324 (0.3%)
Luxemburg	1/522 (0.2%)	–
Norway	1/522 (0.2%)	3/324 (0.9%)
Poland	8/522 (15.3%)	–
Portugal	366/522 (70.1%)	20/324 (6.2%)
Spain	35/522 (6.7%)	154/324 (47.5%)
Serbia	78/522 (14.9%)	–
Switzerland	2/522 (0.4%)	4/324 (1.2%)
The Netherland	–	4/324 (1.2%)
Turkey	1/522 (0.2%)	–
United Kingdom	1/522 (0.2%)	24/324 (7.4%)

Figure 11 : *Nombre de cas et prévalences (en %) de cysticercose humaine autochtone et importée en pays non endémiques : Europe, 1990 – juillet 2011 [63] [42]*

En Europe, les cas diagnostiqués de cysticercose sont rarement autochtones (personne vivant dans son pays d'origine, n'ayant jamais voyagé et sans contact avec des animaux infectés) mais majoritairement importés par les voyageurs ou les immigrants des pays endémiques (figure 10).

La Péninsule ibérique apparaît comme une zone d'endémie, surtout dans le Nord du Portugal et l'Ouest de l'Espagne avec de nombreux cas autochtones (70,1 % au Portugal) ou importés (47,5 % en Espagne) de cysticercose humaine. De plus, la Serbie compte également quelques cas autochtones de cysticercose avec 14,9 %, et la France métropolitaine, quelques cas importés avec 16,7 % (figures 10 et 11) [42][63].

Aux Etats-Unis, les cas diagnostiqués de cysticercose sont rarement autochtones mais majoritairement importés surtout par les immigrants hispaniques d'Amérique latine, porteurs sains ou malades, tenant par exemple le rôle d'employés de maison. Ainsi, l'incidence annuelle de la cysticercose est de 8 à 10 pour 100 000 habitants de la population hispanique des Etats-Unis [64]. Les données épidémiologiques de la Californie et de l'Oregon sont les seules détaillées dans le tableau 7 car dans ces deux Etats, la cysticercose est à déclaration obligatoire [42][65][40].

Tableau 7 : *Incidences annuelles / 100 000 habitants de cysticercose humaine dans la population générale et hispanique en pays non endémiques : Etats-Unis, 2006 – 2009 [42] [65] [40]*

Pays	**Incidence annuelle / 100 000 habitants dans la population générale**	**Incidence annuelle / 100 000 habitants dans la population hispanique**
Californie	1,8	2
Oregon	0,5	5,8

Le tableau 7 montre bien l'importance de la cysticercose dans la population hispanique aux Etats-Unis, représentant les cas importés. Concernant les cas autochtones, en 1992 – 1993, quatre familles d'une communauté juive orthodoxe de New York ont déclaré une cysticercose. En effet, ces familles juives vivant dans leur pays d'origine, n'ayant jamais voyagé, ne mangeant pas de viande de porc et étant sans contact avec des animaux infectés, la seule cause possible d'infection est la transmission d'Homme à Homme avec des cas importés d'immigrants hispaniques d'Amérique latine, porteurs sains ou malades de *T. solium*, il s'agissait de leurs employés de maison [66].

3.4. Signes cliniques

Alors que le téniasis est le plus souvent asymptomatique, l'Homme atteint de cysticercose présente des signes potentiellement graves : troubles oculaires, troubles neurologiques dont l'épilepsie (première cause d'épilepsie dans certaines régions du monde) ou un syndrome de pseudo-tumeur cérébrale.

3.5. Diagnostic biologique

Diagnostic d'orientation : l'éosinophilie est normale ou modérément élevée.

Le diagnostic de certitude d'une cysticercose repose sur :

- sérologie de positivité inconstante
- fond d'œil
- scanner cérébral
- radiographies des masses musculaires des membres à la recherche de calcifications cysticerciennes.

3.6. Traitements [67]

Le traitement est essentiellement médical, quelles que soient la forme et la localisation.

La prise en charge comprend une surveillance clinique neurologique attentive du patient et une combinaison de traitements :

- symptomatique : médicaments antiépileptiques
- spécifique antiparasitaire : l'albendazole (Zentel®) à la dose de 15 mg/kg/j pendant 1 à 4 semaines ou le praziquantel (Biltricide®) à 50 mg/kg/j pendant 2 semaines
- anti-inflammatoire : une corticothérapie courte pour éviter la réaction de lyse parasitaire en début de traitement et ainsi éviter le développement d'une hypertension intracrânienne.

Le traitement de résection chirurgicale est réservé aux formes neurologiques graves avec hypertension intracrânienne, hydrocéphalie ou lorsque la localisation permet une exérèse rapide sans lourd traumatisme.

4. Prévention

4.1. Les mesures individuelles dans les élevages : mesures professionnelles

Vaccination humaine

Tous les éleveurs et personnels exposés dans l'élevage doivent être tenus à jour de leurs vaccinations par la médecine du travail, concernant particulièrement la rage et la leptospirose ; les recommandations du calendrier vaccinal doivent être suivies pour la population générale et en milieu professionnel (adapté à l'élevage, l'agriculture et aux services vétérinaires) qui sont publiées dans le BEH *(annexe 7 et 8)*.

Vaccination contre la leptospirose : Le vaccin disponible en France (vaccin bactérien inactivé) Spirolept® ne protège que contre le sérogroupe *L.i. Ictéro-haemorrhagiae* à l'origine des formes les plus graves. Ce vaccin est recommandé en cas d'exposition avérée : professionnelle (agriculteurs, éleveurs, vétérinaires, personnel des abattoirs, éboueurs, égoutiers, pêcheurs), loisirs (canyoning, rafting), et voyage en fonction de la destination et du type d'activité. Le schéma d'administration comprend deux injections sous-cutanées à 15 jours d'intervalle, une 3ème injection 6 mois plus tard et un rappel tous les 2 ans. La prophylaxie sanitaire reste essentielle.

Vaccination contre la grippe : Le vaccin antigrippal Vaxigrip® est une suspension virale inactivée, préparée sur œufs de poule embryonnés. La composition du vaccin de chaque année est fixée par l'OMS en fonction des données épidémiologiques et virologiques recueillies à travers le monde.

Le vaccin prévient la grippe chez 70-90 % des adultes en bonne santé, âgés de moins de 65 ans, lorsqu'il est bien assorti aux souches circulantes. Chez les personnes âgées et fragiles, le vaccin est moins efficace. Cependant, dans cette population à risque, la vaccination antigrippale réduit les complications : réduction des pneumonies (39 à 68 %), des hospitalisations (28 à 65 %) et de la mortalité (56 à 76 %).

La vaccination est basée sur une dose annuelle (à l'automne) si la personne est à risque, à partir de l'âge de 6 mois. La dose est de 0,5 ml chez l'adulte et de 0,25 ml

chez l'enfant de moins de 3 ans. Il est recommandé de vacciner à l'automne par voie sous-cutanée profonde (deltoïde, fosse sous-épineuse) ou par voie intramusculaire (enfant). L'immunité apparaît après 10 à 15 jours, dure 9 à 12 mois et peut être renforcée par une injection de rappel dans le courant de l'hiver.

La tolérance est bonne (réaction locale : 10 % des cas, courbatures fébriles du 5ème jour : 5 % des cas, réactions allergiques chez les sujets sensibilisés aux protéines d'œuf) [11].

La vaccination est recommandée chez (recommandations générales et particulières du BEH 10-11, 22 mars 2011) :

- Les personnes âgées de 65 ans et plus
- Les personnes, y compris les enfants à partir de l'âge de 6 mois et les femmes enceintes, atteintes des pathologies suivantes : asthme, cardiopathies, diabète, personnes infectées par le VIH
- Les personnes séjournant dans un établissement de soins de suite ainsi que dans un établissement médico-social d'hébergement quel que soit leur âge
- L'entourage familial des nourrissons de moins de 6 mois présentant des facteurs de risque de grippe grave tels que les prématurés
- En milieu professionnel : professionnels de santé et tout professionnel en contact régulier et prolongé avec des personnes à risque de grippe sévère ; personnel naviguant des bateaux de croisière et des avions et personnel de l'industrie des voyages accompagnant les groupes de voyageurs (guides)
- Grossesse : les femmes enceintes ayant des facteurs de risque spécifique
- Voyageurs : les voyageurs à risque élevé de complications grippales devraient recevoir le vaccin le plus récent. Ceux à destination de l'hémisphère sud en période d'hiver austral devraient recevoir le vaccin adapté dans le cadre d'une ATU nominative en centre agréé de vaccination internationale.

Chimioprophylaxie

Pour la leptospirose : Doxycycline (200 mg / semaine, comprimés), en cas d'exposition prévisible à haut risque en zone endémique (catastrophes naturelles, rafting, raid en zone endémique).

Pour la grippe : L'utilisation appropriée doit être déterminée au cas par cas, selon les circonstances et la population à protéger.

- En prophylaxie post-exposition : chez l'adulte et l'enfant âgé de 1 an ou plus pour l'oseltamivir, et de 5 ans ou plus pour le zanamivir, après contact avec un cas de grippe cliniquement diagnostiqué en période d'épidémie.
- En prophylaxie saisonnière : dans les situations exceptionnelles (par exemple, inadéquation antigénique entre les souches de virus en circulation et celles contenues dans le vaccin, ou en situation pandémique), une prophylaxie saisonnière pourrait être envisagée. Dans cette dernière circonstance, les indications seront précisées par les autorités de santé (plan pandémie grippal ou grippe aviaire).

Modalités d'administration :

- Oseltamivir : 75 mg en 1 prise par jour chez l'adulte et l'enfant > 40 kg, pendant 10 jours en post exposition et jusqu'à 6 semaines en prophylaxie saisonnière (pour l'enfant de plus d'un an et de moins de 40 kg, adapter au poids).
- Zanamivir : 2 inhalations (2 x 5 mg) par voie buccale 2 fois par jour pendant 10 jours en post exposition.

4.2. Les mesures individuelles à l'officine : conseils et mesures touristiques

L'application de quelques règles simples de mesures individuelles contribue à limiter le risque de contracter une zoonose de façon accidentelle. Ces mesures s'appliquent notamment au cours de l'exercice d'une profession mettant en relation l'Homme avec des animaux de rente ou de laboratoire potentiellement infectés ou infestés, de la pratique d'activités de loisirs et de tourisme, de la préparation et la consommation d'aliments pouvant être souillés et des contacts avec des animaux de compagnie pouvant être infectés ou infestés.

Ces mesures individuelles concernent aussi les voyageurs. A l'officine, le rôle du pharmacien est de transmettre les conseils de prévention et de santé publique aux voyageurs :

- Respect des règles d'hygiène : lavage systématique des mains, avant la préparation des repas, avant de manger, après chaque toilette
- Filtration, ébullition ou traitement (avec Micropur® par exemple) de l'eau
- Nettoyer ou peler les fruits et légumes crus qui peuvent avoir été souillés par les excréments ou les urines d'animaux
- Cuisson suffisante de la viande : « à point » (pour la cysticercose)
- Congélation efficace de la viande : 15 jours minimum à -10°C (pour la cysticercose)
- Pasteurisation, stérilisation ou ébullition du lait frais ; Eviter les fromages frais
- Port de chaussures, pour éviter la contamination par contact direct et indirect de la peau et muqueuses avec l'eau, terrains humides et boues souillés. Aussi, éviter les bains d'eau douce telle que rivières, bassins, … dans les régions tropicales (pour la leptospirose)
- Vaccination du voyageur à jour, particulièrement contre la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite, la coqueluche, la rougeole, la fièvre jaune, la rage, la grippe.

  (Annexe 7 BHE)

  Tous ces conseils sont clairement indiqués dans une petite brochure, le « Mini-guide du voyageur », rédigée à la demande du ministère de la Santé et diffusée par le Comité français d'éducation pour la Santé. *(Annexe 6)*

II. Matériels et méthodes

1. Objectif de l'étude

L'objectif est double :

- réaliser l'état des lieux de la connaissance et de la mise en œuvre des mesures de prévention individuelle, collective et informative au niveau professionnel contre la transmission par le porc de trois zoonoses - leptospirose, grippe porcine et cysticercose - au bétail ou à l'Homme,

- et réaliser l'état des lieux de l'épidémiologie de ces trois maladies infectieuses dans les élevages porcins à La Réunion en 2014-2015 ; La finalité de notre enquête était d'étudier l'évolution de l'épidémiologie des trois zoonoses à La Réunion au cours de ces neuf dernières années, et de comparer l'épidémiologie avec d'autres régions du Monde.

Cette approche implique une bonne connaissance de ces maladies. En effet, la connaissance des modes de transmission et des réservoirs permet de bien appréhender les différents types d'actions menées en vue de cette prévention. Cette approche implique également de prendre en compte les spécificités de l'île de La Réunion telles que le climat tropical et le mode de vie des réunionnais.

Il s'agit d'une étude descriptive, observationnelle, monocentrique, longitudinale comparative, prospective à l'île de La Réunion sur la période de juin 2014 à mai 2015.

2. Population étudiée

La population étudiée est double :

- Les éleveurs porcins de La Réunion pour l'étude de la prévention. Les 300 élevages porcins de l'île recensés en 2015 par la Chambre d'Agriculture de La Réunion se découpent en 4 types d'élevages selon leur population définie par le nombre de truies : les élevages « familiaux » pour l'autoconsommation, et les « petits », « moyens » (les plus nombreux) et les « grands » élevages pour la commercialisation [68].
- Les hôpitaux et le vétérinaire porcin de l'île pour l'étude épidémiologique.

2.1. Critères d'inclusion

- Les « petits », « moyens » et « grands » élevages
- Les quatre hôpitaux publics (Centre Hospitalier Universitaire (CHU), Centres Hospitaliers Régionaux (CHR) et Pôles sanitaires)
- Le seul vétérinaire porcin de l'île

2.2.Critères de non inclusion

- Les cliniques privées et les autres établissements privés
- Les cas de leptospirose non porcine
- Les cas de grippe non porcine
- Les élevages « familiaux » *(Figure 12)*

Figure 12 : *Elevage « familial » dans le cirque de Mafate, île de La Réunion : animaux élevés en plein air au fond de la cour destinés à l'autoconsommation (2015, photos personnelles)*

D'après les renseignements pris auprès de la Chambre d'Agriculture de La Réunion [68], ils représentent 16,7 % de l'élevage porcin de l'île, soit 50 élevages « familiaux ». Un élevage « familial » est un élevage qui compte moins de 10 truies *(Figure 13)*. Dans la pratique, une famille possède en moyenne 4 à 5 cochons. Ces élevages sont répartis sur l'intégralité de l'île de La Réunion. Leur installation ne demande pas de gros investissements : une visite dans ce type d'élevage a permis de vérifier qu'il s'agit d'un mode d'élevage en plein air, dans un enclos à l'extérieur au fond de la cour, à même le sol *(Figure 12)*. Chez la plupart des familles concernées par ce type d'élevage, quelques poulets, lapins, pintades ou même des oies élevés en plein air sont également retrouvés dans le fond de la cour. Ces élevages familiaux sont destinés uniquement à l'autoconsommation : un membre de la famille procède à l'abattage de l'animal dès l'aube à domicile, par saignée après l'avoir assommé, soit traditionnellement en préparation d'un évènement familial tel qu'un mariage, ou alors pour être conservé et consommé plus tard. Dans ce cas, une partie de la viande est congelée, une autre partie salée ou fumée, ou encore transformée en charcuterie.

2.3. Critères d'exclusion

- Réponses reçues après la date du 31 mai 2015
- Réponses incomplètes ou absence de réponse
- Questionnaire complété par une personne autre que l'éleveur lui-même

2.4. Nombre de sujets dans l'échantillon

2.4.1. Etats des lieux sur la prévention

Sur les 300 élevages porcins de l'île, seuls les 250 élevages destinés à la commercialisation, les « petits », « moyens » et les « grands » élevages ont intéressé ce travail [68]. 60 questionnaires ont été envoyés par mail à des adresses choisies aléatoirement. Sur ces 60 mails, 6 ont répondu au questionnaire, 54 n'y ont pas répondu et ont par conséquent été contactés par téléphone. Sur ces 54 appels téléphoniques, 15 n'ont pas répondu, 39 y ont répondu et ont été interrogés. Sur ces 39 questionnés, 20 ont apporté leurs réponses, 9 ont opté pour un rendez-vous à l'élevage et 10 ont rejeté le questionnaire. Nous avons obtenu

un total de 35 réponses dont 4 étaient non exploitables (mails incomplets). Au final, 31 questionnaires complets ont été retenus.

2.4.2. Etude épidémiologique

Sur les 4 hôpitaux publics et le vétérinaire porcin contactés par mail ou téléphone, les 2 CHU ont accepté de coopérer ainsi que le vétérinaire.

3. Méthodologie

3.1. Intervention

3.1.1. Etat des lieux sur la prévention

Afin de récolter des résultats sur la prévention, un questionnaire *(Annexe 4)* rédigé par nos soins a été proposé à chacun des éleveurs choisis au hasard, dans un premier temps par mail, dans un second temps par appels téléphoniques pour ceux qui n'y répondaient pas, et le cas échéant une rencontre a été organisée directement à l'élevage pour obtenir les réponses.

3.1.2. Etude épidémiologique

Les résultats épidémiologiques concernant la leptospirose, la grippe porcine et la cysticercose sur l'année 2014-2015 ont été recueillis auprès des hôpitaux publics et du vétérinaire porcin en les contactant, pour les premiers par appels téléphoniques puis par consultation sur place, et pour le second par mail puis rendez-vous téléphonique (non disponibilité du vétérinaire empêchant une rencontre). La recherche d'informations épidémiologiques a été réalisée par consultation des archives et documents et par échanges avec le personnel des services de bactériologie, virologie, parasitologie, et maladies infectieuses et tropicales des 2 CHU (Hôpital Félix Guyon à Saint-Denis et Groupe Hospitalier Sud Réunion à Saint-Pierre) d'une part, et avec le Dr Paul ANDRE, vétérinaire porcin, d'autre part.

3.2. Outils d'évaluation et critères de jugement

3.2.1. Etat des lieux sur la prévention

Voici les grandes lignes ciblées par le questionnaire *(Annexe 4)* mis à disposition des éleveurs dans le but de dresser l'état des lieux de la prévention à La Réunion :

- Mesures informatives : connaissance sur les maladies du cochon / maladies transmissibles du cochon à l'Homme / leptospirose, grippe porcine, cysticercose / modes de transmission / signes cliniques.
- Mesures collectives : protocole « isolement, traitement, abattage » si cochons malades / protocole de traitement si contamination humaine / contrôle sanitaire de la viande.
- Mesures individuelles : respect des règles d'hygiène / vêtements de protection / plaies cutanées / désinfection des locaux / vermifugation et vaccination.
- Mesures vétérinaires : nombre de cochons traités par mois / maladies concernées / traitements / nombre de cochons traités retournant dans l'élevage et abattus.

3.2.2. Etude épidémiologique

Dans le but de visualiser l'évolution épidémiologique de ces 3 maladies à La Réunion et de la comparer aux données bibliographiques disponibles pour la France métropolitaine ou le Monde, les informations recherchées auprès des hôpitaux publics et du vétérinaire porcin étaient pour les 3 maladies d'intérêt :

- le nombre de cas recensés en 2014-2015 et au cours des 9 dernières années à La Réunion,
- l'incidence pour 100000 habitants.

3.3. Mentions légales et éthiques

Les éleveurs participants étaient informés de l'étude menée, de son caractère facultatif et de l'anonymat des réponses. Ils étaient libres d'y participer. Leur accord était tacite à partir du moment où ils ont accepté de répondre. L'ensemble des données collectées a été regroupé et un numéro d'anonymat a été attribué à chaque éleveur. Cette codification était indépendante de l'identité des participants et de toute information susceptible de les identifier.

3.4. Etude comparative

3.4.1. Etat des lieux sur la prévention

Après recueil de tous les résultats, ces derniers ont été analysés comparativement aux recommandations sur la vaccination des animaux et de l'Homme [69].

Pour cela, une recherche a été effectuée à partir des données de la littérature française et anglaise sur PubMed, du Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire (BEH) [69], et de l'Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé (INPES).

3.4.2. Etude épidémiologique

Après recueil des résultats, une comparaison et une discussion ont été réalisées par rapport aux données de :

- la France métropolitaine,
- les régions d'Outre-Mer et de l'Océan Indien,
- le Monde.

Pour cela, une recherche a été effectuée à partir des données de la littérature française et anglaise sur PubMed, du site du Centre National de Références (CNR) de la Leptospirose [12], et du site de l'Institut Pasteur [70].

4. Test statistique

Trois tests de Chi2 (test de Pearson) ont été réalisés avec Excel® :

- Un test de conformité d'une proportion : un échantillon d'éleveurs porcins de l'île de La Réunion, choisi au hasard, à plusieurs classes correspondant aux différents types d'élevages selon leur population définie par le nombre de truies (les « petits », « moyens » et « grands » élevages). L'hypothèse nulle (H_0) serait un échantillon d'éleveurs représentatif de la population générale d'éleveurs porcins de l'île destinés à la commercialisation. L'hypothèse alternative (H_1) serait de mettre en évidence un échantillon non conforme à la population générale. Les conditions de validité sont respectées avec un effectif total $N \geq 30$ et les effectifs théoriques $N*p_i \geq 5$.

- Un test de conformité d'une proportion : un échantillon d'éleveurs porcins de l'île de La Réunion, choisi au hasard, à plusieurs classes correspondant aux différentes altitudes de localisation des élevages observés (< 600 m, entre 600 et 900 m, et > 900 m). L'hypothèse nulle (H_0) serait un échantillon d'élevages représentatif de la population générale, c'est à dire que les effectifs des élevages observés de l'échantillon dans chaque classe d'altitude sont similaires à ceux de la population générale. L'hypothèse alternative (H_1) serait de mettre en évidence un échantillon non conforme à la population générale. Les conditions de validité sont respectées avec un effectif total $N \geq 30$ et les effectifs théoriques $N*p_i \geq 5$.

- Un test d'homogénéité d'une proportion : nombre de cas de leptospirose à La Réunion et en France métropolitaine pour différentes années. L'hypothèse nulle (H_0) serait une homogénéité entre les échantillons, c'est à dire que le nombre de cas de leptospirose serait similaire entre La Réunion et la France métropolitaine d'année en année. L'hypothèse alternative (H_1) serait une non homogénéité des échantillons, c'est à dire qu'il existe une différence significative du nombre de cas de leptospirose entre La Réunion et la France métropolitaine au cours de ces différentes années. Les conditions de validité sont respectées avec un effectif total $N \geq 30$ et les effectifs théoriques $N*p_i \geq 5$.
Un résultat est considéré comme significatif pour une valeur de $p < 0,05$.

III. Résultats

1. Etude sur la prévention

1.1. Description de la population étudiée

35 éleveurs ont répondu sur les 60 questionnaires *(Annexe 4)* envoyés au hasard sur l'île, ce qui correspond à un taux de réponses de 58,3%. Treize (37,1%) réponses proviennent de « petits » élevages, 21 (60%) de « moyens » élevages et 1 (2,9%) d'un « grand » élevage. Quatre (11,4%) réponses au questionnaire sont non exploitables (1 « petit », 2 « moyens » et 1 « grand » élevages) car elles sont incomplètes et sont donc exclues de l'étude. Au final, 31 questionnaires sont exploitables (12 (38,7%) « petits » et 19 (61,3%) « moyens » élevages) sur les 35 réponses, soit un taux d'exploitation de 88,6%.

L'échantillon ($P_{éch}$), avec un effectif total d'élevages porcins $N_{éch}$ = 31, provient d'une population d'élevages porcins destinés à la commercialisation (P_{com}), avec un effectif total N_{com} = 250 [68], lui-même extrait d'une population totale d'élevages porcins de toute l'île de La Réunion, incluant également les élevages destinés à l'autoconsommation, (P_T), avec un effectif total N_T = 300 [68]. Les populations de l'échantillon ($P_{éch}$) et des élevages porcins destinés à la commercialisation (P_{com}) sont décrites ci-dessous *(Tableau 8, Figures 13 à 16)*.

Tableau 8 : *Distribution (en effectifs et %) des élevages porcins en fonction de leur type, pour la population totale (P_T) de l'île de La Réunion avec un effectif total $N_T = 300$, pour la population destinée à la commercialisation (P_{com}) avec un effectif total $N_{com} = 250$, et pour la population de l'échantillon ($P_{éch}$) avec un effectif total $N_{éch} = 31$*

Population	**P_T**		**P_{com}**		**$P_{éch}$**	
Type d'élevage	**Effectif**	**%**	**Effectif**	**%**	**Effectif**	**%**
« Familial » compte moins de 10 truies	50	16,7				
« Petit » compte entre 10 et 30 truies	48	16	48	19,2	12	38,7
« Moyen » compte entre 30 et 60 truies (les plus nombreux)	174	58	174	69,6	19	61,3
« Grand » compte plus de 60 truies	28	9,3	28	11,2	0	0
Total	$N_T = 300$	100 %	$N_{com} = 250$	100 %	$N_{éch} = 31$	100 %

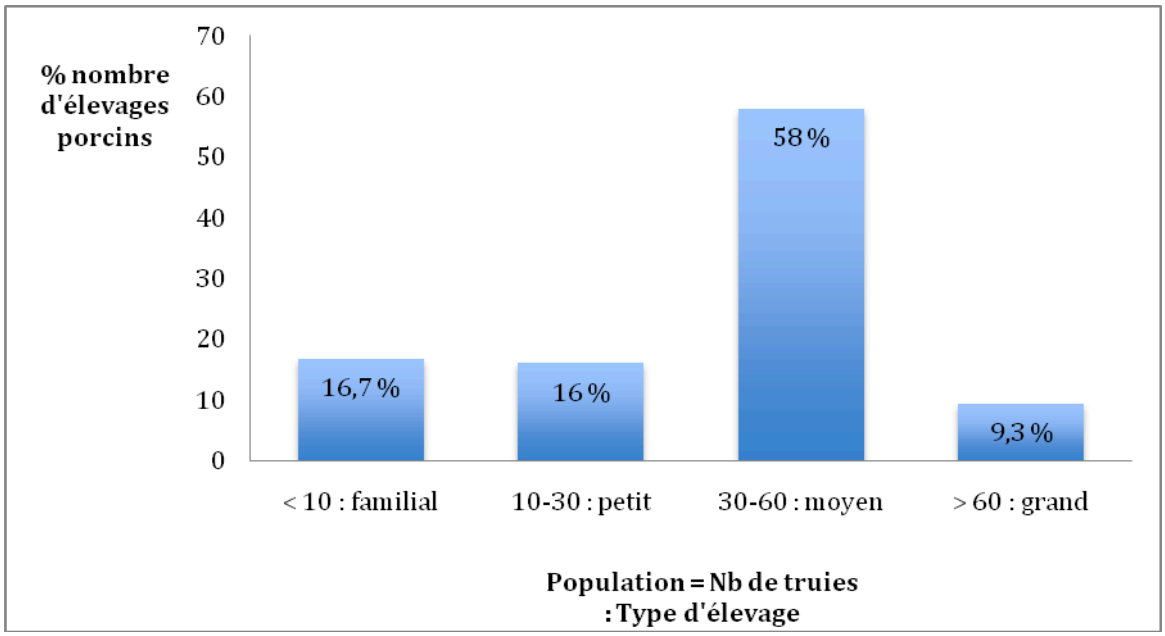


Figure 13 : *Distribution (%) des élevages porcins en fonction de leur type, pour la population totale (P_T) de l'île de La Réunion avec un effectif total $N_T = 300$*

Les élevages « moyens », comptant 30 à 60 truies, représentent le type d'élevage le plus représenté avec 58 % du nombre total d'élevages porcins de l'île, soit les 2/3.

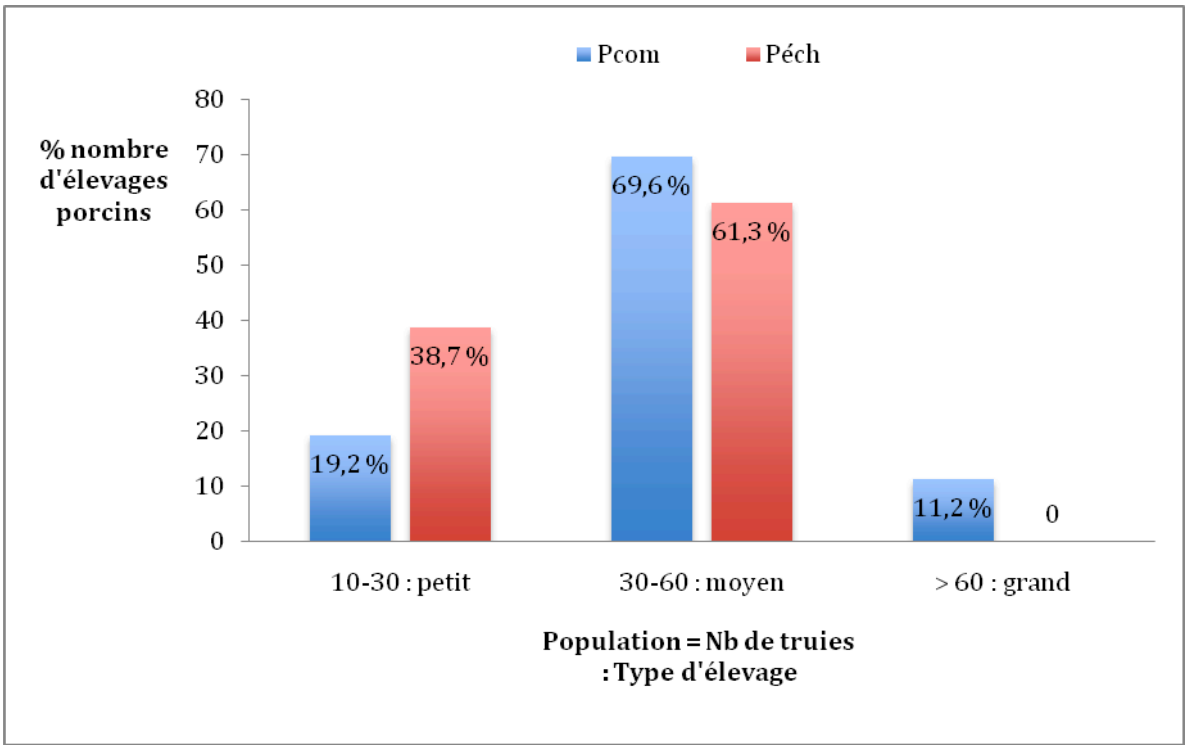
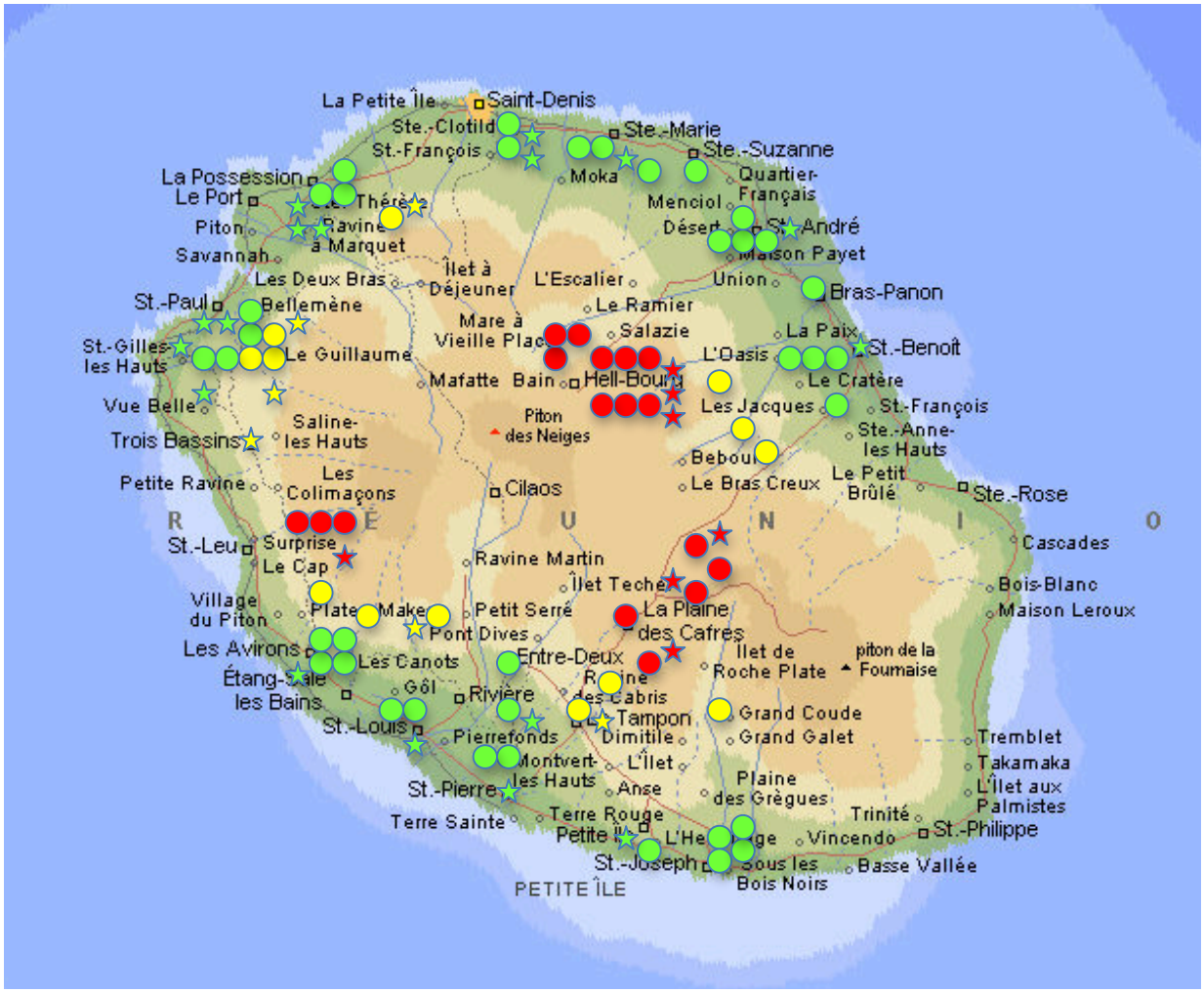


Figure 14 : *Distribution (%) des élevages porcins en fonction de leur type, pour la population destinée à la commercialisation (P_{com}) avec un effectif total N_{com} = 250 et pour la population de l'échantillon ($P_{éch}$) avec un effectif total $N_{éch}$ = 31*

D'après le test statistique de conformité d'une proportion par un Chi2, l'hypothèse nulle (H_0) est vérifiée, la différence entre l'échantillon et la population générale n'est pas significative, c'est à dire que l'échantillon est bien représentatif de la population générale d'éleveurs porcins de commercialisation de l'île au coefficient de sécurité Σ = 95% car X^2 calculé (1,012) est inférieur au X^2_α(3,841) d'après la table du X^2 (au risque α = 0,05 et un degré de liberté ddl = 1).

Les élevages sont localisés sur l'ensemble de l'île de La Réunion, principalement dans les îlets des Hauts, petits plateaux isolés par des ravines composés d'un petit village à tendance rurale. Ils sont implantés à différentes altitudes (*Figure 15,* [68]) :

- 59 % (18 élevages dans l'échantillon, soit 58 %) des élevages porcins sont dénombrés à moins de 600 mètres, soit 2/3 de l'élevage porcin recensé sur l'île : le climat y est tropical avec des températures élevées (28°C en été austral au mois de janvier et 23°C en hiver austral au mois d'août), les précipitations sont faibles et l'ensoleillement y est très important [71].
- 19 % (6 élevages pour l'échantillon, soit 19,4 %) des élevages sont implantés entre 600 et 900 mètres : le climat tropical est atténué avec des températures plus fraîches (16°C en moyenne en août) et un ensoleillement moins important [71]. Les zones d'implantation sont en particulier les villages tels que Bellemène, Tévelave, Les Makes, Notre-Dame-de-la-Paix (Le Tampon), la Crête Saint-Joseph, la Plaine des Palmistes.
- 22 % (7 élevages pour l'échantillon, soit 22,6 %) des élevages se trouvent à plus de 900 mètres : à la montagne, le climat y est tempéré avec des températures pouvant atteindre 10°C en journée en hiver austral [71]. Il s'agit notamment de Hell-Bourg et Grand Ilet à Salazie (un des 3 cirques de l'île) ou de la Plaine des Cafres.



Elevages porcins situés à < 600 m d'altitude

- P_{com}
- $P_{éch}$

Elevages porcins situés entre 600 et 900 m d'altitude

- P_{com}
- $P_{éch}$

Elevages porcins situés à > 900 m d'altitude

- P_{com}
- $P_{éch}$

Figure 15 : *Localisation des élevages porcins de La Réunion en fonction de l'altitude, pour la population destinée à la commercialisation (P_{com}) avec un effectif total N_{com} = 250 et pour la population de l'échantillon ($P_{éch}$) avec un effectif total $N_{éch}$ = 31 ([72] modifié)*

Ainsi, dans « les hauts » de la Réunion (Fifgure 15), aux faibles altitudes (< 600 mètres), les 2/3 de l'élevage porcin bénéficient dans cette partie de l'île de conditions climatiques plus favorables à la pratique de l'élevage. Néanmoins, le tiers restant installé à une altitude plus élevée, « à la montagne », présente une meilleure productivité (nombre de porcelets sevrés par truie productive et par an) et par conséquent une commercialisation plus rentable. Cependant, dans certaines zones de l'île, les élevages se font rares voire inexistants mais les typiques élevages familiaux y subsistent :

- Dans l'Est, quelle que soit l'altitude, la zone de l'enclos du volcan, le Piton de la Fournaise
- Dans l'Ouest, sur la côte, la zone de la station balnéaire et touristique
- Dans les cirques, à plus de 900 m d'altitude, Mafate n'est accessible qu'à pied (pas de route) et Cilaos, desservi par une route longue, sinueuse, étroite voire dangereuse, reste contraignant d'accès.

D'après le test statistique de conformité d'une proportion par un Chi2, l'hypothèse nulle (H_0) est validée, la différence entre l'échantillon et la population générale n'est pas significative, c'est à dire que les effectifs des élevages observés de l'échantillon dans chaque classe d'altitude sont similaires à ceux de la population générale, donc l'échantillon est bien représentatif de la population générale au coefficient de sécurité Σ = 95% car X^2 calculé (0,012) est inférieur au X^2_α (5,991) d'après la table du X^2 (au risque α = 0,05 et un degré de liberté ddl = 2).

Aussi, dans les élevages, il existe une cohabitation animale détaillée dans la figure 16.

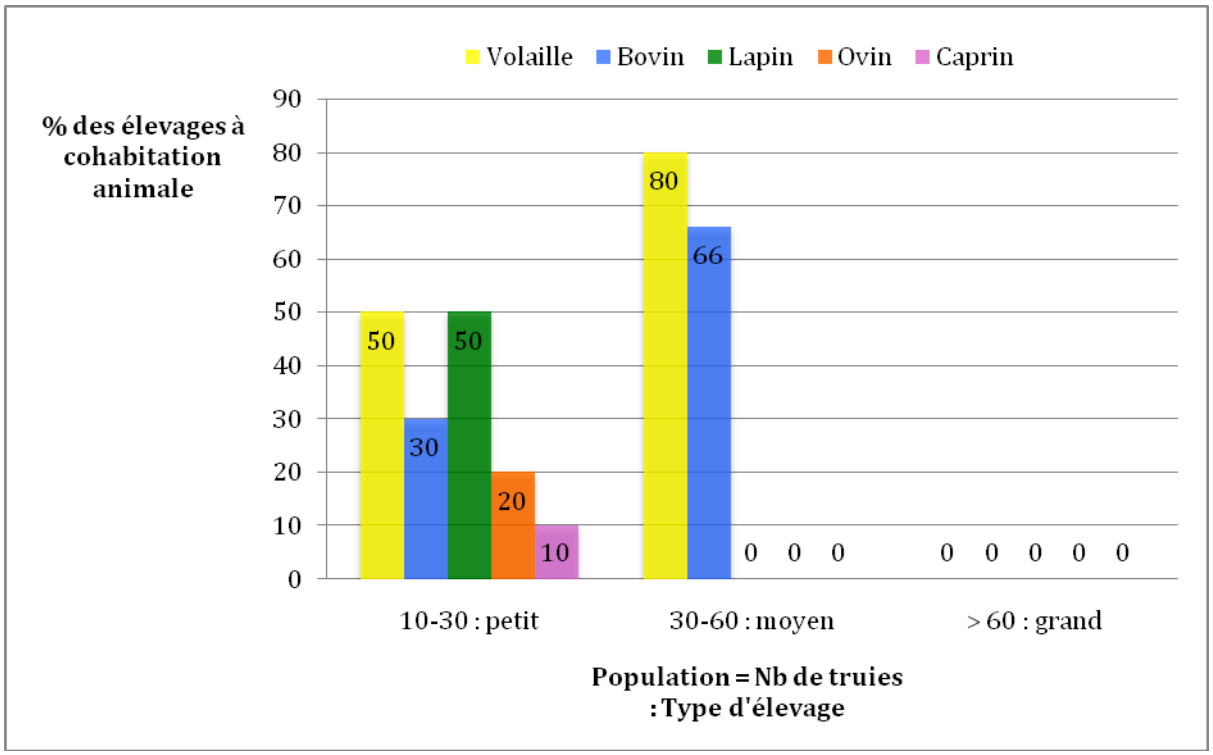


Figure 16 : *Cohabitation animale (en % par catégorie d'animaux) en fonction du type d'élevage, pour la population de l'échantillon ($P_{éch}$) avec un effectif total $N_{éch}$ = 31*

Les « petits » élevages sont, pour 50 % d'entre eux, polyvalents surtout dans l'élevage de volailles et lapins (à niveau de 100 volailles, 3 bovins, 30 lapins, 20 ovins). La majorité des élevages « moyens » entretient en parallèle essentiellement des élevages de volailles (de 1 500 à 11 000) et bovins (une douzaine). Quant aux « grands » élevages, ils sont tous limités spécifiquement aux porcs.

Parmi les 250 élevages porcins destinés à la commercialisation, 200 sont regroupés au sein de la Coopérative des Producteurs de Porcs de la Réunion (CPPR) qui assure le suivi des animaux depuis leur naissance jusqu'à l'abattage, et permet le respect des règles strictes d'hygiène et de sécurité alimentaire. Les élevages affiliés à la CPPR fournissent à eux seuls les 3/4 de la production locale totale (10 442 tonnes pour 13 655 tonnes de viande fraîche par an), ce qui couvre la moitié de la demande en viande porcine sur l'île (l'autre moitié étant importée). Par ailleurs, les 50 éleveurs restants, dits « indépendants » puisque non

rattachés à la CPPR, gèrent tout eux-mêmes, depuis la naissance à la commercialisation de leur production en passant par les contrôles sanitaires obligatoires. Ils assurent ainsi le quart restant (3 213 tonnes) de la production totale locale [68].

1.2. Etats des lieux du niveau de connaissance des mesures prophylactiques

Les résultats obtenus auprès des éleveurs interrogés sur leur niveau de connaissance des mesures préventives sont rapportés sur la figure 17 :

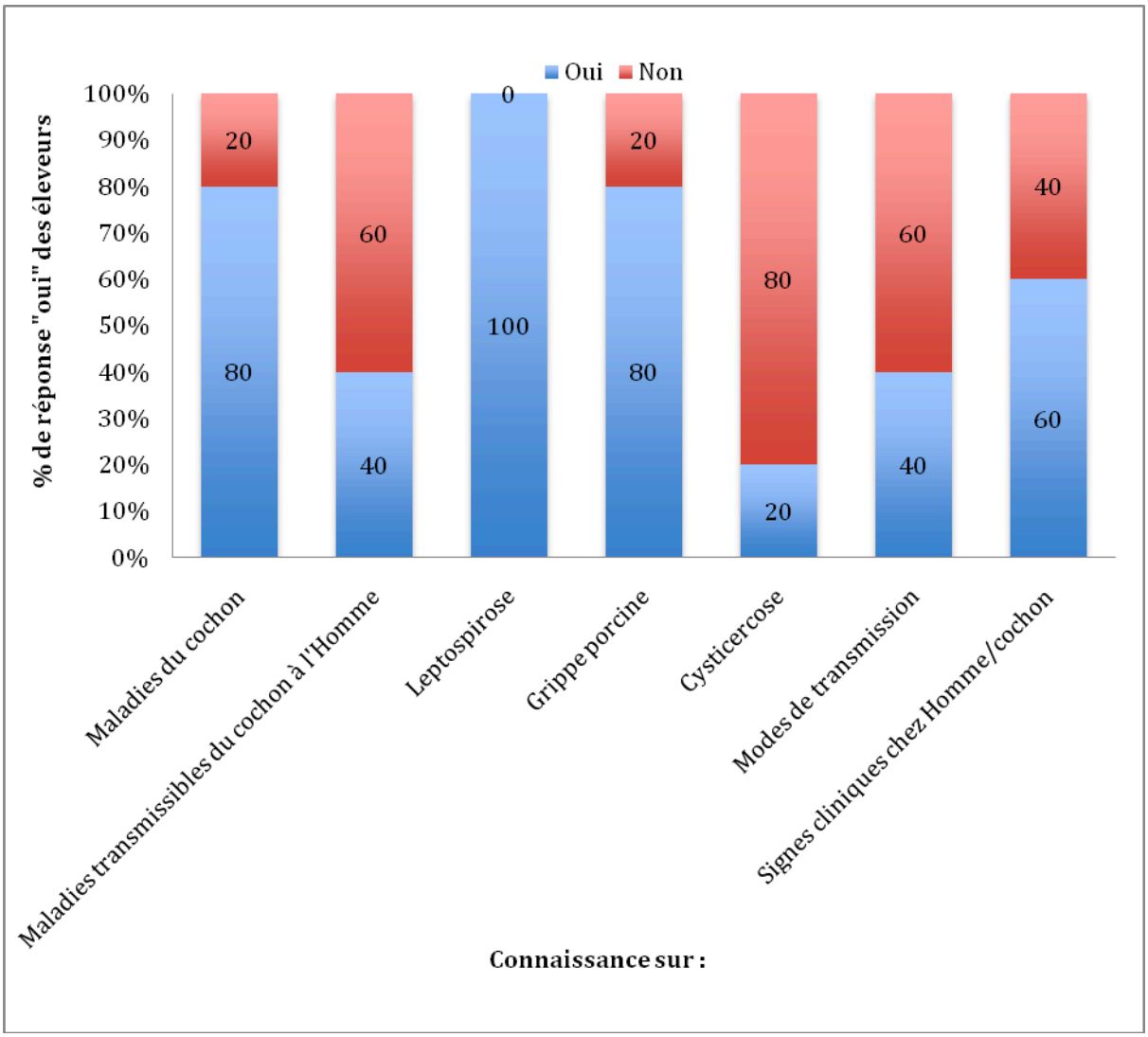


Figure 17 : *Auto-évaluation des connaissances des éleveurs sur les maladies d'intérêt*

Globalement, les éleveurs ont une assez bonne connaissance des maladies pouvant affecter les porcs. En effet, ils sont capables de citer les maladies existantes (peste, grippe, pneumonie, leptospirose, rouget, parvovirose) (80% des répondants, *Figure 17*) mais sont moins bien informés sur les zoonoses transmissibles à l'Homme (40% ont pu y répondre).
De plus, les éleveurs connaissent très bien la leptospirose (100% des répondants) qui pour eux est liée aux rats, présents en grand nombre à La Réunion, et la grippe porcine (80% des répondants) dont ils banalisent les faibles conséquences ; leur connaissance de la cysticercose est cependant plus limitée et souvent réservée (20% des répondants). En effet, ils connaissent le ténia, la forme clinique téniasis mais ont peu de connaissances de la forme clinique cysticercose. En outre, bien que 40% des individus interrogés déclarent connaitre les modes de transmission, il apparait au travers des réponses que ces connaissances sont limitées ; toutefois, ceux qui ont su répondre ont déclaré que la transmission était possible par contact avec l'animal infecté, le groin, les urines, la terre, les eaux et la viande. Les connaissances des signes cliniques étant également plutôt limitées, la majorité des praticiens accordent un intérêt majeur au rôle du vétérinaire porcin, Dr. Paul ANDRE. Enfin, les éleveurs peuvent participer à des séminaires de formation sur différents thèmes tels que la truie productive, les risques chez les porcelets, l'engraissement, les maladies qui freinent la production, permettant à l'éleveur d'établir par ses propres connaissances, un premier diagnostic d'orientation.

1.3. Estimation de la mise en pratique des mesures de prophylaxie collective

A La Réunion, dans les élevages, plusieurs actions sont entreprises de façon régulière et systématique, et assurent la prophylaxie collective obligatoire pour tous les animaux d'une ou de plusieurs espèces, notamment le cochon, avec attribution d'aides financières par le Conseil Général et l'Union Européenne [73].
Dans l'enquête que nous avons menée auprès des éleveurs, plusieurs points ont été abordés :

- Le premier point concernait les **conditions d'élevage.** Les réponses montrent que tous les élevages de l'échantillon adhèrent à un système en bâtiments sur caillebotis.

Les conditions d'élevage sont pour partie expliquées par les différentes étapes de l'élevage décrites sur la figure 18.

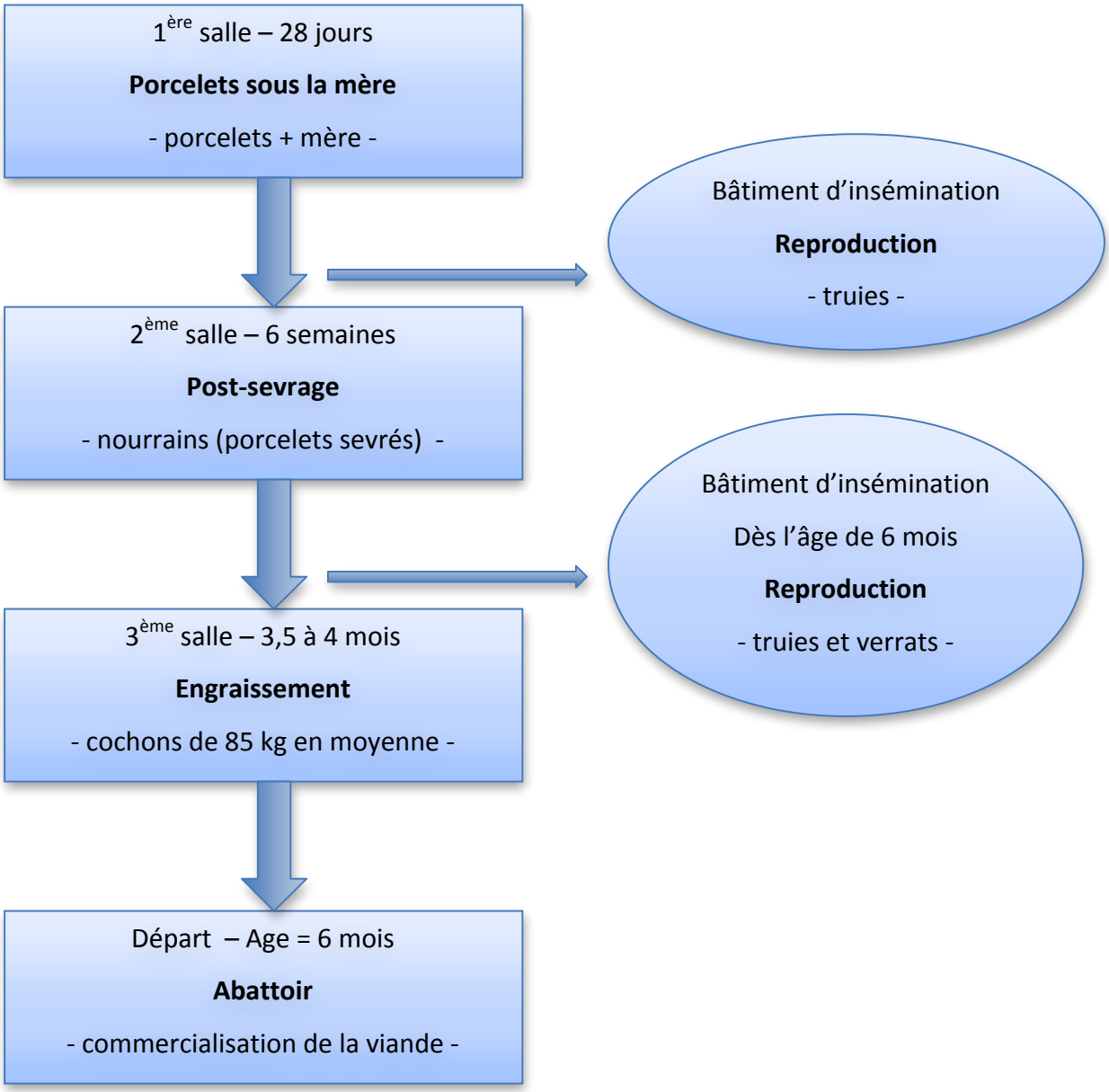


Figure 18 : *Les différentes étapes de l'élevage porcin destiné à la commercialisation*

- Les bâtiments sont divisés en "salles", une salle correspondant à une étape, et la salle d'engraissement est divisée en « box », avec une surface d'1 m^2 pour un cochon adulte allant jusqu'à 110 kg et de 0,15 m^2 pour un porcelet (soit 6 porcelets par m^2). L'alimentation du porc, sous forme de granulés ou farines distribués dans des auges, se compose de produits végétaux (céréales : blé, maïs et orge ; oléoprotagineux : soja, tournesol et colza ; graisses végétales et produits laitiers ; minéraux) et est adaptée à leurs besoins selon leur stade d'évolution ; l'eau potable leur est accessible en permanence dans des abreuvoirs. Les animaux nécessitent d'un environnement calme, avec le moins de stress possible.
- Les bâtiments sont constitués d'un sol en caillebotis avec, en dessous, une pré-fosse en béton d'un mètre de profondeur servant à recevoir le lisier (selles, urines et eaux de nettoyage) et permettant ainsi de garder un espace de vie toujours propre pour les porcs. Le lisier est évacué vers une seconde fosse extérieure de stockage qui est vidée tous les 6 mois dans les champs de cannes (épandage du fumier).
- Ventilation, aération et aspiration adaptées dans les bâtiments d'élevage doivent être assurées en permanence. Elles se font soit de façon naturelle par de grandes ouvertures ou mécaniquement par un système motorisé. Il s'agit de diminuer la concentration des poussières, humidité et des gaz, substances nocives responsables de nombreuses maladies pulmonaires de l'éleveur ainsi que d'éliminer les odeurs désagréables. La température est aussi contrôlée surtout pour éviter les chaleurs excessives.

- Le deuxième item abordé dans cette enquête concernait le protocole de **« lavage, désinfection et séchage » des locaux** d'animaux ; les résultats montrent que ce protocole est réalisé régulièrement, c'est à dire à chaque étape de transfert de porcs, en suivant la technique du « tout plein-tout vide », et dure 8 à 15 jours, ceci afin de maintenir la santé des élevages et de limiter les risques de transmission de maladies aux éleveurs et cochons. Les éleveurs procèdent de la façon suivante :
    - Transfert des animaux dans une nouvelle salle
    - Evacuation du lisier dans la fosse de stockage
    - Raclage des dépôts sur les caillebotis, murs et barrières
    - Trempage des dépôts restants à l'aide d'un jet d'eau, à plusieurs reprises et pendant 2 jours

- Décapage des dépôts sur les caillebotis, murs, barrières et accessoires à l'aide d'un karcher
- Séchage pendant 2 jours
- Désinfection par un puissant désinfectant polyvalent d'élevage (bactéricide, virucide, fongicide) tel que VIRKON® ou TH5®, à l'aide d'un pulvérisateur, finement et sans ruissellement (1 litre de désinfectant pour 5 m^2)
- Vide sanitaire pendant 4 à 5 jours.

Le bâtiment est alors prêt à accueillir les nouveaux arrivants.

- Les deux points suivants portaient sur l'évaluation de l'éducation sanitaire et des mesures mises en œuvre pour lutter contre le(s) réservoir(s) :

- Concernant l'**éducation sanitaire**, l'analyse des résultats ne permet pas de donner de valeur chiffrée, mais le ressenti général des répondants est d'être « bien informés ».

- **Dépistage, isolement, traitement voire abattage des cochons infectés ou infestés** :

L'analyse des résultats montre clairement et pour tous les répondants que, plusieurs fois par jour, en prévention, l'éleveur inspecte l'état général des cochons, l'état physique et l'ambiance dans l'enclos pour repérer un cochon potentiellement malade (cochon « faiblard », fiévreux, toussotant, manquant d'appétit, …), s'assurer de leur hygiène mais aussi de leur confort. Dans le cas d'une suspicion d'un cochon « faiblard », le protocole est bien appliqué, l'animal est placé en salle d'isolement afin d'être observé et traité d'une part, d'éviter la contamination aux autres animaux et d'éviter le risque de cannibalisme dans l'enclos d'autre part, pour retourner ensuite dans l'élevage, ou exceptionnellement être abattu. En outre, pour éviter que les porcs ne se mutilent entre eux, en particulier la queue, cette dernière peut être coupée, les dents des jeunes porcelets meulées ou coupées et les mâles systématiquement castrés sans anesthésie.

- **Dépistage et traitement de l'Homme infecté ou infesté, et des porteurs sains** :

Dans l'échantillon d'éleveurs étudié, le protocole de traitement de l'Homme en cas d'infection ou d'infestation n'est pas appliqué car aucun cas de contamination humaine n'a été relevé durant la période de l'étude.

- **Dératisation** de l'élevage: une dératisation systématique de l'élevage est réalisée pour la prévention de la leptospirose. La fréquence n'était pas demandée dans notre questionnaire.

- Les résultats obtenus à la question concernant la connaissance des modalités des **Contrôles sanitaire et vétérinaire** de la viande des abattoirs et des industries alimentaires montre que ces dernières sont mal connues des éleveurs hormis le fait qu'elles sont très "strictes".

- Le questionnaire évaluait également la mise en pratique des mesures visant à lutter contre les maladies du **péril-fécal** (pour la cysticercose) ; plusieurs mesures sont mises en pratique, ces dernières faisant ou non intervenir les éleveurs :

- Existence d'un réseau d'eau potable
- Réglementation (interdiction) d'utilisation des engrais humains et boues de stations d'épuration pour les cultures maraîchères
- Existence d'un système de récupération et traitement des eaux usées.

- Au travers des différentes réponses, nos résultats montrent également que certains éleveurs insistent sur la nécessité de déclarer les principales zoonoses reconnues, soit chez l'animal, soit chez l'Homme, et dont certaines figurent sur la liste des maladies humaines à **déclaration obligatoire** (*Annexe 3,* [7]).

1.4. Estimation de la mise en pratique des mesures de prophylaxie individuelle

Les résultats de l'étude sur la prévention dans les élevages réunionnais montrent le bon respect des mesures individuelles, concernant l'exercice professionnel des éleveurs; les mesures mises en œuvre sont détaillées ci-dessous :

- Les **règles d'hygiène** sont soigneusement respectées :
    - Lavage systématique des mains, avant la préparation des repas, avant de manger, après chaque toilette
    - Une paire de bottes individuelle devant chaque bâtiment d'animaux
    - Changement de chaussures avant de pénétrer dans son domicile
    - Une trousse de secours à portée de main pour la protection des plaies cutanées notamment afin d'éviter le contact avec l'eau.

- Néanmoins, le port de **vêtements de protection** n'est pas systématique pour les tâches quotidiennes ; ainsi les vêtements de protection sont portés :
    - par le personnel pour le nettoyage et la désinfection des locaux,
    - par les vétérinaires, les éleveurs externes et autres visiteurs, obligatoirement.

  En effet, le port de vêtements de protection a pour objectifs :
    - Masque: éviter la contamination directe par gouttelettes ou particules aériennes de particules souillées entre groin du porc et voies respiratoires de l'Homme (pour la grippe porcine et cysticercose).
    - Combinaison, gants et lunettes : éviter la contamination par contact direct et indirect de la peau et des muqueuses avec les porcs, matériel, lisier, eau, terrains humides et boues souillés. Aussi, une trousse de secours reste à portée de main pour la protection des plaies cutanées (pour la leptospirose et cysticercose).
    - Chaussures: éviter la contamination par contact direct et indirect de la peau et des muqueuses avec le lisier, eau, terrains humides et boues souillés. D'où la nécessité d'avoir une paire de bottes individuelle devant chaque bâtiment d'animaux, et de changer de chaussures avant de pénétrer dans son domicile (pour la leptospirose).

- **Vaccination et vermifugation des porcs** se font directement dans les élevages par les éleveurs eux-mêmes préalablement formés.

- Vermifugation

La prévention antihelminthique se fait tous les 6 mois par deux produits complémentaires pour combattre les différents types de vers, suivant les modalités détaillées dans le tableau 9.

Tableau 9 : *Vermifugation : 2 antihelminthiques complémentaires utilisés dans les élevages dans le cadre des mesures préventives individuelles professionnelles*

Vermifuge DCI Dosage	Voie d'administration	Schéma posologique	Modalités d'administration
PANACUR®spécial cochon Fenbendazole 2,5%	Per Os Sous forme de poudre ou comprimés	1 prise tous les 6 mois	Disponible en dose pour 200 kg de poids vif. Pour un porcelet de quelques kilos, l'éleveur dilue le sachet dans une quantité d'eau pré-déterminée, homogénéise et prélève la quantité de solution nécessaire à l'aide d'une seringue en fonction du poids du cochon. Puis il mélange le médicament à la ration alimentaire.
IVOMEC® Ivermectine 1%	Injection SC	En préventif : - 1ère injection à S3 - 2ème injection à S6 - 3ème injection à S9 - puis 1 injection tous les 6 mois En curatif : 2 injections espacées de 4 semaines d'intervalle	

- Vaccination

Les principaux vaccins disponibles sont explicités dans le tableau 10.

Tableau 10 : *Vaccination : principales maladies ciblées dans les élevages dans le cadre des mesures préventives individuelles professionnelles*

Rouget	Maladie infectieuse bactérienne de la peau transmissible de cochon à cochon. C'est également une zoonose, transmissible du cochon à l'Homme.
Rhinite atrophique	Maladie virale des voies respiratoires. Les cochons y sont très sensibles.
Parvovirose	Maladie virale de la reproduction, à faire uniquement si l'éleveur à l'intention de faire reproduire ses animaux ; concerne les truies et mâles reproducteurs.

- Tous les **éleveurs et personnels exposés au niveau de l'élevage** sont tenus à jour de leur **vaccination** par la médecine du travail ou par leur médecin traitant, particulièrement contre la rage et la leptospirose.

Ainsi, de cette partie de l'étude, il ressort un comportement sérieux de la part des éleveurs porcins réunionnais avec une bonne connaissance et un bon respect des conditions d'élevage, des protocoles de traitement, des règles d'hygiène et de protection, de vaccination et de vermifugation concernant l'Homme ou l'animal.

1.5. Estimation de la mise en pratique des mesures de prophylaxie vétérinaire

Quel que soit le type d'élevage, nos résultats recensent moins de 0,5 % de porcs traités/mois. Il s'agit principalement de :

- La grippe porcine, traitée par injections d'anti-inflammatoire et d'antibiotiques en cas de surinfection
- L'arthrite, traitée par injection d'anti-inflammatoire
- Morsures de queues, traitées par isolement.

Les animaux contaminés sont isolés, traités puis retournent tous sans exception dans l'élevage avec un marquage à l'oreille, mesure exigée par l'abattoir afin de les identifier.

Dans les élevages réunionnais, un très faible taux de cochons malades a été observé sur la période étudiée du fait des contrôles vétérinaires obligatoires : le vétérinaire passe systématiquement deux fois par an chez chaque éleveur pour une inspection de 3 à 5 heures qui consiste à analyser l'ambiance générale de l'élevage et à observer l'état des bâtiments afin de conclure à un élevage sain ou non. Sinon, le vétérinaire intervient à la demande des éleveurs pour une consultation des porcs au cas par cas.

2. Etude épidémiologique

2.1. Description de la population étudiée

Les 4 hôpitaux publics et le seul vétérinaire porcin de l'île contactés ont répondu à notre demande d'informations. Les 2 Pôles Sanitaires Est et Ouest (Groupe Hospitalier Est Réunion - GHER - à Saint-Benoît et le Centre Hospitalier Gabriel Martin - CHGM - à Saint-Paul) ont réorienté ma recherche vers les 2 Pôles Sanitaires Nord et Sud qui constituent le CHU de La Réunion, centre de référence et de recours pour l'ensemble de la population des deux îles de Mayotte et La Réunion, mais également pour l'espace plus large de l'océan Indien. Au final, au-delà de la consultation des archives et autres documents, mes interlocuteurs ont été :

- Hôpital Félix Guyon à Saint-Denis, 613 lits, CHR et CHU : pôle de Maladies infectieuses et pathologies médico-sociales, service des Vaccinations internationales dont le responsable est Dr. FERRANDIZ
- Groupe Hospitalier Sud Réunion (GHSR) à Saint-Pierre, 1158 lits, CHR et CHU : pôle de Biologie, services de Bactériologie, Virologie et Parasitologie dont le responsable est Dr. MICHAULT
- Le seul vétérinaire porcin de l'île, Dr. Paul ANDRE, du cabinet vétérinaire VETORUN à Saint-Pierre.

2.2. Bilan épidémiologique de la leptospirose à La Réunion

Les résultats compilés du nombre de cas de leptospirose humaine et de l'incidence pour 100 000 habitants, ayant été diagnostiqués par les laboratoires des 4 hôpitaux publics au cours des 9 dernières années à La Réunion, sont détaillés dans le tableau 11 ; l'influence de la pluviométrie est présentée sur la figure 19.

Tableau 11 : *A La Réunion, évolution du nombre de cas et de l'incidence pour 100 000 habitants de la leptospirose au cours de ces 9 dernières années [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21]*

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	**2014**
Nombre de cas de leptospirose recensés	59	43	29	71	125	59	95	88	**61**
Incidence / 100 000 habitants	7,52	5,48	4,85	8,69	15,13	7,22	11,63	10,63	**7,37**

Population à La Réunion, au 1er janvier 2013 (INSEE) : 828 000 habitants [74].

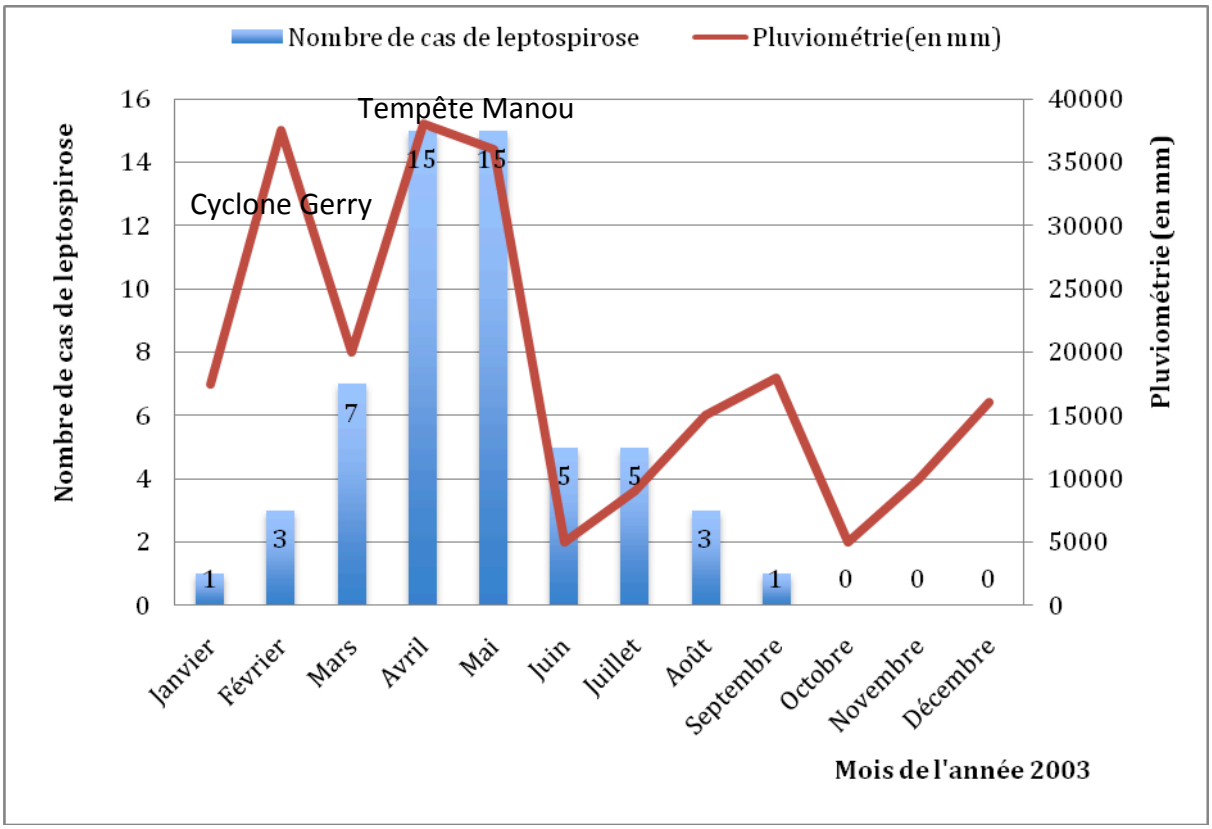


Figure 19 : *Influence de la pluviométrie sur le nombre de cas de leptospirose, à La Réunion, année 2003 [12]*

2.3. Bilan épidémiologique de la grippe porcine à La Réunion

Les pandémies/épidémies de grippe porcine ou humaine d'origine porcine à La Réunion sont surveillées par le CHU-Nord, référent à La Réunion, et le Centre National de Référence (CNR) France Sud ; Les cas sont diagnostiqués par les laboratoires des 4 hôpitaux publics (dont le référent de la grippe est le laboratoire de virologie de l'Hôpital Félix Guyon, CHU-Nord, à Saint-Denis) à partir des prélèvements réalisés par les médecins sentinelles. Ces cas sont :

- Avant 2009 : les porcs de La Réunion n'étaient pas infectés par le virus *influenzae* A.
- En 2009 : la pandémie humaine d'origine porcine à virus *influenzae* A(H1N1)pdm09 a été introduite à La Réunion pendant l'hiver austral, du 20 juillet au 20 septembre (semaines 30 à 38). Durant ces 9 semaines d'épidémie, le nombre de consultations pour syndrome grippal estimé a été de 104 000 dont 67 000 cas de grippe à virus A(H1N1)pdm09. Le nombre de cas graves de grippe en réanimation a été de 24 et le nombre de décès : 7.

De plus, en 2009, une étude sérologique chez le porc (sur 120 adultes reproducteurs âgés de 5 à 8 ans) a compté 81,7 % de séropositifs asymptomatiques chez les porcs.

- En 2010 : épidémies saisonnières hivernales annuelles de grippe humaine à La Réunion en juin 2010, dès le début de l'hiver austral jusqu'à fin août-mi novembre. Sur cette période ont co-circulé les virus A(H1N1)pdm09 prédominant avec 68 % et A(nonH1N1). Le nombre de consultations pour syndrome grippal a été estimé à 74 000, le nombre de cas graves de grippe en réanimation était de 13 A(H1N1)pdm09 et le nombre de décès : 7.

Le suivi virologique chez le porc (sur 390 adultes charcutiers âgés de 6 mois) montre 6,7 % de séropositifs asymptomatiques chez les porcs nés après l'épidémie humaine de 2009 et, en juillet 2010, des cas isolés de grippe symptomatique chez le porc, par le virus *influenzae* A(H1N1)p.

Les résultats sur le statut des virus circulant lors des épidémies saisonnières hivernales annuelles de grippe humaine, au cours des 6 dernières années (depuis 2009), à La Réunion, sont répertoriés sur le tableau 12.

Tableau 12 : *A La Réunion, évolution du nombre de consultations, de cas graves, de l'incidence de cas graves pour 100 000 consultations et du nombre de décès pour la grippe au cours de ces 6 dernières années (depuis 2009) [75] [76] [77]*

	2009	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Période épidémique saisonnière (n° semaine)	30 - 38	35 - 45	22 - 29	23 - 30 et 35 - 39	23 -30	22 - 30
Virus co-circulants (prédominants en gras)	**A(H1N1)p09** A(H3N2) B	**A(H1N1)p09 = 68%** A(nonH1N1)	**A(H3N2)** B A(nonH1N1)	A(H1N1)p09 **A(H3N2)** **B** A(nonH1N1)	**A(H1N1)p09** B A(nonH1N1)	A(H1N1)p09 **B** A(nonH1N1)

2.4. Bilan épidémiologique de la cysticercose à La Réunion

Cette île a été un foyer important de cysticercose. Les résultats rapportés des cas humains isolés sont :

- En 1985 : une séroprévalence de 8,2 % sur un échantillon de 3388 sujets représentatifs de la population réunionnaise.
- De septembre 1990 – mai 1992: la séroprévalence n'était plus que de 1,4 % sur un échantillon de 993 individus [78][42] *(Annexe 9)*.
- Actuellement, le laboratoire de microbiologie du Groupe Hospitalier Sud Réunion à Saint-Pierre, qui fait référence pour l'immunodiagnostic de la cysticercose, ne détecte quasiment plus de nouvelles séropositivités.

Parallèlement, en 1993, aucun cas de cysticercose porcine n'a été rapporté par le contrôle vétérinaire. Néanmoins, aucune donnée n'est rapportée concernant l'abattage des porcs dans les élevages familiaux qui échappent au contrôle vétérinaire [78].

IV. Discussion

1. Etude sur la prévention

Cette partie de l'étude fait apparaître un comportement sérieux de la part des éleveurs porcins réunionnais avec une bonne connaissance et un bon respect des bonnes pratiques de prévention individuelle professionnelle : conditions d'élevage, protocoles de traitement, règles d'hygiène et de protection, vaccination et vermifugation concernant l'Homme ou l'animal, et contrôle vétérinaire.

2. Etude épidémiologique

Dans l'ensemble, notre étude et les données de la littérature suggèrent une sous-estimation du nombre de cas des maladies étudiées (leptospirose, grippe porcine, cysticercose) : le nombre de personnes atteintes de la forme asymptomatique est inconnu (porteurs sains), de même que le nombre des personnes malades n'ayant pas consulté un médecin ou pour lesquelles la maladie n'a pas été diagnostiquée ; par ailleurs cette estimation paraît dépendante de la sensibilisation des médecins locaux à la maladie. Ce ne sont pas des maladies à déclaration obligatoire.

2.1. Bilan épidémiologique de la leptospirose

On rappelle qu'à La Réunion, le nombre annuel de cas de leptospirose évolue entre 59 en 2006 et 61 en 2014, et l'incidence pour 100 000 habitants de 7,52 en 2006 à 7,37 en 2014.

2.1.1. Comparaison : France métropolitaine / La Réunion / Outre-Mer, au cours de ces 9 dernières années

A La Réunion, on constate une diminution du nombre de cas de leptospirose au cours de ces 9 dernières années. *(Tableau 11)*

De plus, on retrouve le caractère saisonnier de la leptospirose avec l'apparition de pics épidémiques, aux mois de février et mars, lors de la saison des pluies ou de phénomènes climatiques inhabituels tels que les tempêtes tropicales et les cyclones.
A La Réunion, c'est le sérogroupe *L.i. Icterohaemorrhagiae* qui est dominant.

En France métropolitaine, on compte en moyenne **325** cas/an de leptospiroses, soit une incidence moyenne estimée de **0,51 / 100 000** habitants *(Tableau 1)*.
Pour l'année 2014, un total de 628 cas de leptospiroses a été recensé, soit une incidence estimée de 0,98 / 100 000 habitants, ce qui correspond à la plus forte incidence enregistrée depuis qu'une surveillance est mise en place en Métropole.
Cette explosion du nombre de cas est retrouvée dans d'autres pays européens et pourrait être due au réchauffement climatique et à l'augmentation des comportements à risques (sports aquatiques).
En France métropolitaine, on remarque une recrudescence de la leptospirose durant la saison estivo-automnale de juillet à octobre liée à la chaleur et aux précipitations.
On note également que la leptospirose survient principalement dans les régions suivantes (incidences décroissantes): la Basse-Normandie, la Corse, la Franche-Comté, la Champagne-Ardenne, l'Aquitaine et le Poitou-Charentes.
Le sérogroupe L.i. *Icterohaemorrhagiae* est majoritairement retrouvé chez les cas diagnostiqués par le test sérologique micro- agglutination (MAT).

Ainsi, afin de comparer le nombre de cas de leptospirose au cours de ces 9 dernières années entre les 2 échantillons de population (La Réunion et la France métropolitaine), un test statistique d'homogénéité d'une proportion par un Chi2 a été effectué et permet de conclure que l'hypothèse nulle (H_0) est rejetée, la différence entre les 2 échantillons du nombre de cas de leptospirose entre La Réunion et la France métropolitaine au cours de ces 9 dernières années est significative, c'est à dire que les échantillons ne sont pas homogènes au risque $\alpha = 0,05$ car X^2 calculé est supérieur ou égal au X^2_α d'après la table du X^2 (au risque $\alpha = 0,05$ et un degré de liberté ddl = 8).

L'évolution des incidences pour 100 000 habitants de la leptospirose en France métropolitaine, à La Réunion et dans les autres régions d'Outre-Mer au cours des 9 dernières années, et particulièrement en 2014, est comparée sur les figures 20 et 21.

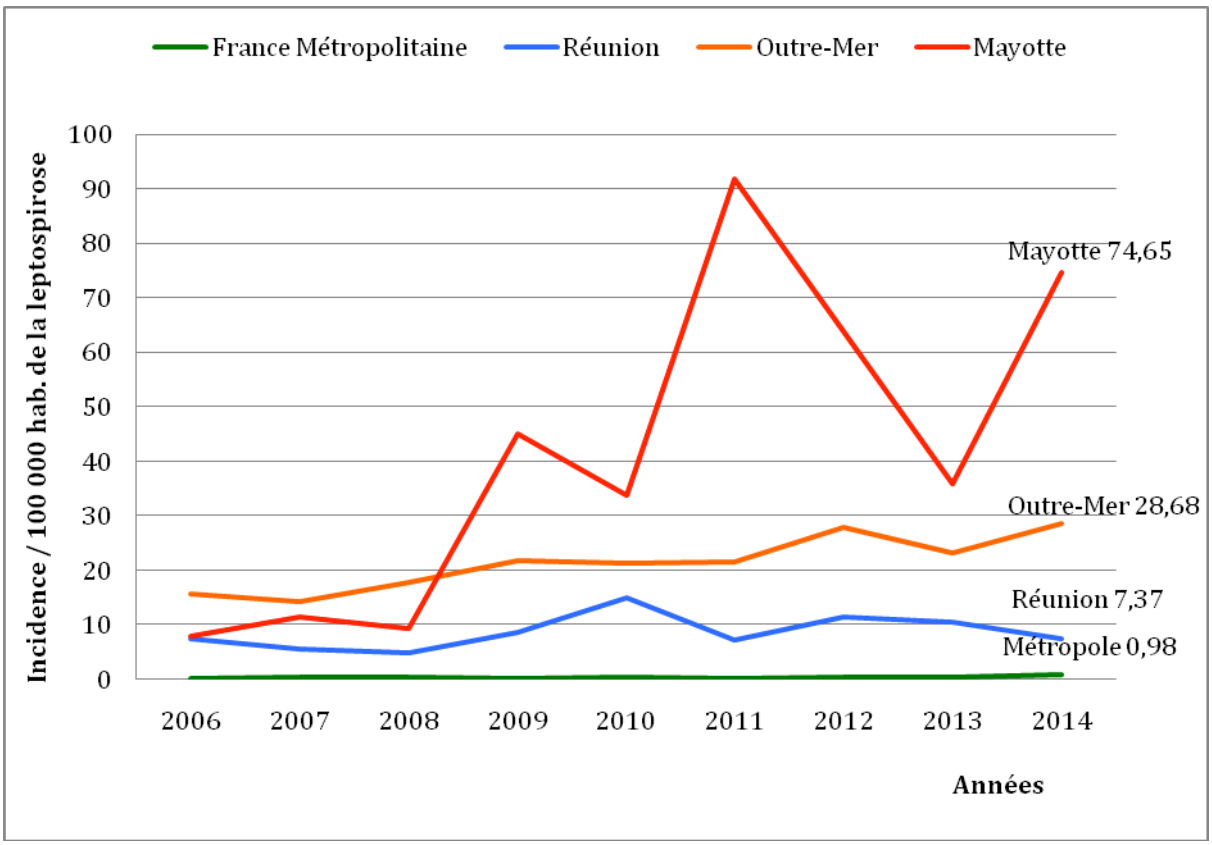


Figure 20 : *Evolution des incidences pour 100 000 habitants de la leptospirose en France métropolitaine, à La Réunion et dans les autres régions d'Outre-Mer au cours des 9 dernières années*

Les données présentées sur la figure 20 concernant La Réunion *(Tableau 11)* et Mayotte sont issues de notre enquête réalisée auprès du personnel soignant et des archives des 2 Pôles Sanitaires Nord (pôle de Maladies infectieuses et pathologies médico-sociales, service des Vaccinations internationales dont le responsable est Dr. FERRANDIZ) et Sud (pôle de Biologie, services de Bactériologie, Virologie et Parasitologie dont le responsable est Dr. MICHAULT) de l'île.

Les données présentées sur la figure 20 concernant la France métropolitaine *(Tableau 1)* et les régions d'Outre-Mer *(Tableau 2)* sont issues de la littérature [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21].

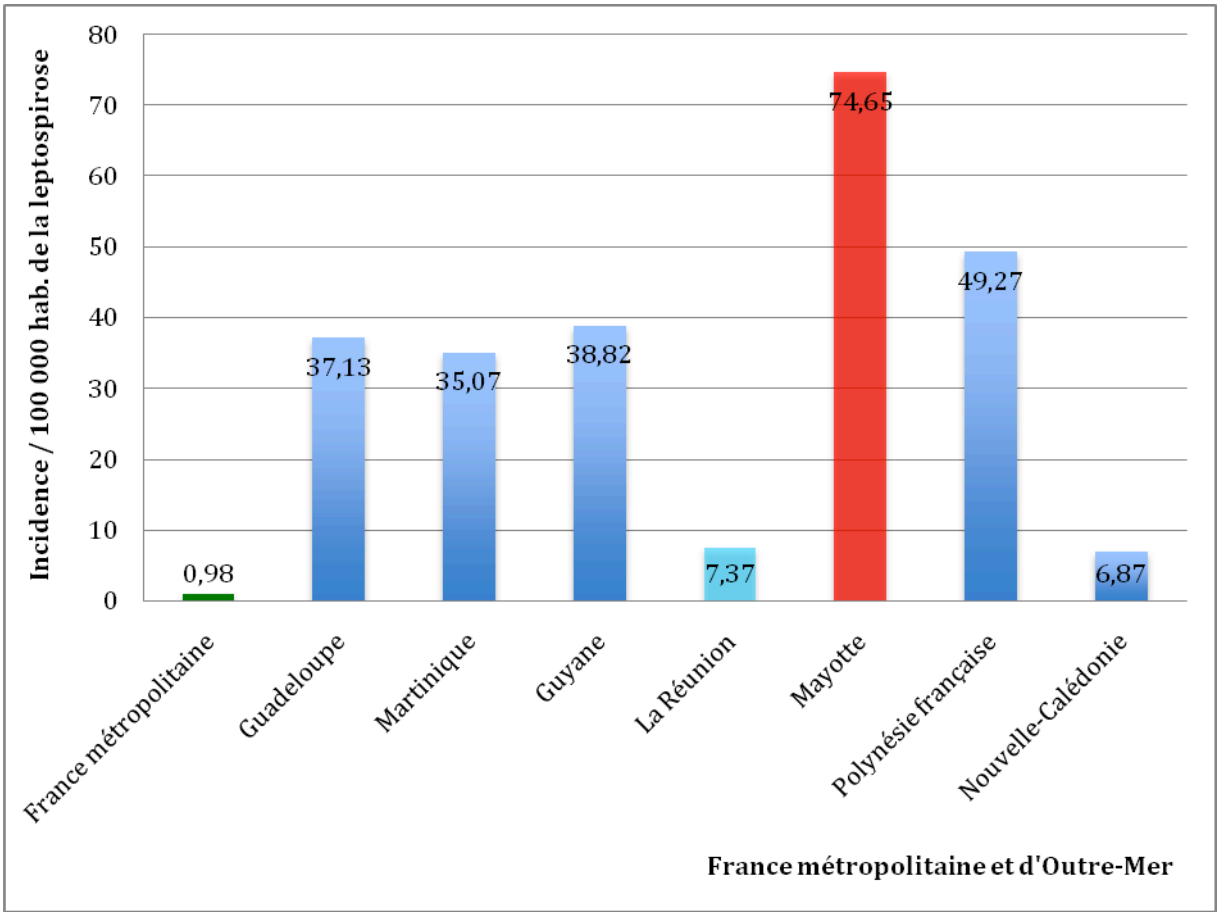


Figure 21 : *Comparaison des incidences de la leptospirose pour 100 000 habitants en France métropolitaine, à La Réunion et dans les autres régions d'Outre-Mer, en 2014 [12] [21]*

Les figures 20 et 21 suggèrent une diminution du nombre de cas de leptospirose à La Réunion et en Nouvelle-Calédonie.

Cependant, à Mayotte les résultats tendent vers une augmentation de ce nombre, de même qu'en Guadeloupe, Martinique, Guyane et Polynésie française. D'où la progression continue de l'incidence de la leptospirose en Outre-Mer au cours de ces 9 dernières années.

Pour l'année 2014, Mayotte, avec 74,65 cas de leptospiroses / 100 000 habitants, présente l'incidence la plus forte de la France métropolitaine et d'Outre-Mer *(Figures 20 et 21, Tableau 1 et 2)*.

En 2014, l'incidence de la leptospirose était 10 fois (La Réunion avec 61 cas, Nouvelle-Calédonie) à plus de 30 fois (Polynésie Française, Mayotte, Guyane, Guadeloupe, Martinique) plus élevée qu'en France métropolitaine *(Figures 20 et 21, Tableau 1 et 2).* Si la mise en évidence d'un facteur de risque est aisée dans les zones tempérées, elle est

beaucoup plus difficile en zones tropicales où le réservoir animal (bétail, chiens, rongeurs, …) et la bactérie sont ubiquitaires.

Le sérogroupe *L.i. Icterohaemorrhagiae* est dominant en France métropolitaine ainsi que dans la plupart des régions d'Outre-Mer, notamment à la Réunion.
Cependant, en 2014, à Mayotte, la majorité des souches (72 %) appartenait au sérogroupe *L.i. Mini*, les autres aux sérogroupes *L.i. Pomona* et *L.i. Grippotyphosa*. Cette distribution est similaire à celles observées les années précédentes et confirme une épidémiologie atypique avec une prédominance du sérogroupe *L.i. Mini* et une absence du sérogroupe *L.i. Icterohaemorrhagiae*.

2.1.2. Comparaison : La Réunion / Mayotte, en 2014

Mayotte et La Réunion sont deux Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) situés dans l'hémisphère sud, en zone intertropicale, dans l'Océan Indien. Cette localisation et ce climat chaud et humide sont favorables à la leptospirose qui peut ainsi sévir toute l'année de façon endémique.

A Mayotte, **162** cas de leptospirose ont été recensés en 2014 *(Tableau 2)*, soit une incidence de 30 fois plus élevée qu'en France métropolitaine *(Figures 20 et 21)*. Ces infections ont été diagnostiquées par le laboratoire du Centre Hospitalier de Mamoudzou qui a analysé 2436 demandes de PCR.

Pour l'année 2014, l'incidence de la leptospirose à Mayotte avec **74,65** cas de leptospirose / 100 000 habitants, est la plus considérable de la France et même 10 fois supérieure à celle de La Réunion *(Figure 20)*.
Mayotte a un profil plus « tropical » que La Réunion, en termes d'infrastructures sanitaires, d'éducation sanitaire, de contexte et de pathologies. De plus, une forte immigration des Comores y entretient un taux élevé de pathologies infectieuses tropicales [11].

2.2. Bilan épidémiologique de la grippe porcine

On rappelle que c'est en 2009 que la pandémie humaine d'origine porcine à virus *influenzae* A(H1N1)pdm09 a été introduite à La Réunion, pendant l'hiver austral, avec un nombre de consultations pour syndrome grippal estimé à 104 000 dont 67 000 cas de grippe à virus A(H1N1)pdm09.

L'origine épidémique à La Réunion :

Le 1er cas de grippe pandémique (H1N1)pdm09 a été observé à La Réunion le 5 juillet 2009 et s'agissait d'un voyageur en provenance d'Australie. L'apparition des premiers cas autochtones a été constatée vers le 20 juillet 2009 avec une épidémie qui a démarré en semaine 30. Cette épidémie a duré 9 semaines (semaines 30 à 38 incluse) du 20 juillet au 20 septembre.
Le pic épidémique à La Réunion a été atteint en semaine 35 avec 21 000 cas de grippe A(H1N1)2009 estimés et l'arrêt de l'épidémie relativement brutal.
Le nombre estimé de patients consultant pour grippe A(H1N1)2009 était de près de 67 000 cas durant la période épidémique soit un taux d'attaque de 8,26 % de la population (810 000 habitants). Ce taux a été estimé par l'institut Louis-Harris à 12,85 % pour les infections liées au virus A(H1N1)2009 en tenant compte des personnes symptomatiques n'ayant pas consulté.
Durant cette épidémie, 331 malades positifs au virus pandémique ont été hospitalisés. 24 personnes ont été admises en service de réanimation et 7 en sont décédées.

La dynamique épidémique à La Réunion est comparable à celle observée dans les autres pays de l'hémisphère Sud dans lesquels les pics épidémiques ont été atteints en 5 à 6 semaines, notamment en Nouvelle Zélande.
Au total, le virus pandémique de 2009 a provoqué une épidémie de grippe modérée par rapport aux autres années. [75] [79]

A La Réunion, après cette pandémie, entre 2010 et 2014 [80], les épidémies de grippe ont été saisonnières et habituelles avec toujours une co-circulation de 4 virus (de type

A(H1N1)pdm09, A non H1N1, B et A(H3N2) avec une prédominance du virus A(H1N1)pdm09 en 2010 et 2013 et une forte présence de ce virus en 2014. Cependant, comme lors de la pandémie de 2009, des cas sévères sont survenus avec parfois une issue fatale, notamment en 2010 et 2014, ce qui indique que le virus A(H1N1)pdm09 continue de provoquer des infections graves même en situation d'épidémie saisonnière.

A La Réunion, le virus *influenzae* A(H1N1)p, responsable de l'épidémie humaine et de la séropositivité des porcs asymptomatiques en 2009, a circulé activement dans les élevages porcins en 2010. En effet, le virus était toujours présent en 2010 (Figure 22) :

- soit par maintien du virus 1 an après l'épidémie humaine de 2009 donnant ainsi la souche porcine du virus *influenzae* A(H1N1)p
- soit par réintroduction du virus lors de la grippe saisonnière humaine en hiver austral de 2010, c'est à dire une transmission zoonotique de l'Homme au porc

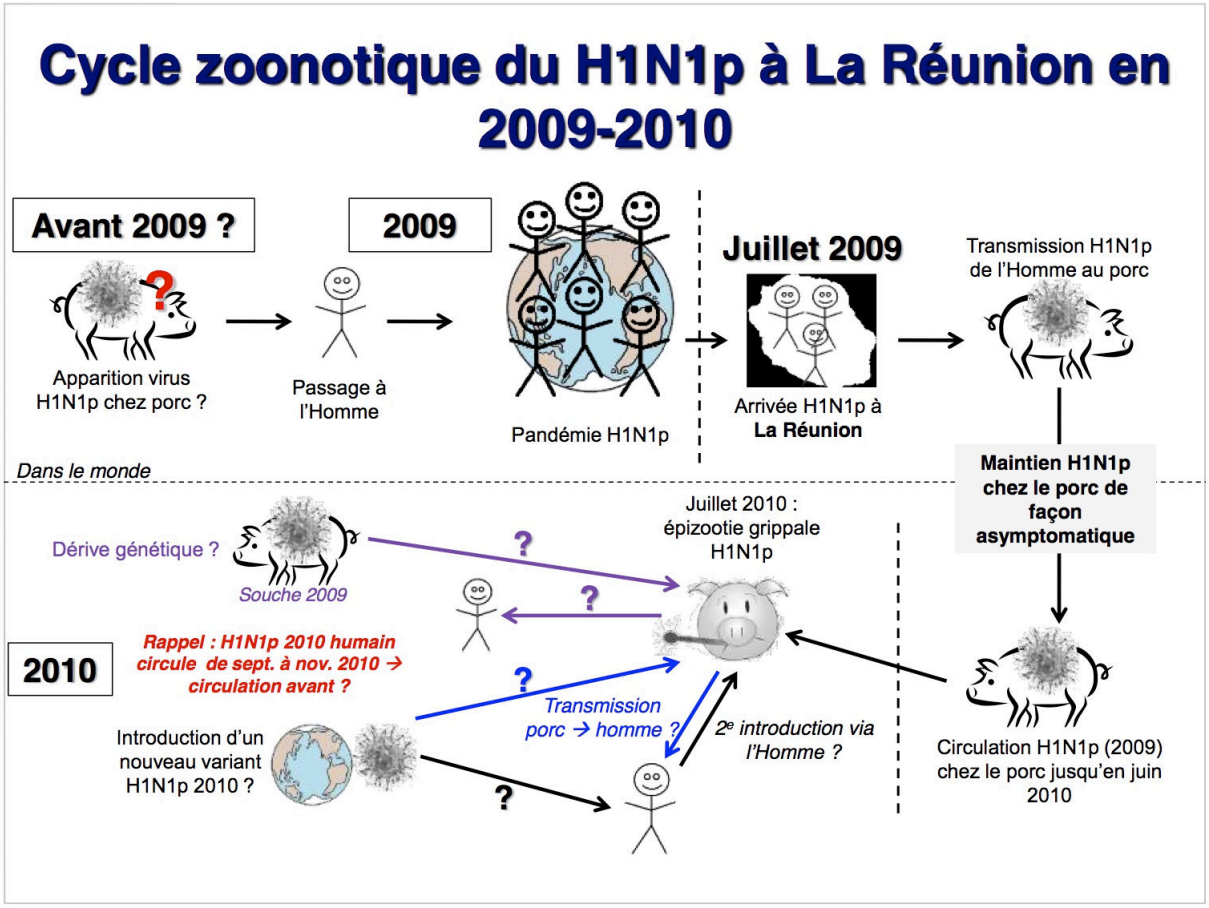


Figure 22 : *Cycle zoonotique du virus influenzae A(H1N1)p à La Réunion, en 2009-2010 [81]*

Tous les cas de grippe humaine transmis par le porc ne sont pas répertoriés. En effet, les personnes malades ne consultent pas systématiquement le médecin, sont mal diagnostiquées ou ne sont pas déclarées car il ne s'agit pas d'une maladie à déclaration obligatoire. De plus, la grippe pourrait avoir une origine autre que porcine.
Par ailleurs, chez le porc, la grippe est en général bien prise en charge ; des cas sont fréquemment diagnostiqués dans les élevages et sont immédiatement traités. Cependant, cette maladie entraîne un retard de croissance de l'animal et un retard de temps de mise sur le marché de sa viande, ce qui entraîne une perte économique au niveau de l'entreprise. Toutefois, les éleveurs restent peu enclins à surveiller cette maladie car elle n'a qu'un impact réduit sur la prise de poids final de l'animal.

2.3. Bilan épidémiologique de la cysticercose

On rappelle qu'à La Réunion, au cours des trente dernières années, la prévalence de la cysticercose a considérablement diminué jusqu'à devenir rare : 8,2 % en 1985 [82] et aucun cas détecté en 2014-2015.

La cysticercose est présente sur tous les continents, à l'exception de l'Australie, avec une forte prévalence dans les pays endémiques (reconnus par l'OMS, *figure 9*) : l'Afrique, l'Océan Indien (Madagascar, La Réunion), l'Amérique centrale et du Sud, l'Asie [78]. La cysticercose est présente tant en milieu urbain que rural et peut toucher les sujets de tout âge, peu importe le sexe.
La cysticercose est une maladie des pays en voie de développement. Il s'agit d'un problème de santé publique dû à un système sanitaire précaire, des conditions socio-économiques faibles et le porc est l'animal d'élevage de choix pour les exploitants souffrant de pauvreté car il est bon marché et nécessite peu d'investissement pour le nourrir. De plus, les moyens de prévention collective et individuelle, et de lutte contre les maladies restent insuffisants : faible éducation sanitaire, prédominance des élevages de porcs en pleine liberté particulièrement en régions rurales avec des conditions d'hygiène défectueuses, promiscuité entre les porcs et les humains, lutte insuffisante contre les réservoirs (dépistage des cochons infestés, de l'Homme infesté ou porteur sain), abattage des animaux à la ferme plutôt qu'à

l'abattoir, contrôle sanitaire de la viande des abattoirs et des industries alimentaires peu fiable et consommation de viande ou de préparations locales à base de porc fréquentes et insuffisamment cuites. Par exemple, en Amérique Latine, de nombreuses spécialités culinaires ayant comme ingrédient principal la viande de porc (les chicharrones au Pérou, les tacos au Mexique, les fritadas en Equateur), vendues sur des petits stands au bord des routes par les éleveurs eux-mêmes, illustrent bien un facteur de risque considérable pour cette parasitose. En outre, ce sont des pays où subsistent encore des maladies du péril-fécal dues à un faible niveau d'hygiène hydrique et fécale, par manque d'installation de réseau d'eau potable et de latrines, et par utilisation d'engrais humains et de boues de stations d'épuration pour les cultures maraîchères et les zones d'élevage [37][83][48].

Dans la zone africaine, les deux îles de La Réunion et de Madagascar ont deux situations opposées liées aux facteurs socio-économiques. En effet, d'un côté à La Réunion, la cysticercose devient rare, et d'un autre côté à Madagascar, la maladie persiste avec une séroprévalence considérablement plus élevée (7 à 21 %) [47] car cette grande île est classée parmi les pays les plus pauvres de la zone, comme le montre le revenu par habitant (avec un RNB/habitant de 3261 $ à La Réunion et de 230 $ à Madagascar), mais aussi du Monde [83].

A La Réunion, au cours de ces 30 dernières années, le nombre de cas isolés a diminué jusqu'à devenir rare. En effet, étant un DROM français, l'île bénéficie d'un meilleur système sanitaire, de conditions socio-économiques plus élevées, d'un nombre croissant d'élevages industriels de porcs, d'une diminution du nombre d'élevages familiaux, d'une amélioration du contrôle sanitaire de la viande de porc avec la fermeture de plusieurs abattoirs clandestins, d'une augmentation de consommation de viande de plus en plus souvent congelée en raison de l'implantation de supermarchés et de leur nombre sans cesse croissant, de moyens de prévention et de lutte individuelle et communautaire efficaces notamment avec une bonne éducation sanitaire et un bon respect des règles d'hygiène. On note aussi une meilleure efficacité du diagnostic et du traitement. La diminution de la cysticercose et du téniasis est liée à l'amélioration des conditions d'habitat : d'après les données de l'INSEE, en 1961, 10 % des logements avaient l'eau potable et 7 % des WC, tandis qu'en 1990 les pourcentages respectifs étaient de 82 % et 70 %. Tous ces facteurs favorisent l'interruption du cycle parasitaire. Cependant, il subsiste des porteurs de *T. solium* adulte pouvant expliquer les cas recensés ces dernières années, et pouvant entraîner, étant donné la longévité du vers adulte, des cas de cysticercose dans 10 ou 20 ans [78][57][83].

Il en est de même pour les Antilles françaises (Guadeloupe, Martinique) et la Guyane, qui, bien qu'il existe un important élevage domestique du porc, ne consomment que de la viande importée, donc bien contrôlée, et bien cuite de par les habitudes alimentaires créoles [57].

La cysticercose est rare, car maîtrisée, dans les pays non endémiques d'Europe (France métropolitaine) et aux Etats-Unis. Elle subsiste malgré tout en Péninsule ibérique et pays de l'Europe de l'Est, et tend à augmenter en raison d'une forte hausse du tourisme et de l'immigration en provenance des pays endémiques.
En effet, ces pays développés à haut niveau d'hygiène individuelle et collective ne sont aujourd'hui plus exposés aux parasitoses digestives dites cosmopolites, sauf sous forme de cas importés avec les immigrants porteurs sains ou malades (par exemple, aux Etats-Unis dans les années 1980, la neurocysticercose a massivement été importée par les employés de maison en particulier d'origine mexicaine) et les voyageurs en zones endémiques, de cas d'immunodépression, de pratiques homosexuelles et / ou oro-anales, ou de cas autochtones. Ces cas sont le reflet de la transmission d'Homme à Homme de cette parasitose, les contrôles vétérinaires complets ne révélant que très peu d'infections chez le porc : un immigrant ou un voyageur en provenance d'une zone d'endémie peut être porteur asymptomatique de teniasis à *T. solium* et ainsi se révéler comme une potentielle source d'infection [42][37].
En France métropolitaine, l'élévation du niveau global d'hygiène à partir de la fin des années 1950, les habitudes alimentaires, puis la généralisation de l'élevage porcin « hors sol » introduisant une rupture du cycle parasitaire entre l'animal et l'environnement, ont joué un rôle déterminant dans la disparition de *T. solium* [57].

Enfin, la cysticercose se fait rare voire inexistante dans les pays islamisés et dans les communautés juives, dans certains pays d'Afrique du Nord et Mayotte, en Péninsule arabique et Asie centrale, dans le croissant méditerranéen oriental et en Israël [42][37].

Conclusion

Ainsi, au terme de cette étude, on conclut dans un premier temps au bon respect des conditions d'élevage de cochons réunionnais, ainsi que des mesures de prévention individuelles concernant l'exercice professionnel des éleveurs. Concernant l'étude épidémiologique menée sur l'île, on retient que le nombre annuel de cas de leptospirose a évolué de 59 en 2006 à 61 en 2014, et l'incidence pour 100 000 habitants de 7,52 en 2006 à 7,37 en 2014. D'autre part, c'est en 2009 que la pandémie humaine d'origine porcine à virus *influenzae* A(H1N1)pdm09 a été introduite à La Réunion, pendant l'hiver austral, avec un nombre de consultations pour syndrome grippal estimé à 104 000 dont 67 000 cas de grippe à virus A(H1N1)pdm09. Enfin, à La Réunion, au cours de ces trente dernières années, la prévalence de la cysticercose a considérablement diminué jusqu'à devenir rare : 8,2 % en 1985 [82] et aucun cas n'a été détecté en 2014.

Cette étude permet de visualiser l'évolution sanitaire de ces 3 maladies sur les 9 dernières années, et également d'estimer la situation à La Réunion comparativement à celle observée en métropole, dans les îles de l'océan Indien, dans les autres DROM-COM, voire dans le reste du Monde.

L'impact de cette étude porte sur l'amélioration pour les années à venir de certains points tels que : maintenir les mesures de prévention, améliorer la formation des éleveurs ou mettre l'accent sur les campagnes de dératisation (au même niveau que la démoustication pour la prévention du chickungunya).

Annexes

***Annexe 1** : Classification des principales zoonoses infectieuses et parasitaires par famille animale responsable de la transmission*

CLASSIFICATION DES PRINCIPALES ZOONOSES INFECTIEUSES ET PARASITAIRES PAR FAMILLE ANIMALE RESPONSABLE DE LA TRANSMISSION

A – CARNIVORES DOMESTIQUES

BACTERIES	VIRUS	PARASITES
- *Brucella canis* (chien) : brucellose - *Campylobacter jejuni* (chiot) : campylobactériose - *Leptospira canicola* (chien) : leptospirose - *Mycobacterium bovis* et *M.tuberculosis* : tuberculose - *Pasteurella multocida* : pasteurellose et bactéries voisines : groupes EF4, IIJ, M5, DF2... - *Rickettsia conorii* : fièvre boutonneuse - *Bartonella henselae* (chat) : maladie des griffes du chat - *Yersinia pseudotuberculosis* (chat) : pseudotuberculose	-Virus **rabique** -Virus du cow-pox	

B – BOVINS

BACTERIES	VIRUS	PARASITES
- *Bacillus anthracis* : **charbon** - *Brucella abortus* : **brucellose** - *Campylobacter jejuni* : campylobactériose - *Coxiella burnetii* : fièvre Q - *Leptospira* : leptospirose - *Listeria monocytogenes* : listériose - *Mycobacterium bovis* : **tuberculose** - *Pasteurella multocida* : pasteurellose - *Salmonella* : salmonellose - *E. coli* O157 H7	- Virus du cow-pox - Virus du pseudo cow-pox - Virus de la stomatite papuleuse bovine - Virus rabique - Virus de la stomatite vésiculeuse contagieuse - Virus aphteux - Virus de la fièvre de la vallée de Rift	

C – OVINS ET CAPRINS

BACTERIES	VIRUS	PARASITES
- *Bacillus anthracis* : **charbon** - *Brucella melitensis* : **brucellose** - *Campylobacter jejuni* : campylobactériose - *Coxiella burnetii* : fièvre Q - *Erysipelothrix rhusiopathiae*: rouget - *Listeria monocytogenes* : listériose - *Mycobacter iumbovis* : **tuberculose** - *Pasteurella multocida* : pasteurellose - *Salmonella* : salmonellose	- Virus de l'ecthyma contagieux - Virus rabique - Virus de la stomatite vésiculeuse contagieuse - Virus aphteux - Divers arbovirus : louping ill, encéphalite d'Europe centrale, maladie du mouton de Nairobi, fièvre de la vallée du Rift	

D – EQUIDES

BACTERIES	VIRUS	PARASITES
- *Bacillus anthracis* : charbon - *Brucella abortus* : brucellose - *Leptospira* : leptospirose - *Pasteurella multocida* : pasteurellose - *Burkholderia mallei* : morve - *Burkholderia pseudomallei* : mélioïdose - *Salmonella* : salmonellose	- Virus rabique - Virus de la stomatite vésiculeuse contagieuse - Divers arbovirus : encéphalite de l'ouest, encéphalite de l'est, encéphalite du Venezuela, West-Nile, Tahyna... - Virus Hendra	

E– SUIDES

BACTERIES	VIRUS	PARASITES
- *Bacillus anthracis* : **charbon** - *Brucella suis* : **brucellose** - *Erysipelothrix rhusiopathiae*en fr: **rouget** - *Leptospira* : leptospirose - *Mycobacterium bovis* : **tuberculose** - *Pasteurella multocida* : pasteurellose - *Salmonella* : salmonellose - *Streptococcus suis*	- Virus rabique - Virus de la stomatite vésiculeuse contagieuse - Virus de la maladie vésiculeuse des Suidés - Virus aphteux - Virus de l'encéphalomyocardite - Divers arbovirus : encéphalite japonaise B... - Virus grippal - Virus Nipah	

F – OISEAUX

BACTERIES	VIRUS	PARASITES
- *Campylobacter jejuni* : campylobactériose - *Chlamydophila psittaci* : **ornithosepsittacose** - *Erysipelothrix rhusiopathiae* : rouget - *Listeria monocytogenes* : listériose - *Mycobacter iumavium* : **tuberculose** - *Salmonella* : salmonellose - *Yersinia pseudotuberculosis* : pseudotuberculose	-Virus de la maladie de Newcastle -Très nombreux arbovirus: Encéphalite de l'est, encéphalite de Saint-Louis, encéphalite japonaise B, West- Nile, etc.	

G – RONGEURS ET LAGOMORPHES

BACTERIES	VIRUS	
- *Borrelia* : borrelioses (Lyme) - *Erysipelothrix rhusiopathiae* : rouget - *Francisella tularensis* : **tularémie** - *Leptospira* : **leptospirose** - *Listeria monocytogenes* : listériose - *Rickettsia typhi* : typhus murin - *Rickettsia conorii* : fièvre boutonneuse - Autres rickettsies - *Salmonella* : salmonellose - *Spirillum morsus murin* : sodoku - *Streptobacillus moniliformis* : streptobacillose - *Yersinia pestis* : **peste** - *Yersinia pseudotuberculosis* : pseudotuberculose	- Virus rabique - Virus de l'encéphalomyocardite - Virus de la chorio -méningite lymphocytaire - Virus de la fièvre de Lassa, virus Machupo, virus Junin - Nombreux arbovirus : encéphalite de l'Ouest, encéphalites à tiques, encéphalite de Californie... - Virus de la fièvre hémorragique avec syndrome rénal - Virus du Cow-pox - Virus du syndrome pulmonaire à Hantavirus	

H – SINGES

BACTERIES	VIRUS	PARASITES
- Mycobacterium tuberculosis : tuberculose - Pasteurella multocida : pasteurellose - Salmonella : salmonellose - Shigella : shigellose - Diverses bactéries anaérobies (morsure)	- Virus de la variole du singe (Monkey-pox) - Virus de l'herpès B - Virus rabique - Virus de la maladie de Marburg - Virus de l'hépatite virale A - Divers arbovirus : virus de la fièvre jaune, virus de la maladie de la forêt de Kyasanur - Virus de la maladie de Yaba	

I– CHAUVES-SOURIS

	VIRUS	PARASITES
	- Virus rabique - Virus Nipah - Virus Hendra - Etc.	

J – REPTILES

BACTERIES	VIRUS	PARASITES
- *Salmonella*		

CLASSIFICATON DES ZOONOSES INFECTIEUSES EN FONCTION DE LEUR IMPORTANCE

La classification est fondée sur la fréquence et la gravité médicale de la maladie chez l'Homme, d'une manière générale et pas seulement en France.

La fréquence est appréciée en tenant compte de l'importance de l'intervention de l'animal dans la transmission à l'Homme (ex: la listériose, bien que fréquente chez l'Homme, sera classée parmi les zoonoses mineures car elle est rarement directement d'origine animale). Certaines distinctions sont, bien sûr, subjectives et il est difficile de ne pas être arbitraire en devant placer la plupart des zoonoses soit dans la catégorie « Z. majeures » soit dans celle « Z. mineures ». D'autant que, pour d'assez nombreuses zoonoses, le tableau clinique peut aller de l'infection inapparente à la maladie mortelle en l'absence de traitement.

L'aspect économique de la maladie chez l'animal n'est pas pris en considération.

A – ZOONOSES MAJEURES

Ce sont les plus fréquentes ou les plus graves médicalement chez l'Homme ; fréquence et gravité sont représentées, de manière « globale », par des signes allant de ? à ++++

ZOONOSES	FREQUENCE	GRAVITE MEDICALE	PRESENCE EN FRANCE
Brucellose	++	+++	Oui
Charbon	++	++	Oui
Encéphalites américaines est, ouest, Venezuela	+	+++	Non
Fièvre jaune	+	++++	Non
Fièvre de Lassa	?	++++	Non
Leptospirose	++	+++	Oui
Morve	?	+++	Non
Peste	+	+++	Non
Psittacose	+	+++	Oui
Rage	+	++++	(Oui)
Salmonelloses	+++	++	Oui
Tuberculose	+	+++	Oui
Typhus murin	?	+++	Non

B – ZOONOSES MINEURES

Elles sont rares et/ou bénignes ou curables.

ZOONOSES	FREQUENCE	GRAVITE MEDICALE	PRESENCE EN FRANCE
Borrelioses	+	+	Oui
Campylobactériose	++	+	Oui
Chorio-méningite lymphocytaire	?	++	Oui
Ecthyma	?	+	Oui
Encéphalite à tiques	+	++	Oui
Encéphalomyocardite	?	+	Non ?
Fièvre aphteuse	?	?	Non
Fièvre boutonneuse	+	++	Oui
Fièvre de la vallée de Rift	++	++	Non
Listériose	?	++	Oui
Maladie des griffes du chat	+	+	Oui
Maladie de Newcastle	?	+	Oui
Melioïdose	+	++	(Oui)
Ornithose	++	+	Oui
Pasteurellose	+	+	Oui
Pseudotuberculose	?	+	Oui
Rouget	?	+	Oui
Sodoku	?	+	Non
Staphylococcies	?	?	Oui
Stomatite vésiculeuse	?	+	Non
Streptococcies	?	+	Oui
Streptobaccillose	?	+	Non
Tularémie	+	++	Oui
West-Nile	?	+	Oui
Yersiniose à Y. enterocolitica	+	+	Oui

C – ZOONOSES EXCEPTIONNELLES

Elles sont très rarement rencontrées et peuvent être soit bénignes soit médicalement graves.

- **Bénignes** : Cow-pox, grippes, maladie d'Aujeszky, maladie de Yaba, pseudo cow-pox, shigelloses, stomatite papuleuse bovine...
- **Graves** : Ebola, hépatite virale A, Herpès virus B, maladie de Marburg, variole du singe, virus Hendra, virus Nipah...

D – ZOONOSES POTENTIELLES

Maladie de Borna, infection par Helicobacter...

__Annexe 3 :__ Zoonoses infectieuses et parasitaires figurant dans la liste des maladies humaines à déclaration obligatoire

ZOONOSES INFECTIEUSES ET PARASITAIRES FIGURANT DANS LA LISTE DES MALADIES HUMAINES A DECLARATION OBLIGATOIRE

Décret du 6 mai 1999

complété par les décrets n°2001- 910 du 5 octobre 2001 et n°2002-1089 du 7 août 2002.

J. O. du 13 mai 1999, p. 7096

Les zoonoses bactériennes et virales sont en **gras**

- Botulisme
- **Brucellose**
- Charbon
- Chikungunya
- Choléra
- Dengue
- Diphtérie
- **Fièvres hémorragiques africaines**
- **Fièvre jaune**
- Fièvre typhoïde et fièvres paratyphoïdes
- Hépatite aiguë A
- Infection aiguë symptomatique par le virus de l'hépatite B
- Infection par le virus de l'immunodéficience humaine, quelque soit le stade
- Légionellose
- **Listériose**
- Orthopoxviroses dont la variole
- Mésothéliomes
- Méningite cérébrospinale à méningocoque et méningococcémies
- Paludisme autochtone
- Paludisme d'importation dans les départements d'outre -mer
- **Peste**
- Poliomyélite antérieure aiguë
- **Rage**
- Rougeole
- Saturnisme de l'enfant mineur
- **Suspicion de maladie de Creutzfeldt-Jakob** et autres encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles humaines
- Tétanos
- **Toxi-infections alimentaires collectives**
- **Tuberculose**
- Tularémie
- Typhus exanthématique

Annexe 4 : *Outil d'évaluation et critères de jugement : questionnaire mis à disposition des éleveurs dans le but de dresser l'état des lieux de la prévention à La Réunion en 2014*

1 – Quel est le type de votre élevage porcin?

☐ petit

☐ moyen

☐ grand

2 – Combien possédez-vous de truies dans votre élevage ?

☐

3 – Dans quelle ville se situe votre élevage sur l'île de La Réunion?

☐

4 – Parallèlement aux cochons, élevez-vous d'autres animaux ?

☐ oui ☐ non

Si oui, lesquels ? et quel est leur nombre ?

☐ Volaille ☐

☐ Lapin ☐

☐ Bovins ☐

☐ Caprins ☐

☐ Autres : ☐ ☐

5 – Quelle est la finalité de votre élevage porcin ?

☐ Consommation personnelle

☐ Commercialisation locale de viande

☐ Exportation

☐ Reproduction

I. Mesures informatives

1 – Connaissez-vous les maladies du cochon ?

☐ oui ☐ non

2 – Connaissez-vous les maladies transmissibles du cochon à l'Homme ?

☐ oui ☐ non

3 – Connaissez-vous les maladies suivantes :

Leptospirose ☐ oui ☐ non

Grippe porcine ☐ oui ☐ non

Cysticercose ☐ oui ☐ non

4 – Connaissez-vous les modes de transmission de ces maladies ?

☐ oui ☐ non

5 – Connaissez-vous les signes cliniques de ces maladies chez l'Homme et le cochon ?

☐ oui ☐ non

II. Mesures collectives

1 – Quel est le système d'élevage utilisé ?

☐ en bâtiment sur caillebotis ☐ en bâtiment sur litière ☐ en plein air

2 – Faites-vous régulièrement la désinfection de vos locaux ?

☐ oui ☐ non

3 – Appliquez-vous le protocole « isolement, traitement voire abattage» en cas de cochons malades ?

☐ oui ☐ non

4 – Suivez-vous le protocole de traitement en cas de contamination humaine ?

☐ oui ☐ non

5 – Connaissez-vous les mesures de contrôles sanitaires de la viande dans les abattoirs et les industries alimentaires.

☐ oui ☐ non

III. Mesures individuelles

1 – Respectez-vous les règles d'hygiène (lavage systématique des mains, changement de chaussures avant de pénétrer dans son domicile, …)

☐ oui ☐ non

2 – Portez-vous des vêtements de protection (combinaison, gants, bottes, lunettes et masque) ?

☐ oui ☐ non

3 – Pensez-vous à protéger vos plaies cutanées du contact avec l'eau ?

☐ oui ☐ non

4 – Etes-vous à jour dans la vaccination et traitement antihelminthique de vos cochons ?

☐ oui ☐ non

5 – Le personnel exposé est-il à jour dans sa vaccination.

☐ oui ☐ non

IV. Mesures vétérinaires

1 – Combien de cochons sont traités par mois, en moyenne,dans votre élevage ?

☐

2 – De quelles maladies s'agit-il ?

☐

3 – Quels sont les traitements mis en place ?

☐

4 – Combien de ces cochons traités :

retournent dans l'élevage ? ☐

sont abattus ? ☐

Annexe 5 : *Brochure, le « Mini-guide du voyageur » (rédigée à la demande du ministère de la Santé et diffusée par le Comité français d'éducation pour la Santé), résumant les conseils et mesures de prévention individuelles touristiques aux voyageurs à l'officine*

HYGIENE ALIMENTAIRE
(prévention des diarrhées, de l'hépatite A …)

A éviter :

- Glaces, sorbets et glaçons
- Coquillages
- Crudités, aliments cuits consommés froids ou réchauffés

Ce qu'il faut faire :

- Se laver les mains au savon avant les repas (ou utiliser un gel ou une solution hydroalcoolique)
- Consommer uniquement de l'eau en bouteille capsulée, ou rendue potable (filtres, ébullition 1 minute à gros bouillons, produits désinfectants)
- Consommer du lait pasteurisé ou bouilli
- Bien cuire les œufs, la viande, le poisson et les crustacés

DIARRHEE DU VOYAGEUR

C'est une pathologie fréquente, passagère et le plus souvent bénigne (guérison spontanée en 1 à 3 jours).

✓ Emporter des médicaments antidiarrhéiques.

✓ **Pour éviter la déshydratation** :
- boire abondamment (liquides salés et sucrés en alternance),
- utiliser des sels de réhydratation orale (sachets à diluer), en particulier chez les jeunes enfants et les personnes âgées.

✓ **Consulter rapidement un médecin dans les cas suivants** :
- chez l'enfant de moins de 2 ans,
- si les diarrhées persistent au-delà de 48 h, ou si elles sont accompagnées de vomissements que vous ne pouvez pas contenir ou de fièvre, ou si du sang ou du pus sont présents dans les selles.

PREVENTION SOLAIRE

- Évitez de vous exposer au soleil entre 12 et 16 heures.
- Recherchez l'ombre le plus possible.
- Couvrez-vous avec des vêtements légers (tee-shirt, pantalon …), un chapeau à larges bords et des lunettes de soleil.
- Appliquez de la crème solaire sur toutes les parties du corps non couvertes. Renouvelez l'application toutes les 2 heures et après chaque baignade.
- **Protégez particulièrement les enfants. Les bébés ne doivent jamais être exposés au soleil.**

Pour en savoir plus :

Ministère chargé de la santé : *http://www.sante.gouv.fr/recommandations-sanitaires-aux-voyageurs.html*
Ministère des affaires étrangères : *http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/conseils-aux-voyageurs/*
Institut Pasteur (Centre médical) : *http://cmip.pasteur.fr*
Institut de veille sanitaire : *http://www.invs.sante.fr*

Cespharm - Juin 2015 - réf : 1754

Ordre national des pharmaciens - Comité d'éducation sanitaire et sociale de la pharmacie française
4 avenue Ruysdaël - TSA 500 36, 75379 Paris Cedex 08

Cespharm
ÉDUCATION ET PRÉVENTION POUR LA SANTÉ

Conseils aux voyageurs

Source : Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire (BEH)
n°21-22, 9 juin 2015

Votre pharmacien vous informe …

Préparez votre voyage…

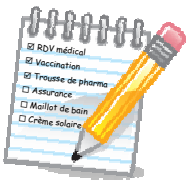
Avant le Voyage

VACCINATIONS à prévoir 1 à 2 mois avant le départ !

Quelles que soient la destination et les conditions du séjour, mettre à jour les vaccinations recommandées dans le calendrier vaccinal français pour les enfants et les adultes (notamment contre la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite, la coqueluche et la rougeole).

Vaccination contre la fièvre jaune : obligatoire pour entrer dans certains pays, elle est indispensable pour tout voyage en zone intertropicale d'Afrique ou d'Amérique du Sud.

Le vaccin est disponible uniquement dans les Centres de vaccination anti-amarile désignés par les Agences régionales de santé (liste consultable à l'adresse suivante : http://www.sante.gouv.fr/liste-des-centres-de-vaccination-habilites-a-effectuer-la-vaccination-contre-la-fièvre-jaune-anti-amarile.html).



Autres vaccinations recommandées en fonction des zones visitées et des conditions du séjour : encéphalite japonaise, encéphalite à tiques, fièvre typhoïde, grippe, hépatite A et B, infections invasives à méningocoques, rage, tuberculose.

- Prévoir une consultation médicale (médecin traitant ou centre de vaccinations internationales) pour la mise à jour des vaccinations, la prescription d'un traitement préventif du paludisme et pour compléter la trousse de pharmacie.
- Prendre un contrat d'assistance ainsi qu'une assurance avant le départ.

Votre pharmacien peut vous aider !

Pendant le Voyage

PALUDISME : sans piqûre de moustiques, pas de paludisme !

Les moustiques qui transmettent le paludisme piquent habituellement entre le coucher et le lever du soleil. Ce comportement n'étant pas toujours aussi strict, **il est recommandé de se protéger contre leurs piqûres non seulement la nuit, mais également le jour.**

- Portez des vêtements couvrants et, si nécessaire, imprégnés d'insecticide,
- Appliquez un répulsif sur toutes les parties du corps non couvertes (sauf les mains des enfants), visage compris (sauf les yeux et la bouche). **Pour les jeunes enfants et les femmes enceintes, s'assurer que le répulsif est adapté et respecter les précautions d'emploi**.
- Dormez sous une moustiquaire imprégnée d'insecticide,
- Utilisez des insecticides à l'intérieur des habitations (bombes, diffuseurs électriques).

Les traitements préventifs : *sur prescription médicale*

Le choix du traitement dépend des zones visitées, de la durée du voyage et de la personne (âge…).

Antipaludique à usage préventif	Posologie Adulte	Début de traitement	Fin de traitement après le retour
Chloroquine	1 cp./jour	Le jour du départ	4 semaines
Chloroquine + Proguanil	1 cp./jour	La veille du départ	4 semaines
Atovaquone + Proguanil	1 cp./jour	La veille ou le jour du départ	1 semaine
Méfloquine	1 cp./semaine	10 j avant le départ	3 semaines
Doxycycline	1 cp./jour	La veille du départ	4 semaines

Remarque : L'utilisation de répulsifs permet également de se protéger des moustiques qui piquent le jour (notamment porteurs des virus de la dengue et du chikungunya).

TROUSSE DE PHARMACIE

Il n'existe pas de trousse de pharmacie type. Sa composition est à adapter en fonction du voyage :

✓ **Protection contre le paludisme** : répulsif contre les moustiques, insecticide pour imprégner les moustiquaires et les vêtements, antipaludique à usage préventif.

✓ **Médicaments** : antalgique et antipyrétique (de préférence paracétamol), antibiotique, antidiarrhéique antisécrétoire, antiémétique si nécessaire (pour le mal des transports), anti-allergique (antihistaminique H1), antiseptique cutané, collyre antiseptique (monodose), gouttes auriculaires antibiotiques (si risque d'otite externe).

✓ **Autres produits** : sachets de réhydratation orale de type OMS (Unicef), dosettes de sérum physiologique, crème solaire, crème pour les brûlures, pansements stériles, thermomètre, bande de contention, gel ou solution hydroalcoolique pour l'hygiène des mains, produit pour désinfection de l'eau de boisson, pince à épiler, préservatifs (norme NF), …

- **Emportez vos médicaments habituels en quantités suffisantes pour la durée du séjour.**
- **Faites vous préciser par votre médecin ou votre pharmacien le nom de vos médicaments en langage international (DCI) et, si possible, faites le noter sur votre ordonnance.**
- **Ayez toujours avec vous votre ordonnance en langage international.**
- Tenez compte du décalage horaire pour la prise de certains médicaments (insuline, anticoagulants, antihypertenseurs, contraceptifs oraux…).
- Emportez vos médicaments dans leur emballage et non en vrac (source d'erreur). Évitez les suppositoires.
- Prévoyez d'emporter des préservatifs (seule prévention efficace contre les infections sexuellement transmissibles).

Annexe 6 : *Les différentes phases d'une pandémie selon l'OMS et le plan national français de prévention et de lutte contre les pandémies grippales [84]*

Les différentes phases d'une pandémie selon l'OMS et le plan national français de prévention et de lutte contre les pandémies grippales

Phases OMS		Situations du plan français
Période à transmission animale prédominante.		
phase 1	Pas de nouveau virus grippal animal circulant chez l'homme	***Situation 1*** Pas de nouveau virus grippal animal circulant chez l'homme
phase 2	Un virus animal, connu pour avoir provoqué des infections chez l'homme, a été identifié sur des animaux sauvages et domestiques.	***Situations 2.*** Épizootie à l'étranger - situation 2A Épizootie en France - situation 2B
phase 3	*Un virus grippal animal ou hybride animal-humain provoque des infections sporadiques ou de petits foyers chez des humaines, sans transmission interhumaine.*	***Situations 3*** Cas humains isolés à l'étranger -situation 3A en France - situation 3B
Période d'alerte pandémique (pré-pandémique)		
phase 4	*Transmission interhumaine efficace.*	***Situations 4*** Début de transmission interhumaine efficace à l'étranger - situation 4A en France - situation 4B
Période pandémique		
phase 5	*Extension géographique de la transmission interhumaine d'un virus grippal animal ou hybride animal-humain.*	***Situations 5*** Extension géographique de la transmission interhumaine du virus à l'étranger - situation 5A en France - situation 5B
phase 6		***Situation 6*** Pandémie
Fin de vague et fin de pandémie		
phases	- post-pic (fin de vague pandémique) : décroissance du nombre des cas dans la plupart des Etats. Possibilité d'une nouvelle vague pandémique ; - post-pandémique : le nombre de cas correspond à ceux d'une grippe saisonnière.	***Situations 7*** Fin de vague pandémique ou fin de pandémie.

Annexe 7 : *Tableau des vaccinations recommandées chez l'adulte en 2015 (en dehors des vaccinations réalisées en milieu professionnel) [69]*

3.2 Tableau des vaccinations recommandées chez les adultes en 2015 (en dehors des vaccinations réalisées en milieu professionnel)

	Vaccins contre :	18-24 ans	25 ans	35 ans	45 ans	65 ans	> 65 ans
Recommandations générales	Diphtérie (d), Tétanos (T), Poliomyélite (P)		Rappel dTcaP[1] ou dTP si dernier rappel de dTcaP < 5 ans		Rappel dTP	Rappel dTP	Rappel dTP à 75, 85 ans…
	Coqueluche acellulaire (ca)						
	Grippe					1 dose annuelle	
Rattrapage	Coqueluche acellulaire (ca)		1 dose dTcaPolio chez l'adulte jusqu'à **39 ans révolus**, n'ayant pas reçu de rappel à 25 ans				
	Méningocoque C (vaccin conjugué)	1 dose[2]					
	Papillomavirus humains (HPV) chez jeunes femmes	3 doses selon le schéma 0, 1, 6 mois ou 0, 2, 6 mois (**jeunes femmes jusqu'à l'âge de 19 ans révolus**)					
	Rougeole (R), Oreillons (O), Rubéole (R)	Atteindre 2 doses au total chez les personnes nées depuis 1980					
	Rubéole				1 dose de ROR chez les femmes non vaccinées		
Populations particulières et à risque	Coqueluche acellulaire (ca)	Cocooning[3] : Personnes non vaccinées depuis l'enfance : 1 dose de dTcaPolio[1]. Pour les personnes antérieurement vaccinées à l'âge adulte et à nouveau en situation de cocooning, revaccination si la dernière dose de vaccin coquelucheux date de plus de 10 ans (**délai minimal d'un mois** entre 1 dose de dTPolio et 1 dose de dTcaPolio)					
	Grippe	1 dose annuelle si risque particulier[4]					
	Hépatite A	2 doses selon le schéma : 0, 6 mois si exposition à un risque particulier[5]					
	Hépatite B	3 doses selon le schéma : 0, 1, 6 mois si exposition à un risque particulier[6]. Pour certains cas particuliers, *cf. infra*[7]					
	Méningocoque ACYW (conjugué)	1 dose au contact d'un cas[8]					
	Méningocoque B	2 doses à un mois d'intervalle chez les personnes ayant un déficit en complément ou en properdine, recevant un traitement anti-C5A ou aspléniques et chez les personnes ayant reçu une greffe de cellules souches hématopoïétiques					
	Pneumocoque	Pour les adultes à risque élevé d'infection invasive à pneumocoque[9], voir les différents schémas vaccinaux et tableau (paragraphe 2.11)					
	Varicelle	2 doses[10] si risque particulier					

Nota bene : les vaccins indiqués sur fond jaune existent sous forme combinée. Encadrés verts : co-administration possible.

3.2 Tableau des vaccinations recommandées chez les adultes en 2015 (en dehors des vaccinations réalisées en milieu professionnel)

	Vaccins contre :	18-24 ans	25 ans	35 ans	45 ans	65 ans	> 65 ans
Recommandations générales	Diphtérie (d), Tétanos (T), Poliomyélite (P)		Rappel dTcaP[1] ou dTP si dernier rappel de dTcaP < 5 ans		Rappel dTP	Rappel dTP	Rappel dTP à 75, 85 ans...
	Coqueluche acellulaire (ca)						
	Grippe					1 dose annuelle	
Rattrapage	Coqueluche acellulaire (ca)		1 dose dTcaPolio chez l'adulte jusqu'à **39 ans révolus**, n'ayant pas reçu de rappel à 25 ans				
	Méningocoque C (vaccin conjugué)	1 dose[2]					
	Papillomavirus humains (HPV) chez jeunes femmes	3 doses selon le schéma 0, 1, 6 mois ou 0, 2, 6 mois (**jeunes femmes jusqu'à l'âge de 19 ans révolus**)					
	Rougeole (R), Oreillons (O), Rubéole (R)	Atteindre 2 doses au total chez les personnes nées depuis 1980					
	Rubéole				1 dose de ROR chez les femmes non vaccinées		
Populations particulières et à risque	Coqueluche acellulaire (ca)	Cocooning[3] : Personnes non vaccinées depuis l'enfance : 1 dose de dTcaPolio[1]. Pour les personnes antérieurement vaccinées à l'âge adulte et à nouveau en situation de cocooning, revaccination si la dernière dose de vaccin coquelucheux date de plus de 10 ans (**délai minimal d'un mois** entre 1 dose de dTPolio et 1 dose de dTcaPolio)					
	Grippe	1 dose annuelle si risque particulier[4]					
	Hépatite A	2 doses selon le schéma : 0, 6 mois si exposition à un risque particulier[5]					
	Hépatite B	3 doses selon le schéma : 0, 1, 6 mois si exposition à un risque particulier[6]. Pour certains cas particuliers, *cf. infra*[7]					
	Méningocoque ACYW (conjugué)	1 dose au contact d'un cas[8]					
	Méningocoque B	2 doses à un mois d'intervalle chez les personnes ayant un déficit en complément ou en properdine, recevant un traitement anti-C5A ou aspléniques et chez les personnes ayant reçu une greffe de cellules souches hématopoïétiques					
	Pneumocoque	Pour les adultes à risque élevé d'infection invasive à pneumocoque[9], voir les différents schémas vaccinaux et tableau (paragraphe 2.11)					
	Varicelle	2 doses[10] si risque particulier					

Nota bene : les vaccins indiqués sur fond jaune existent sous forme combinée. Encadrés verts : co-administration possible.

Annexe 8 : *Tableau des vaccinations obligatoires ou recommandées selon les professions exercées en 2015 [69]*

Domaine concerné	Professionnels concernés	Vaccinations obligatoires (Obl) ou recommandées (Rec) selon les professions exercées										
		BCG	DT Polio	Coqueluche	Grippe saison.	Hépatite A	Hépatite B	Leptospirose	Rage	Rougeole (vaccin ROR)	Typhoïde	Varicelle
Agriculture, eaux, forêts et pêche, dont services vétérinaires	Personnels des services vétérinaires								Rec			
(suite) Agriculture, eaux, forêts et pêche, dont services vétérinaires	Personnels manipulant du matériel pouvant être contaminé par le virus rabique : équarrisseurs, personnels des fourrières, naturalistes, taxidermistes, gardes-chasse, gardes forestiers, personnels des abattoirs. (*cf. chap 2.12*)								Rec			
	Personnes exerçant une activité professionnelle dans les cadres suivants (*cf. chap 2.8*) : - Curage et/ou entretien de canaux, étangs, lacs, rivières, voies navigables, berges ; - Activités liées à la pisciculture en eaux douces ; - Certaines activités spécifiques en eaux douces pratiquées par les pêcheurs professionnels, plongeurs professionnels, gardes-pêche ; - Certaines activités spécifiques aux COM-ROM							Rec (si exposés)				
Tourisme et transports	Personnels navigants des bateaux de croisière et des avions				Rec							
	Personnels de l'industrie des voyages accompagnant des groupes de voyageurs (guides)				Rec							

Obl = obligatoire **Rec** = recommandé **Exposés** = à un risque professionnel évalué par médecin du travail **ATCD** = antécédents

Annexe 9 : *Brochure d'informations et de conseils concernant le téniasis (« ver solitaire ») et la cysticercose à La Réunion, Mai 1993*

DEPARTEMENT Santé

Votre information

N°19 - Mai 1993

Ver solitaire et cysticercose

La cysticercose vient du mot cysticerque, la larve du ver solitaire. Les Réunionnais connaissent bien le ver solitaire, pratiquement disparu aujourd'hui du Département. Moins connue mais plus présente, la cysticercose reste un problème important de par les complications nerveuses qu'elle entraîne.

Le ver solitaire et la cysticercose sont deux maladies liées directement à l'insalubrité de l'habitat, au manque d'hygiène et à l'abattage non contrôlé des cochons. Elles disparaîtront totalement le jour où les conditions d'hygiène des maisons et des porcheries seront meilleures et le jour où le consommateur de viande de porc achètera systématiquement sa viande auprès des établissements contrôlés et agréés par les services vétérinaires.

L'abattage sans contrôle des porcs

La Réunion produit chaque année plus de 100.000 porcs. Et on estime qu'un porc sur quatre est abattu (donc consommé) sans contrôle vétérinaire. La viande que nous recevons ou que nous achetons à un membre de notre famille ou à un ami peut ainsi ne pas avoir été contrôlée et donc contenir des larves. Si nous la mangeons crue ou mal cuite, nous risquons d'attraper le ver solitaire et ensuite la cysticercose.

A la Réunion, on estime que le manque d'hygiène et l'abattage sans contrôle des porcs est à l'origine de la présence de cysticercose. Les habitudes alimentaires sont nettement moins en cause puisque la viande de porc est généralement consommée très cuite, en carry.

C'est en mangeant du porc malade, cru ou insuffisamment cuit, que l'homme attrape le ver solitaire (ci-contre).

1,4% de cysticercose à la Réunion

Une enquête vient d'être réalisée par le Conseil Général auprès de la population adulte réunionnaise. Sur 993 personnes ayant fait un bilan sanguin et répondu à un questionnaire, 14 se sont révélées positives à la cysticercose. Un chiffre non négligeable lorsque l'on sait que cette maladie a disparu en Métropole depuis plus de vingt ans.

Quelques conseils pour éviter la maladie

- Lavons-nous les mains après être allé aux toilettes et avant de passer à table.
- Installons des sanitaires correctes dans notre habitation (fosses d'aisance, tout-à-l'égout).
- Rinçons les fruits et légumes avec de l'eau propre.
- Buvons de l'eau non souillée.
- Mangeons de la viande congelée pendant huit à quinze jours ou très bien cuite.
- Et si nous sommes éleveurs, pensons à garder notre porcherie propre, à rassembler notre élevage en évitant de le laisser courir en liberté; et enfin ne lui donnons pas des restes de cuisine à manger.

Bibliographie

[1] Ministère des Outre-Mer, “Les Outre-Mer.” 2016.

[2] TUBS, *Toutes les cartes géographiques*. 2016.

[3] Evelyne Coustillat, Barbara Laup, Odile Romignac, “IRT, Ile de La Reunion Tourisme,” 2016.

[4] FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, “Sources de viande,” *Département de l’agriculture et de protection des consommateurs, Production et santé animales*, 26-Nov-2014.

[5] C. Bern *et al.*, “Magnitude of the Disease Burden from Neurocysticercosis in a Developing Country,” *Clin. Infect. Dis. Off. Publ. Infect. Dis. Soc. Am.*, vol. 29, no. 5, pp. 1203–1209, Nov. 1999.

[6] Professeur B. Toma, “Les zoonoses infectieuses.” Maladies contagieuses, Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, Mérial, Sep-2001.

[7] InVS, Institut de Veille Sanitaire, “Maladies humaines à déclaration obligatoire,” Décret du 6 mai 1999, JO, p. 7096, mai-1999.

[8] P. N. Levett, “Leptospirosis,” *Clin. Microbiol. Rev.*, vol. 14, no. 2, pp. 296–326, Apr. 2001.

[9] Nauciel et Vildé, *Bactériologie médicale*. Masson, 2009.

[10] A. I. Ko, C. Goarant, and M. Picardeau, “Leptospira: The Dawn of the Molecular Genetics Era for an Emerging Zoonotic Pathogen,” *Nat. Rev. Microbiol.*, vol. 7, no. 10, pp. 736–747, Oct. 2009.

[11] Collège des universitaires de maladies infectieuses et tropicales (France), *Pilly, Maladies infectieuses et tropicales*. Paris: Alinéa Plus, 2016.

[12] Centre National de Référence (CNR) de la Leptospirose, “Rapports d’activité,” *Institut Pasteur*, 07-Oct-2015. [Online]. Available: http://www.pasteur.fr/fr/sante/centres-nationaux-reference/les-cnr/leptospirose/rapports-d-activite.

[13] Centre National de Référence de la Leptospirose, “Rapport annuel d’activité.” Institut Pasteur, 2006.

[14] Centre National de Référence de la Leptospirose, “Rapport annuel d’activité.” Institut Pasteur, 2007.

[15] Centre National de Référence de la Leptospirose, “Rapport annuel d’activité.” Institut Pasteur, 2008.

[16] Centre National de Référence de la Leptospirose, “Rapport annuel d’activité.” Institut Pasteur, 2009.

[17] Centre National de Référence de la Leptospirose, “Rapport annuel d’activité.” Institut Pasteur, 2010.

[18] Centre National de Référence de la Leptospirose, “Rapport annuel d’activité.” Institut Pasteur, 2011.

[19] Centre National de Référence de la Leptospirose, “Rapport annuel d’activité.” Institut Pasteur, 2012.

[20] Centre National de Référence de la Leptospirose, “Rapport annuel d’activité.” Institut Pasteur, 2013.

[21] Centre National de Référence de la Leptospirose, “Rapport annuel d’activité.” Institut Pasteur, 2014.

[22] K. V. Evangelista and J. Coburn, “Leptospira as an emerging pathogen: a review of its biology, pathogenesis and host immune responses,” *Future Microbiol.*, vol. 5, no. 9, pp. 1413–1425, Sep. 2010.

[23] A. Desvars, Sylvaine Jégo, Frédéric Chiroleu, Pascale Bourhy, Eric Cardinale, and Alain Michault, “Seasonality of human leptospirosis in Reunion Island (Indian Ocean) and its association with meteorological data,” *PloS One*, vol. 6, no. 5, p. e20377, 2011.

[24] G. Lagathu and R. Colimon, “Grippe : vaccination, prophylaxie et traitement par les antiviraux,” *Médecine Thérapeutique*, vol. 16, no. 4, pp. 357–373, Oct. 2010.

[25] J. K. Taubenberger and D. M. Morens, “1918 Influenza: the mother of all pandemics,” *Emerg. Infect. Dis.*, vol. 12, no. 1, pp. 15–22, Jan. 2006.

[26] S. M. Zimmer and D. S. Burke, “Historical Perspective — Emergence of Influenza A (H1N1) Viruses,” *N. Engl. J. Med.*, vol. 361, no. 3, pp. 279–285, Jul. 2009.

[27] Centers for Disease Control and Prevention (CDC), “Swine influenza A (H1N1) infection in two children--Southern California, March-April 2009,” *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.*, vol. 58, no. 15, pp. 400–402, Apr. 2009.

[28] G. Neumann, T. Noda, and Y. Kawaoka, “Emergence and pandemic potential of swine-origin H1N1 influenza virus,” *Nature*, vol. 459, no. 7249, pp. 931–939, Jun. 2009.

[29] InVS, Institut de Veille Sanitaire, “Bulletin épidémiologique grippe A(H1N1).” juin à

11h-2009.

[30] Données ISP - MinSa - OMS / Carte InVS-DIT / Fonds de carte Philcarto, “Distribution géographique par pays des cas confirmés d’Influenza A(H1N1) dans le monde, 2009.” InVS, Institut de Veille Sanitaire, 2009.

[31] InVS, Institut de Veille Sanitaire, “Note actualisée sur l’épidémie 2010 de A(H1N1)2009 en Australie et en Nouvelle-Zélande.” 21-Oct-2010.

[32] Medic Scientist, “Cestodes Tape Worms Taenia Saginata & Solium.” 2016.

[33] A. Flisser, A.-E. Viniegra, L. Aguilar-Vega, A. Garza-Rodriguez, P. Maravilla, and G. Avila, “Portrait of human tapeworms,” *J. Parasitol.*, vol. 90, no. 4, pp. 914–916, Aug. 2004.

[34] CDC - Centers for Disease, DPDx - Laboratory Identification of Parasitic Diseases of Public Health Concern Control and Prevention, “Cysticercosis: Life cycle,” Nov. 2013.

[35] M. W. Hawk, K. Shahlaie, K. D. Kim, and J. H. Theis, “Neurocysticercosis: a review,” *Surg. Neurol.*, vol. 63, no. 2, pp. 123–132; discussion 132, Feb. 2005.

[36] H. H. García, A. E. Gonzalez, C. A. W. Evans, R. H. Gilman, and Cysticercosis Working Group in Peru, “Taenia solium cysticercosis,” *Lancet Lond. Engl.*, vol. 362, no. 9383, pp. 547–556, Aug. 2003.

[37] Organisation Mondiale de la Santé (OMS), “Agir pour réduire l’impact mondial des maladies tropicales négligées,” Département des maladies tropicales négligées, Genève, 2011.

[38] A. Carpio, A. Escobar, and W. A. Hauser, “Cysticercosis and epilepsy: a critical review,” *Epilepsia Aculty Med. Res. Inst. Univ. Cuenca Ecuad.*, vol. 39, no. 10, pp. 1025–1040, Oct. 1998.

[39] G. Román *et al.*, “A proposal to declare neurocysticercosis an international reportable disease.,” *Bull. World Health Organ.*, vol. 78, no. 3, pp. 399–406, 2000.

[40] S. O’Neal *et al.*, “Taenia solium Tapeworm Infection, Oregon, 2006–2009,” *Emerg. Infect. Dis.*, vol. 17, no. 6, pp. 1030–1036, Jun. 2011.

[41] Z. S. Pawlowski, “Control of neurocysticercosis by routine medical and veterinary services,” *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, vol. 102, no. 3, pp. 228–232, Mar. 2008.

[42] WHO/FAO/OIE, “Guidelines for the surveillance, prevention and control af taeniosis/cysticercosis,” p. 147, 2005.

[43] R. C. Krecek *et al.*, “Prevalence of Taenia solium cysticercosis in swine from a community-based study in 21 villages of the Eastern Cape Province, South Africa,” *Vet.*

Parasitol., vol. 154, no. 1–2, pp. 38–47, Jun. 2008.

[44] N. A. Mafojane, C. C. Appleton, R. C. Krecek, L. M. Michael, and A. L. Willingham, "The current status of neurocysticercosis in Eastern and Southern Africa," *Acta Trop.*, vol. 87, no. 1, pp. 25–33, Jun. 2003.

[45] I. K. Phiri *et al.*, "The emergence of Taenia solium cysticercosis in Eastern and Southern Africa as a serious agricultural problem and public health risk," *Acta Trop.*, vol. 87, no. 1, pp. 13–23, Jun. 2003.

[46] A. Zoli *et al.*, "Regional status, epidemiology and impact of Taenia solium cysticercosis in Western and Central Africa," *Acta Trop.*, vol. 87, no. 1, pp. 35–42, Jun. 2003.

[47] A. Andriantsimahavandy *et al.*, "[The current epidemiological situation of cysticercosis in Madagascar]," *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, vol. 69, no. 1–2, pp. 46–51, 2003.

[48] H. Rasamoelina-Andriamanivo, V. Porphyre, and R. Jambou, "Control of cysticercosis in Madagascar: beware of the pitfalls," *Trends Parasitol.*, vol. 29, no. 11, pp. 538–547, Nov. 2013.

[49] A. Flisser, E. Sarti, M. Lightowlers, and P. Schantz, "Neurocysticercosis: regional status, epidemiology, impact and control measures in the Americas," *Acta Trop.*, vol. 87, no. 1, pp. 43–51, Jun. 2003.

[50] Z. Pawlowski, J. Allan, and E. Sarti, "Control of Taenia solium taeniasis/cysticercosis: from research towards implementation," *Int. J. Parasitol.*, vol. 35, no. 11–12, pp. 1221–1232, Oct. 2005.

[51] J. Carrique-Mas *et al.*, "An epidemiological study of Taenia solium cysticercosis in a rural population in the Bolivian Chaco," *Acta Trop.*, vol. 80, no. 3, pp. 229–235, Dec. 2001.

[52] E. Ferrer *et al.*, "Evidence for high seroprevalence of Taenia solium cysticercosis in individuals from three rural communities in Venezuela," *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, vol. 97, no. 5, pp. 522–526, Oct. 2003.

[53] L. E. Prestes-Carneiro *et al.*, "Taeniosis-cysticercosis complex in individuals of a peasants' settlement (Teodoro Sampaio, Pontal of Paranapanema, SP, Brazil)," *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, vol. 101, no. 1, pp. 15–20, Feb. 2006.

[54] A. L. Sánchez, M. T. Medina, and I. Ljungström, "Prevalence of taeniasis and cysticercosis in a population of urban residence in Honduras," *Acta Trop.*, vol. 69, no. 2, pp. 141–149, May 1998.

[55] A. Fleury *et al.*, “Neurocysticercosis, a Persisting Health Problem in Mexico,” *PLoS Negl. Trop. Dis.*, vol. 4, no. 8, Aug. 2010.

[56] A. Flisser and D. Correa, “Neurocysticercosis May No Longer Be a Public Health Problem in Mexico,” *PLoS Negl. Trop. Dis.*, vol. 4, no. 12, Dec. 2010.

[57] Agence National de Sécurité sanitaire, alimentation, environnement, travail (ANSES), “Taenia solium/Cysticercus cellulosae,” *Fiche Descr. Danger Biol. Transm. Par Aliments*, Apr. 2012.

[58] V. Rajshekhar, D. D. Joshi, N. Q. Doanh, N. van De, and Z. Xiaonong, “Taenia solium taeniosis/cysticercosis in Asia: epidemiology, impact and issues,” *Acta Trop.*, vol. 87, no. 1, pp. 53–60, Jun. 2003.

[59] J. Conlan, S. Khounsy, P. Inthavong, S. Fenwick, S. Blacksell, and R. C. A. Thompson, “A review of taeniasis and cysticercosis in the Lao People’s Democratic Republic,” *Parasitol. Int.*, vol. 57, no. 3, pp. 252–255, Sep. 2008.

[60] K. N. Prasad, A. Prasad, A. Verma, and A. K. Singh, “Human cysticercosis and Indian scenario: a review,” *J. Biosci.*, vol. 33, no. 4, pp. 571–582, Nov. 2008.

[61] W. Wu, X. Qian, Y. Huang, and Q. Hong, “A review of the control of clonorchiasis sinensis and Taenia solium taeniasis/cysticercosis in China,” *Parasitol. Res.*, vol. 111, no. 5, pp. 1879–1884, Nov. 2012.

[62] A. Erhart *et al.*, “Taenia solium cysticercosis in a village in northern Viet Nam: seroprevalence study using an ELISA for detecting circulating antigen,” *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, vol. 96, no. 3, pp. 270–272, Jun. 2002.

[63] L. Zammarchi *et al.*, “Epidemiology and management of cysticercosis and Taenia solium taeniasis in Europe, systematic review 1990-2011,” *PloS One*, vol. 8, no. 7, p. e69537, 2013.

[64] O. H. Del Brutto and H. H. García, “Neurocysticercosis in nonendemic countries: time for a reappraisal,” *Neuroepidemiology*, vol. 39, no. 2, pp. 145–146, 2012.

[65] P. T. Cantey, C. M. Coyle, F. J. Sorvillo, P. P. Wilkins, M. C. Starr, and T. E. Nash, “Neglected Parasitic Infections in the United States: Cysticercosis,” *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, vol. 90, no. 5, pp. 805–809, May 2014.

[66] P. M. Schantz *et al.*, “Neurocysticercosis in an Orthodox Jewish community in New York City,” *N. Engl. J. Med.*, vol. 327, no. 10, pp. 692–695, Sep. 1992.

[67] Campus de Parasitologie-Mycologie - Association Française des Enseignants de

Parasitologie et Mycologie (ANOFEL), “Taeniasis et cysticercose.” UMVF - Université Médicale Virtuelle Francophone, 2015.

[68] Chambre d’Agriculture de La Réunion, “L’agriculture réunionnaise, Les productions animales, Filière porcine,” 2015.

[69] Ministère des Affaires sociales, de la Santé et des Droits des femmes, “Calendrier des vaccinations et recommandations vaccinales 2015,” Paris, Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire, BEH, premier trimestre 2015.

[70] Institut pasteur, “Institut Pasteur - pour la recherche, pour la santé, pour demain,” *Institut Pasteur*, 2016. [Online]. Available: http://www.pasteur.fr/fr.

[71] Météo France, “Le Climat - La Réunion,” La Réunion, 2015.

[72] Ile de La Réunion.net, “Carte de l’île de La Réunion.” 2016.

[73] Conseil Général de La Réunion, “Agriculture - Guides des aides départementales,” La Réunion, 2016.

[74] Institut national de la statistique et des études économiques, Insee, “La Réunion: Présentation de la Région,” Oct. 2014.

[75] InVS, Institut de Veille Sanitaire - Cellule de l’Institut de Veille Sanitaire en Région Réunion et Mayotte, “Epidémie de grippe à nouveau virus A(H1N1)2009 à la Réunion.” BVS, Bulletin de Veille Sanitaire, 2010.

[76] InVS, Institut de Veille Sanitaire - Cire Océan Indien, “BVS, Bulletin de Veille Sanitaire - N°27.” juin-2015.

[77] BEH, “Bulletins N°24, 25, 26 - Épidémie de grippe A(H1N1)2009 : premiers éléments de bilan en France.” BEH, Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire, juin-2010.

[78] H. Chamouillet, B. Bouteille, H. Isautier, A. Begue, and M. Lecadieu, “[Seroprevalence of cysticercosis, taeniasis and swine infection on Réunion Island in 1992],” *Médecine Trop. Rev. Corps Santé Colon. Serv. Parasitol.-Mycol. Fac. Médecine Limoges Fr.*, vol. 57, no. 1, pp. 41–46, 1997.

[79] E. D’Ortenzio *et al.*, “A review of the dynamics and severity of the pandemic A(H1N1) influenza virus on Réunion island, 2009,” *Clin. Microbiol. Infect. Off. Publ. Eur. Soc. Clin. Microbiol. Infect. Dis.*, vol. 16, no. 4, pp. 309–316, Apr. 2010.

[80] InVS, Institut de Veille Sanitaire - Cellule de l’Institut de Veille Sanitaire en Région Océan Indien, “Saison grippale 2010 à La Réunion: une épidémie modérée à virus A(H1N1)2009 mais toujours des formes sévères.” BVS, Bulletin de Veille Sanitaire, Février -

N-2011.

[81] Cardinale E., Pascalis H., Temmam S., Herve S., Turpin M., Hoarau J., Roger M., Porphyre V., Bonnet-Madin L., De Lamballerie X., Dellagi K., Simon G, “Histoire naturelle d’un virus zoonotique en mode insulaire : cas de la propagation du virus grippal pandémique H1N1p 2009 à La Réunion.” 24-Nov-2011.

[82] A. Michault, G. Duval, G. Bertil, and G. Folio, “[Sero-epidemiological study of cysticercosis in Reunion Island],” *Bull. Société Pathol. Exot. 1990 Lab. Bactériologie-Parasitol. Hôp. St.-Pierre Ile La Réun.*, vol. 83, no. 1, pp. 82–92, 1990.

[83] A. Michault, “[Insularity and epidemic risks in Réunion],” *Bull. Société Pathol. Exot. 1990*, vol. 91, no. 1, pp. 52–55, 1998.

[84] Organisation Mondiale de la Santé (OMS), “Revision of the pandemic influenza preparedness guidance.” juillet-2008.

Résumé

L'objectif de notre travail était double : d'une part, réaliser auprès des éleveurs l'état des lieux du niveau de connaissance et de mise en œuvre des mesures de prévention individuelle, collective et informative vis à vis de la transmission au et par le porc de trois zoonoses : leptospirose, grippe porcine et cysticercose ; d'autre part, analyser le bilan épidémiologique de ces trois maladies dans les élevages porcins réunionnais en 2014-2015.

Matériels et méthodes : La population étudiée était double : d'une part, un questionnaire a été proposé à une population d'éleveurs porcins de La Réunion pour une enquête sur la prévention. D'autre part, une enquête épidémiologique auprès des quatre Hôpitaux et du vétérinaire porcin de l'île, a permis de réaliser l'état des lieux de ces trois zoonoses (nombre de cas et incidence) en 2014-2015 et d'analyser leur évolution au cours des neuf dernières années. Enfin, nous avons comparé nos résultats à ceux disponibles dans la littérature.

Résultats : Ils montrent un bon niveau de connaissances des éleveurs et le respect des bonnes pratiques de prévention. Le nombre de cas (incidence) de leptospirose a évolué entre 59 (7,52) en 2006 et 61 (7,37) en 2014. D'autre part, c'est en 2009 que la pandémie humaine d'origine porcine à virus *influenzae* A(H1N1)pdm09 a été introduite à La Réunion, pendant l'hiver austral, avec un nombre de consultations pour syndrome grippal estimé à 104 000 dont 67 000 cas de grippe à virus A(H1N1)pdm09. Enfin, à La Réunion, au cours des 30 dernières années, la prévalence de la cysticercose a considérablement diminué jusqu'à devenir rare : 8,2 % en 1985 et aucun cas détecté en 2014.

Conclusion : Notre enquête confirme l'hétérogénéité de l'épidémiologie de ces trois zoonoses entre La Réunion et la France métropolitaine, les autres régions du Monde, d'Outre-Mer ou les îles de l'Océan Indien telles que Mayotte. Dans les zones les plus touchées, elle encourage à envisager des actions correctives telles que des mesures de prévention encore plus strictes.

Mots clés : Porc – Leptospirose – Grippe porcine – Cysticercose – Zoonoses – Maladies infectieuses et parasitaires – Prévention – Epidémiologie – Elevages porcins – La Réunion – Océan Indien – Outre-Mer

SERMENT DE GALIEN

En présence de mes maîtres et de mes condisciples, **je jure** :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité, mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si je manque à mes engagements.

Résumé

L'objectif de notre travail était double : d'une part, réaliser auprès des éleveurs l'état des lieux du niveau de connaissance et de mise en œuvre des mesures de prévention individuelle, collective et informative vis à vis de la transmission au et par le porc de trois zoonoses : leptospirose, grippe porcine et cysticercose ; d'autre part, analyser le bilan épidémiologique de ces trois maladies dans les élevages porcins réunionnais en 2014-2015.

Matériels et méthodes : La population étudiée était double : d'une part, un questionnaire a été proposé à une population d'éleveurs porcins de La Réunion pour une enquête sur la prévention. D'autre part, une enquête épidémiologique auprès des quatre Hôpitaux et du vétérinaire porcin de l'île, a permis de réaliser l'état des lieux de ces trois zoonoses (nombre de cas et incidence) en 2014-2015 et d'analyser leur évolution au cours des neuf dernières années. Enfin, nous avons comparé nos résultats à ceux disponibles dans la littérature.

Résultats : Ils montrent un bon niveau de connaissances des éleveurs et le respect des bonnes pratiques de prévention. Le nombre de cas (incidence) de leptospirose a évolué entre 59 (7,52) en 2006 et 61 (7,37) en 2014. D'autre part, c'est en 2009 que la pandémie humaine d'origine porcine à virus *influenzae* A(H1N1)pdm09 a été introduite à La Réunion, pendant l'hiver austral, avec un nombre de consultations pour syndrome grippal estimé à 104 000 dont 67 000 cas de grippe à virus A(H1N1)pdm09. Enfin, à La Réunion, au cours des 30 dernières années, la prévalence de la cysticercose a considérablement diminué jusqu'à devenir rare : 8,2 % en 1985 et aucun cas détecté en 2014.

Conclusion : Notre enquête confirme l'hétérogénéité de l'épidémiologie de ces trois zoonoses entre La Réunion et la France métropolitaine, les autres régions du Monde, d'Outre-Mer ou les îles de l'Océan Indien telles que Mayotte. Dans les zones les plus touchées, elle encourage à envisager des actions correctives telles que des mesures de prévention encore plus strictes.

Mots clés : Porc – Leptospirose – Grippe porcine – Cysticercose – Zoonoses – Maladies infectieuses et parasitaires – Prévention – Epidémiologie – Elevages porcins – La Réunion – Océan Indien – Outre-Mer