



**HAL**  
open science

# La leptospirose humaine en Polynésie française : étude épidémiologique du 1er janvier 2007 au 31 décembre 2016

Capucine Benoit de Coignac

► **To cite this version:**

Capucine Benoit de Coignac. La leptospirose humaine en Polynésie française : étude épidémiologique du 1er janvier 2007 au 31 décembre 2016. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. dumas-01905621

**HAL Id: dumas-01905621**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01905621>**

Submitted on 26 Oct 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE DE LA REUNION

U.F.R. SANTE

Année 2018

N° 2018LARE012M

-----  
**Thèse pour l'obtention du  
DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE  
DES DE MEDECINE GENERALE**

-----  
*Présentée et soutenue publiquement*

Par Capucine BENOIT de COIGNAC

Née le 23 Avril 1991 à Papeete, Tahiti, Polynésie française (987)

Le 28 août 2018  
-----

**La leptospirose humaine en Polynésie française :  
étude épidémiologique  
du 1<sup>er</sup> janvier 2007 au 31 décembre 2016.**

*Directeur de thèse*  
Docteur CHAIX Fabrice  
-----

**Membres du Jury :**

Monsieur le Professeur (PU) Jean-Marc FRANCO	<i>Président</i>
Monsieur le Docteur (MCU) Sébastien LERUSTE	<i>Rapporteur</i>
Madame le Docteur (MCA) Line RIQUEL	<i>Juge</i>
Madame le Docteur Marine GIARD	<i>Juge</i>
Monsieur le Docteur Fabrice CHAIX	<i>Directeur</i>



## REMERCIEMENTS



## SOMMAIRE

REMERCIEMENTS .....	3
ABREVIATIONS .....	10
LEXIQUE TAHITIEN-FRANÇAIS .....	12
1. Avant-propos.....	13
2. INTRODUCTION .....	13
2.1. La leptospirose.....	13
2.2. La Polynésie française.....	21
2.3. Epidémiologie de la leptospirose.....	25
2.4. Justification et objectifs de l'étude.....	34
3. MATERIEL ET METHODES .....	35
3.1. Schéma d'étude .....	35
3.2. Recueil des données .....	36
3.3. Considérations éthiques .....	37
3.4. Analyse des données .....	37
4. RESULTATS .....	39
4.1. Incidence .....	39
4.2. Caractéristiques biologiques et de diagnostic.....	59
5. DISCUSSION .....	61
5.1. Analyse des résultats.....	61
5.2. Points forts de l'étude .....	68
5.3. Limites et biais de l'étude .....	68
5.4. Evolution et propositions de prise en charge.....	69
6. CONCLUSION .....	74
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	75

ANNEXES .....	85
Annexe 1 : Fiche de déclaration de leptospirose en Polynésie française.....	85
Annexe 2 : Estimation de l'évolution pour les calculs du taux d'incidence à partir des Recensements populationnels (Taux de Croissance Annuel moyen) .....	86
Annexe 3 : Stations météorologiques utilisées pour les données de pluviométrie .....	91
Annexe 4 : Résultats, tableaux et figures.....	91
RESUME (Français) .....	101
Résumé.....	101
Mots clés (Hetop).....	101
RESUME (Anglais).....	102
Résumé.....	102
Mots clés(MeSH) .....	102
SERMENT D'HIPPOCRATE.....	103

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableau 1 : Incidences de la leptospirose par pays, d'après Pappas et al. (80), .....	28
Tableau 2 : Résumé de l'incidence de la leptospirose dans la région Asie–Océanie (d'après (101) ).....	31
Tableau 3 : Incidence cumulée des cas déclarés de leptospirose selon la catégorie d'âge .....	41
Tableau 4 : Incidences cumulées des cas déclarés selon l'Archipel .....	42
Tableau 5 : Incidences et taux d'incidences annuels en fonction de l'île dans les Iles-Sous-Le-Vent.....	45
Tableau 6 : Analyse bivariée des incidences selon l'île dans l'archipel de la Société.....	46
Tableau 7 : Taux d'incidences cumulées entre le 1 <sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016 des cas de leptospirose déclarés à Tahiti selon la commune de résidence.....	50
Tableau 8 : Répartition des sérovars de leptospires en Polynésie française selon le séro groupe et l'archipel....	60
Tableau 9 : TCAM et estimation de la population en Polynésie française .....	87
Tableau 10 : TCAM et estimation de la population selon l'archipel .....	87
Tableau 11 : TCAM et estimation de la population selon les tranches d'âge .....	87
Tableau 12 : TCAM et estimation de la population selon le genre et les tranches d'âge par genre.....	88

Tableau 13: TCAM et estimation de la population selon l'île dans les Iles du vent .....	89
Tableau 14 : TCAM et estimation de la population selon l'île dans les Iles sous le vent .....	89
Tableau 15: TCAM et estimation de la population à Tahiti.....	90
Tableau 16 : Incidence annuelle des cas déclarés de leptospirose en Polynésie Française et pluviométrie annuelle.....	91
Tableau 17 : Incidence annuelle des cas déclarés de leptospirose en fonction du genre .....	92
Tableau 18 : Incidence annuelle des cas déclarés de leptospirose selon la catégorie d'âge et le genre .....	92
Tableau 19 : Incidence annuelle des cas de leptospirose déclarés en fonction de l'archipel .....	93
Tableau 20 : Incidence annuelle et taux d'incidence en fonction de l'île dans les Iles-Du-Vent .....	95
Tableau 21 : Incidence annuelle à Tahiti Nui / Tahiti Iti.....	96
Tableau 22: Précipitations cumulées moyennes mensuelles et nombre de cas dans les Iles-Du-Vent (1/01/2007 - 31/12/2016) .....	98
Tableau 23 : Précipitations cumulées moyennes mensuelles et nombre de cas dans les Iles-Sous-Le-Vent (1/01/2007 - 31/12/2016).....	98
Tableau 24 : Précipitations cumulées moyennes mensuelles et nombre de cas dans les Iles-Marquises (1/01/2007 - 31/12/2016).....	99
Tableau 25 : Etude de la corrélation entre pluviométrie dans les mois précédents et survenue de nouveaux cas selon l'archipel .....	99
Tableau 26 : Répartition des cas et incidences selon le type de diagnostic .....	100
Figure 1 : Cycle de contamination de l'homme par la leptospirose (d'après Bourhy Et al. Leptospirose, Maladies infectieuses, 2012 (6)).....	15
Figure 2 : Chronologie des prélèvements diagnostiques au cours de la leptospirose (issue de Leptospirose, Bhoury et al. (6)). .....	18
Figure 3: Incidence annuelle des cas déclarés de leptospirose en Polynésie française .....	39
Figure 4: Taux d'incidence annuel des cas déclarés de leptospirose en fonction du genre .....	40
Figure 5: Incidence des cas de leptospirose déclarés selon la catégorie d'âge et le genre .....	41
Figure 6: Incidences et taux d'incidence annuels en fonction de l'archipel.....	43
Figure 7: Nombre de cas et incidence annuelle en fonction de l'île dans les Iles-Du-Vent .....	44
Figure 8 : Incidences et taux d'incidences à Tahiti Nui et Tahiti Iti .....	48
Figure 9 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose et précipitations moyennes en Polynésie française	51

Figure 10 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose en Pf par année en fonction des précipitations moyennes (1/01/2007 - 31/12/2016) .....	51
Figure 11 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose en Pf selon le mois (1/01/2007 - 31/12/2016).....	52
Figure 12 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose et précipitations cumulées dans les IDV selon le mois (1/01/2007 - 31/12/2016) .....	53
Figure 13 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose dans les IDV selon le mois et précipitations cumulées décalées de 2 mois (1/01/2007 - 31/12/2016) .....	53
Figure 14 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose dans les IDV par mois en fonction des précipitations cumulées décalées de 2 mois (1/01/2007 - 31/12/2016) .....	53
Figure 15 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose et précipitations cumulées dans les ISV selon le mois (1/01/2007 - 31/12/2016) .....	54
Figure 16 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose dans les ISV selon le mois et précipitations cumulées décalées de 2 mois (1/01/2007 - 31/12/2016) .....	54
Figure 17 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose dans les ISV par mois en fonction des précipitations cumulées décalées de 2 mois (1/01/2007 - 31/12/2016) .....	55
Figure 18 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose et précipitations cumulées dans les IM selon le mois (1/01/2007 - 31/12/2016).....	56
Figure 19 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose dans les IM selon le mois et précipitations cumulées décalées de 2 mois (1/01/2007 - 31/12/2016) .....	56
Figure 20 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose dans les IM par mois en fonction des précipitations cumulées décalées de 2 mois (1/01/2007 - 31/12/2016) .....	56
Figure 21 : Incidences et pluviométrie à Tahiti Nui selon l'année .....	57
Figure 22 : Nombre de cas déclarés de leptospirose à Tahiti Nui par année en fonction des précipitations cumulées .....	57
Figure 23 : Incidences et pluviométrie à Tahiti Iti selon l'année.....	58
Figure 24 : Nombre de cas déclarés de leptospirose à Tahiti Iti par année en fonction des précipitations cumulées .....	58
Figure 25 : Incidences et taux d'incidences selon le type de diagnostic .....	59
Figure 26 : Répartition des sérogroupes de leptospires diagnostiqués (%) en Polynésie française .....	60
Figure 27 : Représentation schématique de la lutte contre la leptospirose, d'après l'OMS (9) .....	71
Figure 28 : Nombre de cas et incidence des cas déclarés selon l'île dans les Iles-Sous-le-Vent .....	94
Figure 29: Incidence cumulée (1/01/2007 - 31/12/2016) selon l'île (IDV et ISV).....	95
Figure 30 : Incidence cumulée (1/01/2007 - 31/12/2016) selon la commune de résidence à Tahiti .....	97

Carte 1 : Archipels et communes de la Polynésie française .....	21
Carte 2 : Incidence annuelle de la leptospirose pour 100 000 habitants (d'après le LERG en 2013).....	26
Carte 3 : Taux d'incidence de leptospirose déclarés selon l'île dans l'archipel de la Société .....	47
Carte 4 : Taux d'incidences à Tahiti nui et Tahiti iti .....	49
Carte 5 : Taux d'incidence de leptospirose selon la commune de résidence à Tahiti.....	50

## ABREVIATIONS

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ARS : Agence Régionale de Santé

BVS : Bureau de Veille Sanitaire (de Polynésie française)

CHPF : Centre Hospitalier de Polynésie française

CHT : Centre Hospitalier du Taaone (Tahiti)

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

CNRL : Centre national de référence de la leptospirose

COM : Collectivité d'Outre-Mer

CPS : Caisse de Prévoyance Sociale (équivalent de la sécurité sociale en Polynésie française)

CRP : C-reactive Protein

DO : Déclaration Obligatoire

DOM : Département d'Outre-Mer

DS : Direction de la Santé publique (de Polynésie- Française)

ELISA : Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay

EvaSan : Evacuation sanitaire

GPS : Global Positioning System / Géo-positionnement par satellite

HAS : Haute Autorité de Santé

HCSP : Haut Conseil de Santé Publique

IA : Iles Australes (Archipel des)

IC : Intervalle de Confiance

IDV : Iles Du Vent

IgM : Immunoglobuline de type M

IgG : Immunoglobuline de type G

ILM : Institut Louis Malardé

IM : Iles Marquises

ISV : Iles Sous-le-Vent

ISPF : Institut Statistique de Polynésie française

LCR : Liquide céphalo-rachidien

MAT : Micro Agglutination Test

NS : Non significatif

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PCR : Polymerase Chain Reaction

PF : Polynésie française

PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information

PSG : Protection sociale généralisée

RGS : Régime des salariés

RNS : Régime des non-salariés

ROSSP : Réseau Océanien de Surveillance de la Santé Publique

RSPF : Régime de Solidarité de Polynésie française

RST : Régime de solidarité

RR : Risque Relatif

SASPAS : Stage Autonome en Soins Primaires Ambulatoires Supervisé

SDRA : Syndrome de détresse respiratoire aigüe

SMIG : Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti

SRIS : Syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique

SSPI : Soins en Santé Primaire Isolée

TCA : Taux de Croissance Annuel

TCAM : Taux de Croissance Annuel Moyen

TG : Tuamotu-Gambier (Archipel des)

VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine

## LEXIQUE TAHITIEN-FRANÇAIS

Faapu : champ agricole ou potager.

Popa'a : personne blanche originaire d'Europe / France

Nui : Grand(e) ex : Tahiti nui = l'île principale de Tahiti (au nord)

Iti : Petit(e) ex : Tahiti iti = la presqu'île de Tahiti (au sud) (plus petite)

Fiu : état de lassitude et de flemme intense

Raa'au : médicament (Raa'au Tahiti : médicament traditionnel polynésien, à base de plantes)

Taote : médecin

## 1. AVANT-PROPOS

La leptospirose est une zoonose concernant tous les mammifères provoquée par des bactéries du genre *Leptospira*. Elle est présente sur l'ensemble du globe mais prédomine dans les régions tropicales. La leptospirose est une pathologie fréquemment étudiée dans les pays des zones tropicales en raison de sa fréquence et de sa gravité. Cependant peu d'études récentes ont été menées en Polynésie française (Pf) (1).

Avec une incidence très supérieure à la métropole, la leptospirose est une préoccupation de santé publique en Pf (2). Notre étude présente l'épidémiologie de la leptospirose en Polynésie française entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016. Une meilleure connaissance de la maladie et de ses déterminants pourrait permettre la mise en œuvre d'une stratégie visant à réduire son incidence et son impact (1).

## 2. INTRODUCTION

### 2.1. LA LEPTOSPIROSE

#### 2.1.1. AGENT PATHOGENE, LES LEPTOSPIRES

L'agent pathogène de la maladie est un leptospire. Les leptospires ont été isolés pour la première fois en 1907 par Stimson (3).

« *Leptospira* » vient du grec « leptos » (fin) et du grec « speira » (boucle). En effet, les leptospires sont des bactéries Gram négatives, très mobiles, de forme allongée, fine et hélicoïdale avec une extrémité en forme de crochet (4,5). Leur métabolisme est aérobic strict. Elles ne métabolisent pas les sucres. Elles sont chimio-organotrophes, c'est à dire qu'elles utilisent les acides gras à longues chaînes comme seule source d'énergie (6).

#### 2.1.1.1. CLASSIFICATION DES ESPECES DE LEPTOSPIRES

La leptospirose est due à une bactérie, du genre *Leptospira*, appartenant à la famille des spirochètes.

Les spirochètes comprennent, outre les leptospires, d'autres espèces d'importance médicale telles que *Treponema pallidum* (agent de la syphilis), ou encore *Borrelia burgdorferi* (responsable de la borréliose de Lyme) (6).

#### 2.1.1.2. CLASSIFICATION DES SEROVARS ET SEROGROUPES

Les Leptospires appartiennent à la famille de *Leptospiraceae* qui comprend les genres *Leptospira* et *Leptonema*. Elles sont classiquement classées selon leurs déterminants antigéniques (portés par le lipopolysaccharide, LPS). Ainsi, deux espèces principales sont habituellement reconnues, *Leptospira interrogans*, dont certaines souches sont pathogènes pour l'Homme, et *Leptospira biflexa*, regroupant les souches saprophytes.

Fondé sur la réaction de Martin et Petit (Micro-agglutination Test (MAT)), ce système historique de classification a permis d'identifier environ 300 sérotypes de *Leptospira* pathogènes, regroupés en 24 sérogroupes. Par convention, les isolats sont identifiés à la fois par l'espèce et par le sérotype (exemple : *L. interrogans* serovar *Icterohaemorrhagiae*) (7).

Plus récemment, une classification génomique a également été proposée pour les souches de *Leptospira*. Comprenant actuellement une quinzaine d'espèces, cette nouvelle classification taxonomique est principalement basée sur l'étude des séquences de l'ARN ribosomal bactérien (ARNr 16S), mais également sur

des techniques de type *Multilocus Sequence Typing* (MLST) ou *Multiple-Locus Variable-Number Tandem Repeat Analysis* (MLVA).

Malheureusement, les deux types de classification sont indépendants et non forcément corrélés. La classification sérologique demeure la référence en clinique et en épidémiologie (6).

### 2.1.1.3. PATHOGENESE, FACTEURS DE VIRULENCE DES LEPTOSPIRES

Les mécanismes physiopathologiques restent mal compris (8,9). Les manifestations cliniques résultent des phénomènes inflammatoires d'une part et de lésions endothéliales des petits vaisseaux de tous les organes (9).

Le séquençage complet du génome des spirochètes et plus particulièrement des leptospires, au début des années 2000, a permis une meilleure compréhension des facteurs de pathogénicité de ces bactéries (10).

La virulence des leptospires est due à leur capacité invasive autant intra-, qu'extracellulaire ainsi qu'à leur grande mobilité. Cette mobilité conférée par la structure du flagelle, ainsi que la sécrétion de protéases (11), leur permet de traverser les milieux visqueux et denses puis de diffuser par voie hématogène pour atteindre tous les organes (12). Après le passage de la barrière cutanéomuqueuse, les leptospires pathogènes se différencient des saprophytes par leur capacité d'adhésion aux cellules de l'hôte via une fibronectine et leur capacité d'échappement au système du complément de l'hôte (13–15).

Les leptospires se multiplient dans le sang et les tissus (16). Au niveau de l'endothélium, les lésions cellulaires sont liées à la synthèse de toxines provoquant des lésions endothéliales directes, une nécrose des cellules épithéliales des tubules rénaux, une nécrose hépatocytaire, une inhibition des pompes Na/K ATPase.

Les protéines de surface exprimées par les espèces de leptospires pathogènes leur permettent d'interagir avec les cellules et macromolécules de l'hôte (17). Le lipopolysaccharide bactérien, situé sur la membrane externe de la bactérie, présente des caractéristiques qui le protégeraient de la phagocytose et entraîneraient l'agrégation de polynucléaires neutrophiles, monocytes, plaquettes et macrophages (18). Il est à l'origine de la réponse humorale (dépendante du TLR4) sur laquelle repose le diagnostic indirect par sérologie et la classification en sérovars/sérogroupe (4).

Il existe aussi une réponse immune inflammatoire associée à la production de cytokines de l'inflammation : IL-6, TNF-alpha en grandes quantités conduisant à des manifestations cliniques intenses : allant du SRIS (Syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique) jusqu'au choc septique avec des défaillances multi-viscérales (19).

Les leptospires s'adaptent au stress oxydatif développé par l'organisme hôte. Après avoir fixé le plasminogène ils utilisent la plasmine pour dégrader la fibrine et échapper au complément. Les leptospires peuvent aussi se lier à la thrombine et conduire à des hémorragies.

Les bactéries utilisent divers mécanismes de méthylation de leur membrane (20) ou de mutations, duplications géniques afin de s'adapter et résister aux différents organismes hôtes (21,22).

Enfin, plusieurs études, ont mis en évidence une susceptibilité génétique individuelle. Les porteurs du HLA-DQ6 seraient plus à risques de présenter une séroconversion pour la leptospirose (23).

### 2.1.2. RESERVOIRS ET SURVIE DANS L'ENVIRONNEMENT

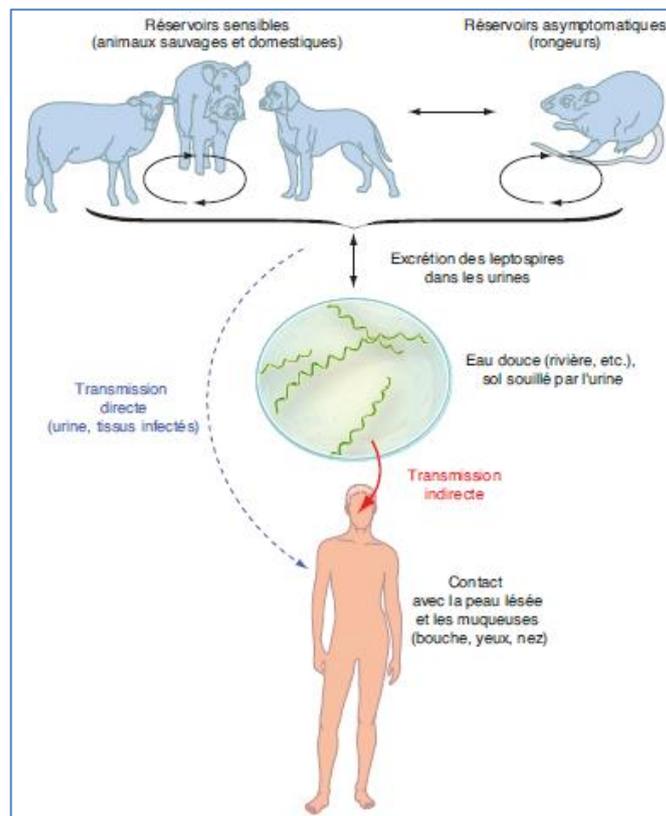
La leptospirose est une zoonose transmise entre mammifères. Les animaux peuvent être porteurs symptomatiques ou non, de leptospires au niveau de leurs tubules rénaux. En effet, après une courte phase de leptospirémie (présence de leptospire dans le sang), les leptospires se multiplient au niveau des reins pour être éliminés de manière intermittente dans les urines durant toute sa vie et sans aucun préjudice pour l'animal réservoir (19). L'animal excrète la bactérie dans les urines, contaminant ainsi les eaux douces et les sols boueux (8,21) où *Leptospira* survit pendant plusieurs mois sous forme d'agrégats (de 110 jours à 347 jours en environnement optimal) (24) grâce à la création d'un biofilm résistant (25).

Les rongeurs constituent le principal réservoir. Certains animaux sont porteurs spécifiques d'espèces de leptospires (mais non exclusifs). Le rat est un réservoir universel du séro groupe *L. Icterohaemorrhagiae*, le chien de *L. canicola* et le hérisson de *L. australis* (26).

### 2.1.3. TRANSMISSION A L'HOMME

La transmission se fait de l'animal-réservoir à l'homme par contact direct (contact avec les urines ou morsure) ou par contact indirect (exposition à des eaux de surface ou sols contaminés). La bactérie pénètre à travers les muqueuses (conjonctive ou muqueuse oro-digestive) ou la peau au niveau d'une plaie (19).

**Figure 1 : Cycle de contamination de l'homme par la leptospirose (d'après Bourhy Et al. Leptospirose, Maladies infectieuses, 2012 (6))**



#### 2.1.4. PRESENTATIONS CLINIQUES

La leptospirose a une présentation clinique très polymorphe, de la forme fébrile anictérique observée dans 90 % des cas jusqu'à une défaillance multiviscérale potentiellement mortelle caractérisée par l'association d'un ictère, d'une insuffisance rénale et d'hémorragies viscérales (20).

##### 2.1.4.1. HISTOIRE NATURELLE DE LA MALADIE

La période d'incubation varie de 3 à 30 jours (10 jours en moyenne) (4).

L'histoire naturelle de la leptospirose est décrite comme étant bi-phasique (8) avec :

- Une phase aiguë de bactériémie (phase leptospirémique) débutant avec une fièvre souvent brutale et qui dure en moyenne une semaine.
- Puis une phase immune où il y a production d'anticorps et passage des leptospires dans les urines (phase leptospirurique). Les complications et atteintes d'organes peuvent survenir durant cette deuxième phase.

De nombreux cas sont pauci ou asymptomatiques (19), il est cependant très difficile d'en estimer l'incidence. Les principaux symptômes correspondent à un syndrome pseudo grippal avec fièvre, céphalées, myalgies, douleurs abdominales, suffusion conjonctivale et parfois une éruption cutanée (27).

Il s'en suit une phase de convalescence durant laquelle les symptômes s'amendent progressivement et les anomalies biologiques, l'ictère, et l'insuffisance rénale se normalisent. La majorité des patients guérissent complètement (28). Un total de 30 % des patients présenteraient une forme chronique de la maladie, pouvant durer 2 ans, marquée par une asthénie chronique, des myalgies, et des céphalées (29).

Outre le syndrome pseudo grippal, les formes graves correspondent le plus souvent aux atteintes rénales, neurologiques ou pulmonaires (9) (cf. 2.1.4.2).

Il n'existe pas de symptomatologie spécifique d'un sérotype (8,26).

##### 2.1.4.2. COMPLICATIONS

Les complications viscérales de la leptospirose peuvent être isolées ou associées (syndrome de défaillance multiviscérale).

Le syndrome de Weil correspond à la forme la plus grave (survenue séquentielle d'une phase septicémique, puis d'une phase ictérique et d'une rhabdomyolyse avec insuffisance rénale, syndrome hémorragique), provoquant une défaillance multiviscérale dans 5 à 15 % des cas (6,19).

La forme ictérique de la leptospirose (5 à 10 % des cas) est une forme sévère correspondant à l'atteinte hépatique. Le foie est un organe cible majeur des leptospires. Les lésions des hépatocytes et l'inflammation au niveau des jonctions entre hépatocytes favorisent un relargage de la bilirubine qui peut mettre ensuite plusieurs semaines à se normaliser (26).

Quarante à soixante pour cent des patients présentant une forme grave de leptospirose déclarent une insuffisance rénale aiguë, le plus souvent non oligurique et associée à une hypokaliémie. L'atteinte caractéristique est une néphrite interstitielle aiguë avec atteinte initiale de la fonction tubulaire, défaut de réabsorption du sodium et augmentation de l'excrétion du potassium qui conduit à une hypokaliémie caractéristique (30). Les études anatomopathologiques post-mortem montrent une inflammation diffuse tubulo-interstitielle associée à des zones de nécroses tubulaires (6).

Les atteintes pulmonaires sont également fréquentes au cours de la leptospirose (allant de 20 à 70 %, voire 85 % des sujets infectés dans une étude menée à La Réunion (31)). Les symptômes varient de la toux à la dyspnée, à l'hémoptysie plus ou moins sévère, jusqu'au SDRA (Syndrome de détresse respiratoire aigüe) (32). La manifestation la plus sévère est le syndrome hémorragique pulmonaire sévère associé à la leptospirose (severe pulmonary hemorrhage syndrome (SPHS) ou leptospirosis-associated pulmonary hemorrhage syndrome (LPHS)) (6), cependant, l'hémorragie intra alvéolaire est présente chez la majorité des patients, même en l'absence de signes respiratoires (33,34).

Les atteintes cardiaques peuvent être des myocardites, des troubles du rythme (fibrillation auriculaire) ou encore des troubles de la repolarisation (26,35).

Les atteintes neurologiques au cours de l'infection par la leptospirose sont dominées par la méningite aseptique, retrouvée chez 40 % des patients, d'évolution favorable (6). Les patients symptomatiques peuvent présenter une méningite fébrile. Les complications plus sévères sont rares : méningo-encéphalite, coma, accident vasculaire cérébral, hémorragie intracérébrale (36,37) et de façon encore plus exceptionnelle, des atteintes neurologiques périphériques (38).

Les atteintes ophtalmiques sont les suffusions conjonctivales, vues dans les formes bénignes de leptospirose. On peut aussi retrouver une uvéite antérieure qui survient souvent plusieurs semaines voire plusieurs mois après la phase aigüe de la maladie (39).

## 2.1.5. DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE

### 2.1.5.1. UNE BIOLOGIE NON SPECIFIQUE MAIS EVOCATRICE

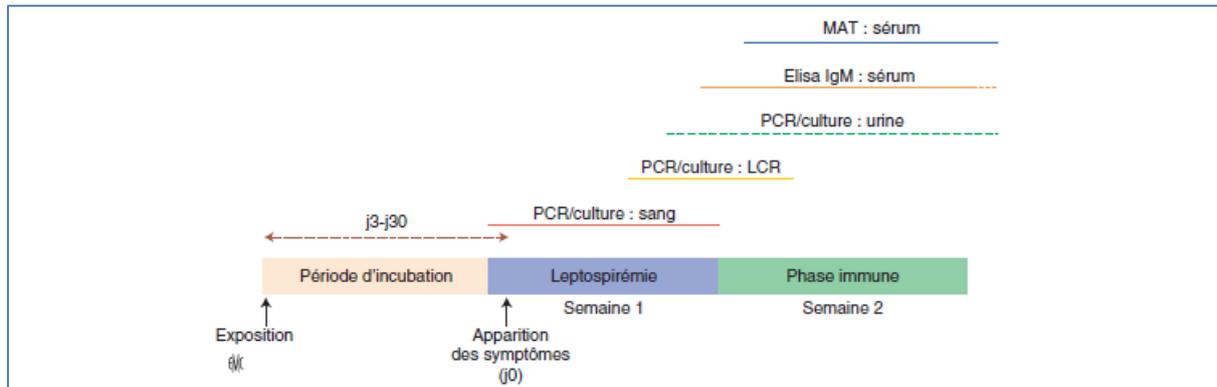
Les signes biologiques sont corrélés aux symptômes de la phase aigüe (6,26,40):

- L'insuffisance rénale aigüe est présente dans 50 % des cas, le plus souvent organique en rapport avec des lésions de vascularite, d'œdème interstitiel, de nécrose tubulaire et/ou de rupture de la membrane basale. Elle peut être en partie fonctionnelle d'évolution favorable après remplissage (8).
- L'hyperleucocytose à Polynucléaires neutrophiles (PNN).
- La thrombopénie, d'origine multifactorielle est fréquente, inférieure à 100 G/L. Elle est liée à une réponse immunologique (production d'anticorps anti-plaquettes), mais aussi à une coagulation intravasculaire disséminée. Elle est présente dans plus de 50 % des cas et peut s'accompagner de manifestations hémorragiques. Elle serait un facteur prédictif d'insuffisance rénale aigüe.
- La cytolysé hépatique est présente dans 50 % des cas, modérée (100 UI/L). La cholestase est due à l'action des leptospires et au sepsis : les leptospires détruisent l'architecture des capillaires sinusoides et de l'espace de Disse, puis elles infiltrent les espaces entre les cellules et détruisent les canalicules biliaires.
- La rhabdomyolyse, si elle est associée à un ictère elle doit fait évoquer en première intention la leptospirose plutôt qu'une hépatite virale.
- Une élévation de la lipase (ou de l'amylase dans les publications anciennes) est souvent observée mais la survenue d'une pancréatite clinique est rarement rapportée.
- Un syndrome inflammatoire biologique avec élévation de la C-reactive Proteine (CRP). Une étude menée en Nouvelle-Calédonie a montré qu'il s'agit d'un bon critère biologique pour différencier la dengue de la leptospirose devant une thrombopénie fébrile (41).

### 2.1.5.2. DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE DE CONFIRMATION

Le diagnostic biologique a une place importante compte tenu de la clinique polymorphe de la leptospirose. Selon le délai entre la prise en charge et le début des symptômes, différents tests biologiques permettent de faire le diagnostic de la maladie (4,6,42) cf. Figure 2 :

**Figure 2 : Chronologie des prélèvements diagnostiques au cours de la leptospirose (issue de Leptospirose, Bhoury et al. (6)).**



- La culture bactérienne : les leptospires peuvent être mis en évidence dans le sang, les urines ou le LCR. Elle est peu utilisée car elle est longue et difficile. Elle nécessite un milieu adapté (milieu EMJH, incubation entre 28 et 30°C à l'obscurité) et est réservée à certains laboratoires spécialisés. Les cultures positives peuvent être adressées au Centre national de référence de la leptospirose (CNRL) à l'Institut Pasteur de Paris pour identification.
- Biologie moléculaire : plusieurs méthodes d'amplification génique par Polymerase Chain Reaction (PCR) conventionnelle ou en temps réel (RT-PCR) permettent de détecter l'ADN des leptospires (43). La sensibilité de la technique PCR pour la détection de l'ADN des leptospires dans le sang est variable en fonction des études – de 9,46 à 72,7 % (3 études, 414 patients), la spécificité du test varie de 51,6 à 100 % (44). Ces techniques rapides sont désormais réalisables dans la plupart des laboratoires hospitaliers ou de ville. Les prélèvements sanguins (sang total EDTA, plasma ou sérum) sont à privilégier dans la mesure où la bactériémie est présente en tout début de la maladie, mais le LCR (6<sup>e</sup> jour après le début de maladie) ou les urines (7<sup>e</sup> jour après le début de maladie) peuvent aussi être utilisés (Figure 2).
- Diagnostic sérologique : la recherche et le titrage des anticorps spécifiques de la leptospirose ne peuvent se faire que sur du sérum à partir du 5<sup>e</sup> jour après l'apparition des symptômes. Lors de la phase immune de la maladie, des anticorps anti-leptospires peuvent être détectés soit par test de micro-agglutination (MAT), méthode de référence pour la confirmation du diagnostic ; soit par méthode ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay). La sérologie ELISA détecte les immunoglobulines M (IgM). Il s'agit d'une technique sensible et relativement spécifique. Le seuil de positivité du test retenu est fixé à 400. L'interprétation de la sérologie est difficile car le premier prélèvement est négatif une fois sur deux. Une sérologie négative n'exclut donc pas le diagnostic et doit être répétée 8 à 21 jours plus tard.
- Jusqu'à récemment, tout résultat positif ou douteux par ELISA nécessitait une confirmation par le test de référence MAT. Le MAT, consiste à évaluer au microscope à fond noir le degré d'agglutination de cultures de leptospires vivantes par le sérum de malade. La confirmation d'un cas par le MAT nécessite deux prélèvements à 2 semaines d'intervalle avec une séroconversion ou une augmentation significative des titres d'anticorps. Seuls quelques laboratoires spécialisés réalisent ces tests.

Actuellement, selon les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (9), la confirmation diagnostique est définie par une PCR, culture ou réaction MAT positive.

En France, depuis 2015, la nomenclature des actes de biologie médicale (45) pour le diagnostic de leptospirose a été modifiée, introduisant l'ELISA IgM et la PCR comme tests de dépistage et retirant la technique de MAT.

Dans les pays en voie de développement et les régions tropicales isolées, où le diagnostic biologique de confirmation demeure difficile, il est possible d'utiliser des tests de diagnostics rapides. Le test « Leptorapide » est fondé sur une réaction d'agglutination des anticorps anti leptospires à des antigènes fixés sur une carte. Ce test rapide, a été évalué en 2014 en Inde et au Brésil (46), il a une sensibilité de 97.1 % et une spécificité de 94 % comparé au MAT (gold standard). Le test « Leptocheck », utilise une technique de Western-Blot ; évalué au Sri-Lanka (47), versus la technique de référence (MAT), ce test a une sensibilité de 87.4 % et une spécificité de 77.3 %.

---

#### 2.1.6. DIAGNOSTICS DIFFERENTIELS

En l'absence de signe clinique et biologique spécifique, surtout lors de la première phase de la maladie, plusieurs diagnostics différentiels peuvent être évoqués : le paludisme, les rickettsioses, les arboviroses, le VIH ou la grippe. Il est souvent difficile de différencier les symptômes de la leptospirose avec ceux de la dengue en région d'endémie (8). Ces deux infections peuvent d'ailleurs survenir de façon concomitante (48). Lors d'une épidémie de leptospirose, en 1996 au Brésil, concomitante d'une épidémie de dengue, le diagnostic initial de dengue avait été porté chez plus de 40 % des cas ultérieurement confirmés leptospirose (49). La co-infection entre arboviroses et leptospirose peut être responsable de formes plus graves, notamment hémorragiques (50).

---

#### 2.1.7. TRAITEMENT

Le traitement dépend du stade de la maladie et de la sévérité des symptômes. De nombreux cas paucisymptomatiques, identifiés comme une virose banale sont spontanément résolutifs sans traitement spécifique (18).

Les leptospires, quels que soient leur sérovar, sont sensibles aux  $\beta$ -lactamines, macrolides, tétracyclines, et fluoroquinolones. À ce jour, aucune résistance clinique à ces antibiotiques n'a été rapportée (6). Les antibiotiques recommandés pour les formes sévères sont la pénicilline G et l'amoxicilline par voie intraveineuse et pour les formes modérées la doxycycline et l'amoxicilline par voie orale.

Les céphalosporines de 3<sup>e</sup> génération sont aussi efficaces que la pénicilline G et sont, en pratique, largement utilisées en début de prise en charge en attendant la confirmation diagnostique (51,52).

La Haute Autorité de Santé (HAS) (42) et l'OMS (9) recommandent de débiter une antibiothérapie précocement, dans les 5 jours après le début des symptômes. La durée du traitement est en moyenne de 7 jours (6) mais elle pourrait être réduite : Dans une revue de cas française (53), les patients recevant 1 à 2g de Ceftriaxone par jour étaient apyrétiques après 2 jours de traitement et n'ont pas présenté de rechute.

Une réaction de Jarisch-Herxheimer peut survenir à l'introduction de l'antibiothérapie. Une étude menée en 2017 (54) en Nouvelle Calédonie et à Futuna sur 262 cas confirmés de leptospirose, retrouve un taux de réaction d'Herxheimer pour 21 % des patients. Les facteurs favorisant cette réaction sont l'initiation précoce (dans les 3 jours) de l'antibiothérapie et l'infection par *Leptospira interrogans* sérotype *australis*.

Selon la symptomatologie et les éventuelles défaillances viscérales, une réhydratation intraveineuse, une assistance respiratoire peut être nécessaire. Les patients sont hospitalisés en secteur conventionnel ou en réanimation pour une surveillance rapprochée clinique et biologique des fonctions rénale, hépatique et cardiaque. Une prise en charge rapide et optimale permet, dans les pays développés, d'obtenir un taux de mortalité est proche de 0 % (26,55).

## 2.1.8. PREVENTION

### 2.1.8.1. ANTIBIOPROPHYLAXIE

La prise de doxycycline (200 mg par semaine per-os) pourrait réduire de façon significative l'incidence de la maladie en cas de risques environnementaux élevés (56). Chez les voyageurs des régions tropicales où coexistent paludisme et leptospirose, l'administration quotidienne de doxycycline (100 mg par jour) en prévention du paludisme pourrait avoir un effet préventif contre la leptospirose (6). Sehgal et al (57), dans une étude randomisée (200mg de doxycycline par jour *versus* placebo), menée sur 782 patients n'ont pas trouvé de différence significative sur l'incidence de la leptospirose en zone d'endémie entre les 2 groupes, cependant, l'antibioprophylaxie diminuerait la morbi-mortalité durant les périodes d'épidémies. Les résultats de ces différentes études ne permettent donc pas de recommander l'antibioprophylaxie en cas de risque d'exposition.

Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, (CSHP) ne recommande pas d'antibiothérapie systématique en post-exposition après contact avec un animal fortement suspect de leptospirose (6) sauf dans le cas d'une contamination accidentelle en laboratoire (58).

### 2.1.8.2. VACCINS

Les premiers vaccins dirigés contre les leptospires ont vu le jour dès 1916, un an après l'isolement des bactéries. L'immunité vaccinale est électivement dirigée contre le lipopolysaccharide de paroi des leptospires, ainsi, chaque vaccin est spécifique d'un sérotype (59).

En France, le vaccin Spirolept©, élaboré à partir de souches inactivées, protège spécifiquement contre *L. Interrogans* sérovar *Icterohaemorrhagiae* (souche Verdun). Le patient doit bénéficier de 3 injections à J0-J15 et M+4 puis un rappel tous les 2 ans. Son efficacité est considérée comme bonne puisque aucun cas de leptospirose n'a été décrit chez un sujet vacciné. La vaccination contre la leptospirose est indiquée au cas par cas en population générale (58) et est recommandée pour différentes professions : égoutiers, employés de voirie, personnels de traitement des eaux usées, personnels des abattoirs, gardes-pêche, travailleurs agricoles, etc.(6).

Plusieurs groupes travaillent actuellement sur l'élaboration d'un vaccin sous-unitaire (60), mais la multiplicité des sérovars pathogènes présents à travers le monde rend la tâche difficile.

La vaccination du bétail (porcs) et des animaux domestiques (chiens) permet de diminuer le réservoir de la leptospirose mais reste coûteuse et d'efficacité incertaine (61,62), donc peu utilisée.

### 2.1.8.3. EDUCATION ET MESURES DE CONTROLE DE LA LEPTOSPIROSE

D'après le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (58), les mesures de prévention de la leptospirose doivent porter sur la protection individuelle : port de bottes, cuissardes, gants, la désinfection précoce des plaies, égratignures ou érosions cutanées. Dans les zones exposées, le contrôle de la pullulation des rongeurs est menée lors des campagnes de dératisation mais surtout par la gestion correcte des ordures ménagères, l'aménagement des berges (lieux de baignades, embarcadères, campings, etc...) et le contrôle des effluents des élevages industriels.

Ainsi, une part importante de la prévention consiste à éduquer les populations. Le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) recommande de délivrer une information spécifique dans le cadre de certaines activités exposant à un environnement infesté (baignade en zones à risques : rivières, embouchures, etc...). L'information doit être complète, et largement diffusée par différents médias, elle doit concerner les risques et les signes de la maladie devant amener à consulter précocement.

### 2.1.9. MALADIE PROFESSIONNELLE

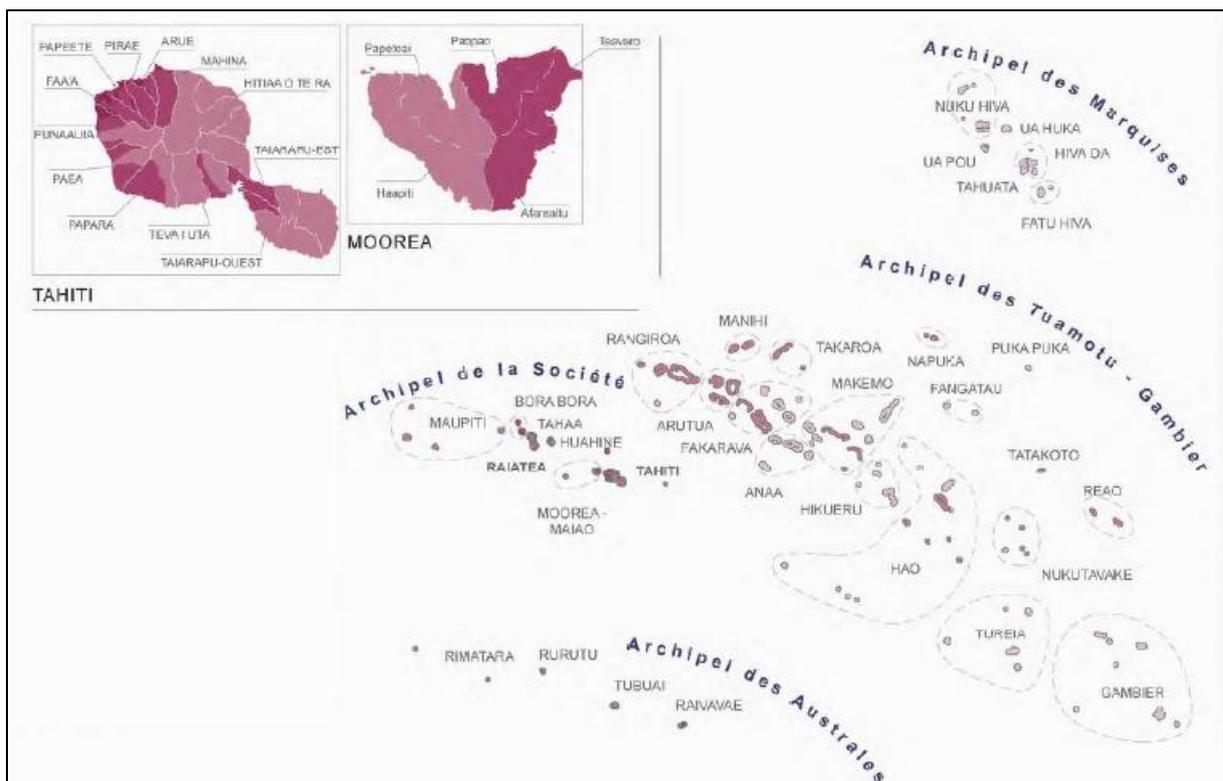
La leptospirose est une maladie professionnelle inscrite au tableau n°5 du régime agricole et n° 19 du régime général en France (63). La reconnaissance de l'infection comme maladie professionnelle peut se faire après un délai de 21 jours et confirmation du diagnostic par la biologie. Les professions concernées sont nombreuses, il s'agit de tous les travailleurs exposés aux animaux porteurs de germes et effectuant des travaux au contact d'eau ou d'environnement souillé.

## 2.2. LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

### 2.2.1. LOCALISATION, GEOGRAPHIE

La Polynésie française est une collectivité d'outre-mer dépendante de la République Française, située à 17 000 kms de la métropole et 6000 kms à l'Est de l'Australie, dans l'Océan Pacifique. Les îles de Polynésie française, sont dispersées sur 2,5 millions de km<sup>2</sup>, superficie équivalente au continent Européen. Elle se compose de cinq archipels regroupant 118 îles dont 67 seulement sont habitées : l'archipel de la Société avec les îles du Vent (Tahiti, Moorea, Maïao, Tetiaroa) et les îles Sous-le-Vent (Raiatea, Bora-Bora, Maupiti, Huahine, Mopelia), l'archipel des Tuamotu, l'archipel des Gambier, l'archipel des Australes et les îles Marquises. La Polynésie française est divisée en 48 communes (64).

Carte 1 : Archipels et communes de la Polynésie française



La géographie des 118 îles de la Polynésie Française est très hétérogène. Pourtant elles ont toutes été formées de la même manière grâce au phénomène volcanique du point chaud, au déplacement de la plaque pacifique et à la croissance du corail. On les classe en îles hautes ou basses, selon que l'édifice volcanique soit toujours présent ou que seule la barrière corallienne persiste (atolls) après l'effondrement de l'île principale sur elle-même (65).

Les archipels de la Société, des Australes des Gambier et des Marquises regroupent des îles dites « hautes » correspondant à d'anciens volcans. On y trouve des montagnes à la végétation tropicale autour de larges vallées et plaines fertiles. L'archipel des Tuamotu regroupe des îles basses : les atolls, récifs coralliens émergés. Sur ces îles, le manque d'eau douce ne permet qu'une flore terrestre très pauvre (64).

---

### 2.2.2. CLIMAT

Deux grandes saisons se distinguent (66):

– de novembre à avril, une saison dite « chaude » ou été austral (humidité élevée), cette saison est marquée par des pluies régulières et soutenues, pouvant évoluer en dépression tropicale ;

– de mai à octobre une saison dite « fraîche » ou hiver austral (humidité moindre).

Du fait de la situation dispersée des différents archipels sur plusieurs centaines de kilomètres, entre le 8<sup>e</sup> et le 27<sup>e</sup> parallèle sud, la Polynésie française ne peut pas être résumée à une seule zone climatique. Ainsi, le climat marquisien peut être considéré comme étant de type tropical humide et varie peu sur l'année. Certaines îles les plus au nord sont à la limite du climat tropical aride. La saison chaude et humide s'étale du mois de janvier au mois d'août, et la saison fraîche du mois de septembre au mois de décembre. Pour l'archipel de la Société, la saison chaude et humide débute en novembre pour finir en avril, tandis que l'archipel des Australes, situé au sud et proche du tropique du Capricorne, bénéficie d'un climat plutôt tempéré, marqué par une alternance de saisons.

---

### 2.2.3. DEMOGRAPHIE

D'après le recensement de la population de 2012 établi par l'Institut de Statistique de Polynésie française (ISPF) (67), 268 207 personnes résident en Pf. Au moment de la rédaction de cette thèse, les chiffres publiés concernant le recensement de 2017 n'étaient que partiels et n'ont pas été utilisés dans cette étude. La population au 31 décembre 2017 est de 275 918 habitants en Pf.

Selon le recensement de 2012, la majeure partie de la population se trouve dans les îles du Vent : Les îles les plus peuplées sont : Tahiti (183 480 habitants), Moorea (16 899 habitants) et Raiatea (12 237 habitants). Le reste de la population est réparti sur les différents archipels de façon très inégale. Avec une superficie de 2 600 km<sup>2</sup> pour près de 67 400 habitants (recensement de 2012), les quatre archipels éloignés totalisent les deux tiers des terres émergées de la Polynésie française, pour seulement le quart de sa population totale.

La population est jeune, avec près de 80 % (213 091 personnes) de la population âgée de moins de 50 ans. On compte 136 996 hommes et 131 211 femmes.

---

### 2.2.4. LE PATIENT POLYNESIEN : CULTURE, TRADITIONS ET MODES DE VIE

La culture traditionnelle polynésienne (68) perdure et s'exprime encore au quotidien au travers des différents arts (la langue, la musique, la danse, l'artisanat, le tatouage, la gravure et la peinture, la couture et la confection de costumes). Ainsi les Polynésiens restent très attachés au « fenua » et à la nature. La navigation et la pêche traditionnelle sont à la fois des loisirs mais aussi, souvent le seul moyen de nourrir le foyer (surtout dans les îles éloignées). Les sports traditionnels (pirogues, portés de pierre, lancer de javelot, etc.) et le surf sont très pratiqués.

Les traditions font encore référence à de nombreuses croyances, légendes et superstitions et les anciens pratiquent parfois une médecine traditionnelle (raa'au Tahiti), initialement développée à base de plantes mais qui évolue en mélangeant des traitements médicamenteux popa'a et des recettes ancestrales.

Les différences culturelles entre le taote popa'a (médecin d'origine européenne) et le patient polynésien sont nombreuses et importantes à connaître pour guider la prise en charge de soins. Peu d'études se sont intéressées à ce sujet et il s'agit là d'observations personnelles et de retour d'expérience du Dr. Biarez, référent à la direction de la santé qui exerce dans les dispensaires de soins de santé primaire des îles de Polynésie française depuis près de 30 ans (69).

- Le patient polynésien a une compréhension du monde et des choses basée sur une réalité immédiate directement perceptible (visible, palpable ou ressentie). Les choses sont liées mais n'ont pas nécessairement de lien de cause à effet. Le patient polynésien a aussi une compréhension du monde et des choses basée sur une sorte de fatalité naturelle ou religieuse où « les choses sont comme elles sont ». Ceci, entraîne parfois un sentiment de renoncement, de découragement intense lié à l'acceptation de la fatalité : c'est le « fiu », c'est comme ça...
- Les repères du temps ne sont pas les mêmes que pour l'occidental. Le Polynésien n'a pas d'intérêt pour l'exactitude des dates. Il sera donc difficile pour le patient polynésien de se projeter dans l'avenir.
- La timidité, mais aussi la honte, rendent l'échange avec le patient souvent difficile. Le patient a souvent un sentiment d'infériorité et il apparaît alors une inégalité dans l'échange. La relation peut devenir paternaliste.

Ainsi, le patient polynésien de par sa culture et son mode de vie ancré dans l'instant présent, cherche avant tout la guérison de ses symptômes et s'intéresse peu aux causes ou à l'évolution de sa maladie. Dans ce contexte, l'éducation thérapeutique et les actions de prévention sont d'autant plus difficiles à mener auprès des Polynésiens.

---

#### 2.2.5. CONTEXTE ECONOMIQUE

Les principales ressources économiques en Pf sont le secteur tertiaire avec le commerce et le tourisme. Dans le secteur primaire l'agriculture est une ressource majeure avec en premier lieu la production de coprah, la pêche et la perliculture. Cependant, la crise économique de 2009 a eu de très importantes répercussions en Polynésie : de 2009 à 2014, la Pf a connu cinq années de récession avant une stabilisation de l'économie. L'investissement public est le principal contributeur à l'augmentation du PIB. En 2016, le SMIG horaire polynésien était à 904.82 F.CFP soit 152 914 F.CFP brut pour 169 heures de travail et 133 400 F.CFP net.

D'après les données de l'ISPF, en 2012, le taux d'activité des personnes de plus de 15 ans était de 56.4 % (114300 personnes) et le taux de chômage était de 21.8 %. En 2016, le nombre de demandeurs d'emploi était de 26 860 (67,70).

---

#### 2.2.6. CONTEXTE SANITAIRE

##### 2.2.6.1. L'ACCES A L'EAU

Les îles hautes, qui bénéficient d'une pluviosité et de réserves naturelles importantes, disposent de divers moyens d'approvisionnement en eau (forage de nappes souterraines, galeries drainantes, captages de rivières et de sources). À l'inverse, les atolls disposent de ressources souterraines limitées et fragiles et tirent uniquement leurs ressources du pompage de lentilles d'eau douce et du stockage des eaux de pluie dans des citernes. Malgré les efforts financiers importants, la situation reste insatisfaisante. En 2015, seulement 58 % de la population polynésienne a accès à l'eau potable, fournie dans 20 % des communes (essentiellement celles de Tahiti).

Quant à la gestion des eaux usées, elle est effective dans moins de 10 % des communes. Le traitement des eaux usées est principalement réalisé par un assainissement individuel (fosses septiques). Cette absence d'assainissement collectif public des eaux usées a des conséquences négatives sur la qualité des eaux de baignade (70).

### 2.2.6.2. LA GESTION DES DECHETS

La gestion des déchets en milieu insulaire représente un défi de taille pour la Polynésie française, amplifié par la dispersion et l'éloignement des îles et par les arrivées de touristes. Des programmes de gestion des déchets (PGD) ont été progressivement élaborés depuis 1997 afin d'implanter des centres d'enfouissement technique (CET) pour les déchets non recyclables, et la valorisation des déchets recyclables (compost et exportations) à Tahiti et Moorea. Dans les îles isolées, de nombreuses décharges sauvages persistent (constatations personnelles).

### 2.2.6.3. LES STRUCTURES DE SOINS

Du fait de son statut de Collectivité d'Outre-Mer, la Polynésie française est autonome et a pleine compétence en matière d'organisation et de financement du système de santé (70). En Polynésie française, l'offre de soins est mixte, alliant secteur public et privé.

Le secteur privé conventionné regroupe 3 cliniques situées à Papeete. Plus de 200 médecins (dont la moitié de spécialistes), près de 80 chirurgiens-dentistes, une centaine de kinésithérapeutes et autant d'infirmiers sont installés en libéral, principalement dans les Iles du Vent et Sous-le-Vent.

Le secteur public, est financé par la Direction de la santé publique (DS). Les soins sont dispensés dans 120 structures réparties sur 58 îles, effectuant à la fois des activités de soins curatifs et de prévention (dépistage, promotion de la santé, vaccinations). Quelques rares médecins généralistes libéraux exercent dans les îles, à Tahaa, Rangiroa, Fakarava par exemple. En dehors de l'archipel de la Société, les structures de la Direction de la santé représentent la seule offre de soins disponibles et doivent garantir une permanence des soins 24 heures sur 24 et 365 jours par an.

Ainsi, les structures de soin publiques en Pf comprennent :

- le Centre hospitalier de Polynésie française (CHPF), unité pluridisciplinaire d'environ 500 lits située à Pirae (Tahiti).
- 4 hôpitaux périphériques (Taravao, Moorea, Raiatea et Nuku Hiva)
- 27 centres médicaux et dispensaires (13 à Tahiti, 1 à Moorea, 5 aux ISV, 2 aux Australes, 2 aux Marquises et 4 aux Tuamotu Gambier)
- 7 centres spécialisés en santé publique, qui proposent des consultations en protection materno-infantile, en hygiène et santé scolaire, en alcoologie et toxicomanie, en hygiène mentale infanto-juvénile, en hygiène dentaire, en maladies infectieuses et tropicales, et d'aide sociale.
- 22 infirmeries
- 40 postes de santé tenus par des auxiliaires de santé assurant les soins de premier recours
- 20 centres dentaires

L'évacuation sanitaire (dite EvaSan) par voie aérienne des patients des archipels éloignés vers ces hôpitaux, en particulier à Tahiti, reste la norme pour les urgences vitales, les pathologies spécialisées et les opérations courantes. Les cas urgents sont évacués par vol spécial, tandis que les autres sont transférés sur vols réguliers.

#### 2.2.6.4. L'ACCES AUX SOINS

L'actuel système de Protection sociale généralisée (PSG) est en place depuis 1995. Il offre une couverture sociale à l'ensemble de la population : il repose sur le principe de la solidarité intergénérationnelle, et comprend quatre régimes différents. Le régime des salariés (RGS) et celui des non-salariés (RNS) sont majoritairement financés par les cotisations des assurés. En revanche, le régime de solidarité (RST) n'est financé que par la fiscalité et des subventions du Pays. Associé au financement du RSPF (Régime de Solidarité de Pf) depuis 1996, l'Etat s'en était retiré en 2008. Confronté à un déficit chronique de son régime de solidarité, sur fond de crise économique, le Pays avait obtenu que l'Etat participe provisoirement au financement du RSPF, avec une dotation globale de 4,2 milliards Cfp. Son retour convenu pour trois ans en 2014 était cependant assorti d'une condition : la mise en application d'une réforme du système de protection sociale généralisé polynésien. Ainsi, une réforme des modes de financement de la couverture sociale généralisée est en cours (71,72).

L'accès aux soins demeure souvent problématique, d'une part du fait d'une répartition inégale des structures de soins sur le territoire et d'autre part, à cause de la pauvreté de la population

Par manque de moyens financiers, certains patients tardent à consulter et nécessitent alors souvent une prise en charge en urgence pour une pathologie très évoluée.

#### 2.2.6.5. ETAT DE SANTE DE LA POPULATION EN PF

La mortalité infantile s'est stabilisée sur les dernières années, elle reste cependant près de deux fois supérieure à celle de la France métropolitaine. L'espérance de vie est inférieure à celle de la population métropolitaine ; en 2015, elle est de 74,4 ans pour les hommes et 78,1 ans pour les femmes.

### 2.3. EPIDEMIOLOGIE DE LA LEPTOSPIROSE

#### 2.3.1. FACTEURS DE RISQUES ET D'EXPOSITION

Les risques de contamination par la leptospirose sont de quatre types (6,73,74):

- Professionnels : la leptospirose est une maladie qui touche préférentiellement les agriculteurs, éleveurs, personnels des abattoirs, égoutiers, vétérinaires (75,76), pêcheurs, ouvriers, mineurs (77) ou militaires (78), etc. En zone tropicale, ce sont les travailleurs des champs de riz (79), ou de taro, les coupeurs de canne-à-sucre ou de bananes (80) qui sont concernés. Ces activités conduisent le travailleur à être en contact avec de l'eau souillée qui peut le contaminer s'il présente des plaies (26,81,82).
- Domestiques : les risques les plus élevés sont liés, à la présence d'au moins un animal à la maison, au fait de vivre en zone rurale et à la présence de rats au domicile. Aujourd'hui, un milliard de personnes vit dans des bidonvilles à travers le monde, notamment en régions tropicales, où les conditions sont propices à la transmission de la leptospirose par l'intermédiaire des rats (83) et des réseaux d'eau insalubres (84). Outre les rats, les chiens domestiques ou errants peuvent aussi être à l'origine d'une contamination (85).
- Liés aux loisirs : les activités de loisirs en eau douce, telles que le jardinage, la pêche, le canyoning, le kayak, la spéléologie ou la randonnées sont à risques (6). Ces expositions sont en hausse depuis les 20 dernières années, avec la popularisation de ces sports et courses en nature (73). Ainsi, il a pu être observé des cas groupés d'infections lors de compétitions sportives en nature : il avait été répertorié 80 cas (soit 42 % des athlètes) de leptospirose à l'Eco-challenge en 2000 à Bornéo (56) ou encore 98 cas (soit 12 % des participants) en 1998 lors du triathlon de Springfield (55). Une étude menée à

La Réunion reportait un taux d'attaque de leptospirose de 23.1 % chez les nageurs dans un triathlon en 2013 (81).

- Liés au climat : en France métropolitaine, le plus grand nombre de cas est concentré pendant la période estivo-automnale (principalement d'août à octobre) (6). En zone tropicale, la leptospirose connaît un pic épidémique durant la saison humide. Les intempéries et cyclones entraînant des crues et des lessivages de boues (86), des épidémies de leptospirose sont fréquemment observées après des périodes de fortes pluies, et des inondations (74,87). Les changements climatiques actuels pourvoyeurs de fortes pluies ou d'évènements climatiques exceptionnels (cyclones, typhons,...) de plus en plus fréquents participent à l'augmentation de l'incidence de leptospirose dans le monde (88,89). En France métropolitaine, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), cite la leptospirose comme une des affections humaines dont l'incidence est susceptible d'être modifiée par le changement climatique (90).

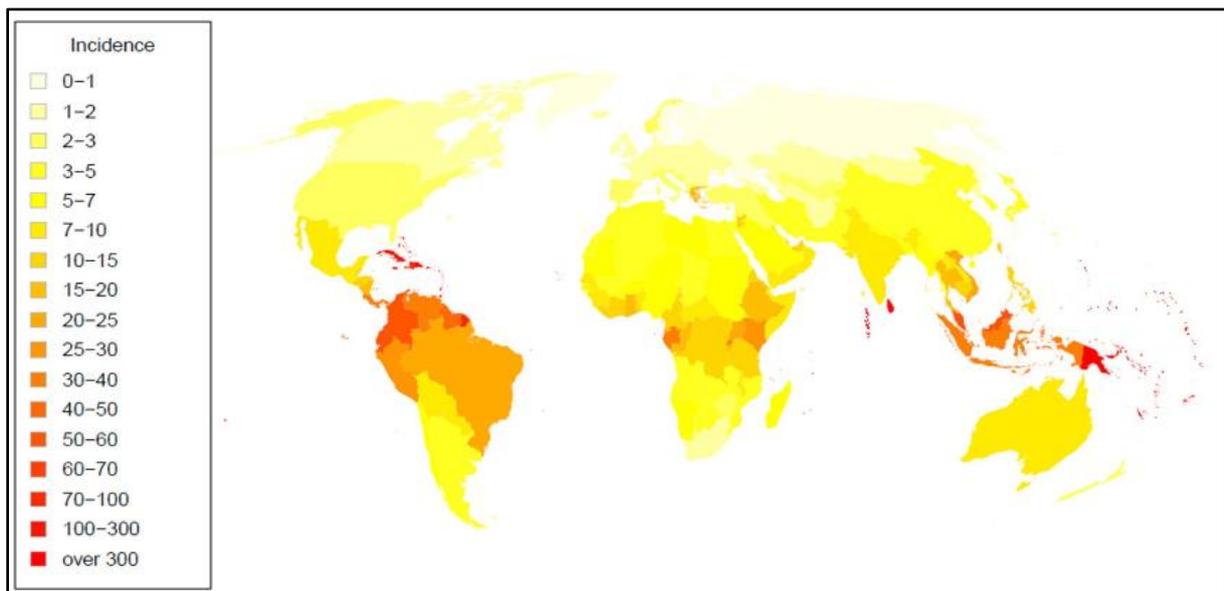
La population touchée prédominante est l'homme de 20 à 50 ans quelle que soit la zone géographique. Cela est dû à la présence majoritaire des hommes dans les activités professionnelles à risque (73,91).

Ainsi, les facteurs de risque sont complexes et multifactoriels impliquant d'abord l'environnement (74) et le climat (89) mais aussi le mode de vie des populations. Les Polynésiens sont particulièrement exposés à la leptospirose du fait du climat tropical humide, de leur mode de vie (pauvreté, habitats précaires, à proximité des rivières, élevages d'animaux au domicile, marche pieds nus, défaut de gestion des déchets), et des activités de loisirs (bain, surf, pêche en eau douce ou aux embouchures de rivières) (92–94).

### 2.3.2. INCIDENCE DE LA LEPTOSPIROSE DANS LE MONDE

La leptospirose est considérée comme la zoonose la plus répandue au monde (8,95,96). Les estimations les plus récentes (2015) du Groupe de référence sur l'épidémiologie de la leptospirose (LERG) dénombrent chaque année dans le monde 1,03 million (IC 95 % [434 000–1 750 000]) de cas et 58 900 (IC 95 % [23 800–95 900]) décès dus à la leptospirose (97). Bien que considérables, ces chiffres sont certainement sous-estimés du fait de la difficulté du diagnostic devant l'absence de symptômes spécifiques, d'un système de surveillance défaillant et d'un manque de tests de diagnostic rapides et simples à réaliser (96).

**Carte 2 : Incidence annuelle de la leptospirose pour 100 000 habitants (d'après le LERG en 2013).**



La leptospirose se rencontre dans le monde entier, en milieu rural et urbain, dans les climats tempérés et tropicaux (98).

Torgerson et al.(99) ont estimé l'impact de la leptospirose en termes du nombre d'années de vies perdues par an (correspondant à la somme des années de vie perdues suite à une mortalité précoce et les années vécues avec séquelles). Ainsi, les auteurs estiment que chaque année, 2,9 million d'années sont perdues ou vécues avec handicap par des personnes infectées par la leptospirose. Cela correspond à un impact 70 % plus important que pour le choléra.

#### 2.3.2.1. INCIDENCE DANS LES PAYS INDUSTRIALISES, EN ZONE TEMPEREE

L'incidence rapportée en zone tempérée varie entre 0,1 à 1 pour 100 000 habitants par an.

En Amérique du nord, la maladie est absente au Canada, et il n'y a pas de données aux Etats-Unis car la maladie n'y est plus déclarée. Hawaii est une exception avec une incidence estimée à 12,9 par million d'habitants (99).

En Europe, les conditions climatiques et environnementales sont moins propices au développement des leptospires. On observe des fluctuations au cours des saisons du nombre de cas, plus nombreux en été (99). La France est, parmi les pays industrialisés, celui qui a le taux d'incidence le plus élevé (100). En France métropolitaine, l'incidence en 2014-2015 a atteint 600 cas annuels (2 fois plus que les années précédentes) soit une incidence de 1 cas pour 100 000 habitants, incidence la plus élevée depuis 1920. Pour la période 2011-2015, les régions Aquitaine, Franche-Comté et Basse-Normandie étaient les plus touchées (101). Les incidences rapportées (99) dans les autres pays d'Europe étaient de 0,18 pour 100 000 habitants en République-Tchèque, 0,07 pour 100 000 habitants en Allemagne, 0,3 pour 100 000 habitants en Grèce. Au Portugal, les cas proviennent pour plus de la moitié, des Açores.

En Nouvelle-Zélande, Thornley et al. (102) ont étudié l'incidence de la leptospirose de 1990 à 1998, indiquant une incidence de 4,4 pour 100 000 habitants.

#### 2.3.2.2. INCIDENCE DANS LES REGIONS TROPICALES

Du fait des conditions sanitaires défavorables, la maladie affecte des millions de personnes dans les pays en voie de développement (84). Dans ces régions, l'incidence de la leptospirose est plus souvent supérieure à 10 pour 100 000 habitants par an (97). Cependant, les données demeurent manquantes pour de nombreux pays (100).

Pappas et al. (100), en 2008 ont publié une revue de la littérature s'intéressant aux incidences de la leptospirose à travers le monde. Les pays avec la plus forte incidence sont situés dans la région Asie-Pacifique (Seychelles, Inde, Sri Lanka, Thaïlande), en Amérique Latine et dans les Caraïbes (Trinidad et Tobago, les Barbades, Jamaïque, Le Salvador, Uruguay, Cuba, Nicaragua et Costa Rica).

Tableau 1 : Incidences de la leptospirose par pays, d'après Pappas et al. (80),

Countries with the highest incidence		
Rank	Country	Annual incidence per million population
1	Seychelles	432.1
2	Trinidad and Tobago	120.4
3	Barbados	100.3
4	Jamaica	78
5	Costa Rica	67.2
6	Sri Lanka	54
7	Thailand	48.9
8	El Salvador	35.8
9	New Zealand	26
10	Uruguay	25
11	Cuba	24.7
12	Nicaragua	23.3
13	Croatia	17.3
14	Russia	17.2
15	Ukraine	15.3
16	Dominican Republic	13.8
17	Brazil	12.8
18	Ecuador	11.6
19	Argentina	9.5
20	Romania	9.4
21	Australia	8.9
22	Portugal	6.8
23	Denmark	6
24	Latvia	5.6
25	Slovenia	5.4
26	Philippines	4.8
27	Slovakia	4.4
28	Taiwan	4.1

En Afrique, l'incidence de la leptospirose est mal connue, alors que les conditions climatiques et environnementales devraient lui être très favorables dans de nombreuses régions (98).

En Asie également, les données sont largement sous-estimées. La maladie est présente en Inde, Bangladesh, Sri Lanka et dans les pays d'Asie du Sud-est. Si des cas sont rapportés tout au long de l'année, des épidémies surviennent en période de mousson (101).

### 2.3.2.3. LA LEPTOSPIROSE CHEZ LES VOYAGEURS ET MIGRANTS

L'augmentation du nombre de touristes et la globalisation des échanges est un nouveau facteur de risque de contamination par la leptospirose. De plus en plus de personnes voyagent dans les pays tropicaux, y compris en zones rurales ou en s'engageant dans des sports d'aventure à risques de contamination (56,81).

Bandara et al., en 2013 ont étudié la leptospirose chez les voyageurs et migrants (102) : la revue de la littérature montre que la leptospirose serait responsable de 0,21 à 2,65 % des cas de fièvre au retour de voyage. Mais les cas peuvent aussi être des migrants au sein d'un même pays contribuant au déplacement de foyers de la maladie. La méconnaissance de la leptospirose par les professionnels de santé dans les pays industrialisés entraîne souvent un retard au diagnostic de la maladie et un manque de prévention aux voyageurs.

### 2.3.3. EPIDEMIOLOGIE DANS LES DEPARTEMENTS ET COLLECTIVITES D'OUTRE-MER FRANÇAIS (EN DEHORS DE LA ZONE PACIFIQUE)

En France, la majorité des cas provient des départements et territoires d'outre-mer où l'incidence est jusqu'à 50 fois plus élevée qu'en métropole. Ainsi une moyenne de 700 cas par an est déclarée dans les départements et collectivités d'outre-mer, où les conditions climatiques sont propices au maintien de la bactérie dans l'environnement (103).

Le bulletin épidémiologique publié en 2017 (103) rappelle les incidences de la maladie pour chaque DOM et COM :

En Guadeloupe et Martinique, l'incidence estimée en 2011 (104) était respectivement pour chaque île de 69,4 et 60,6 cas pour 100 000 habitants. Depuis cette étude, le nombre de cas est en diminution (105), probablement en raison d'un « relâchement » de l'attention de la communauté médicale et aux récentes épidémies de dengue, de chikungunya et de zika (103). En 2015, le sérotype *Icterohaemorrhagiae* prédomine.

En Guyane française (106), le nombre de cas recensés est en nette augmentation depuis 2012 grâce à une sensibilisation croissante de la communauté médicale. Leur nombre annuel passant de 25 en 2012 à 36 en 2013, puis 92 en 2014, soit une incidence annuelle de, respectivement, 11, 15 et 39 pour 100 000 habitants par an. Depuis 2014, la grande majorité des cas de leptospirose identifiés sont provoqués par *L. Icterohaemorrhagiae*.

À Mayotte (87), de 2008 à 2015, 808 cas de leptospirose (100 cas par an en moyenne, soit une incidence annuelle moyenne de 47 cas pour 100 000 habitants) ont été rapportés, dont 203 hospitalisés. Entre 2012 et 2015, 13 personnes ont été hospitalisées en réanimation, soit 10 % des cas hospitalisés. Des cas sont rapportés tout au long de l'année, mais majoritairement durant la saison des pluies, de janvier à mai. L'apparition des cas suit l'évolution de la pluviométrie avec un décalage de trois mois : le pic de cas en avril suit le pic de pluviométrie de janvier (107). A Mayotte, le diagnostic de la leptospirose a été optimisé depuis 2007. Ainsi, il a été mis en évidence une épidémiologie atypique, avec une majorité de cas appartenant au sérotype Mini et une absence du sérotype *Icterohaemorrhagiae*, habituellement le plus rencontré en clinique humaine (108). Une nouvelle espèce pathogène pour l'Homme, *Leptospira Mayottensis*, a également été identifiée (109).

À La Réunion, l'incidence était de 7,37 cas pour 100 000 habitants, en 2014 (110). Une étude de séroprévalence menée sur un échantillon de 2269 habitants de l'île, retrouvait une sérologie (réaction MAT) positive aux leptospires pour 0,66 % ± 0,34 de la population étudiée (111). En 2015, le nombre de cas semblait être en diminution par rapport aux années précédentes et ce malgré une pluviométrie élevée (103). A La Réunion, le nombre de cas suit les pics de pluviométrie (112). Les sérotypes prédominants sont *Icterohaemorrhagiae* (près de 90 % des isolats) et *canicola*. Les principaux réservoirs sont les rongeurs et les chiens (nombre important de chiens errants sur l'île) (85,111).

### 2.3.4. EPIDEMIOLOGIE DANS LA ZONE OCEANIE- ASIE ET LE PACIFIQUE

Guernier et al., en 2018 (1), ont réalisé une revue de littérature des études s'intéressant à la leptospirose humaine et animale en Océanie. Entre 1947 et 2017, 148 études se sont intéressées à l'épidémiologie de la leptospirose dans les îles du Pacifique.

Pour les collectivités d'outre-mer du Pacifique (Wallis et Futuna, la Polynésie française et la Nouvelle-Calédonie) la surveillance est gérée par chaque territoire et coordonnée par un système de surveillance indépendant (101). Le Réseau Océanien de Surveillance de la Santé Publique (ROSSP) (114) est un groupement volontaire de pays et d'organisations, créé en 1996, sous l'égide commune de la CPS (Communauté du Pacifique) et de l'OMS. Il se consacre à la promotion de la surveillance de la santé publique et de la réponse à apporter dans 22 états et territoires insulaires océaniques. Les priorités du ROSSP sont les maladies transmissibles, particulièrement celles à potentiel épidémique, incluant la leptospirose.

Parmi les états et territoires insulaires de la région, Hawaï (28,116–118) et la Nouvelle-Calédonie (88, 92,119–122) ont publié des données précises sur l'épidémiologie locale de cette maladie. Dans le cadre des activités du ROSSP des foyers de leptospirose ont été plus récemment décrits, notamment aux îles Fidji (85), à Palau (123), à Futuna (81), aux îles Samoa (124), aux îles Mariannes du Nord, à Kosrae (États fédérés de Micronésie) et à Guam (125). Ces études sont détaillées ci-dessous.

#### 2.3.4.1. INCIDENCES DE LA LEPTOSPIROSE EN OCEANIE

Dans la région Asie-Pacifique, les incidences les plus élevées de la leptospirose sont retrouvées dans les pays d'Asie du Sud-Est et de l'Océanie (99). Parmi les DOM et COM français, c'est dans les îles de l'Océan Pacifique que l'on retrouve les plus fortes incidences de leptospirose.

L'incidence en Nouvelle-Calédonie était de 27 pour 100 000 habitants en 2016 avec 73 cas confirmés dont 4 décès (115). Cette incidence est très variable selon les années : entre 2002 et 2008, l'incidence varie de 6,1 à 92 pour 100 000 habitants (103). Les cas surviennent en majorité, au cours du premier semestre de l'année, et sont corrélés à la pluviométrie mensuelle et annuelle.

A Futuna, le premier cas de leptospirose humaine a été confirmé en 1997. Une surveillance active est en place depuis 2004. Une étude rétrospective basée sur les données de déclaration obligatoire (81), menée entre 2004 et 2014, estimait l'incidence annuelle de la leptospirose sur l'île à 844 cas pour 100 000 habitants. Un pic épidémique de leptospirose, en 2008 avait atteint 1945 cas pour 100 000 habitants. Malgré de fortes incidences, les formes sévères sont rares, avec un taux de mortalité à moins de 0,5 %.

Une étude multicentrique (126) menée entre septembre 2003 et décembre 2005 présentait l'épidémiologie de la maladie sur 11 îles du Pacifique à partir de 263 cas inclus. 69 cas étaient confirmés provenant de 7 îles différentes. La leptospirose apparaît endémique à Futuna, Raiatea, aux Marquises ; alors que les cas sont sporadiques, au Vanuatu, Fiji, Palau et Wallis. Cependant, l'étude de Lau et al (85), montre que la séroprévalence de la maladie est très élevée à Fiji avec près de 19,4 % de la population positive.

Une autre étude publiée en 2009 faisait un état des lieux par pays de l'incidence et de l'épidémiologie de la maladie dans la région Asie-Océanie (103) Ainsi, l'incidence actuelle de la leptospirose en Polynésie française apparaît comme une des plus élevées au monde cf. Tableau 2.

Tableau 2 : Résumé de l'incidence de la leptospirose dans la région Asie–Océanie (d'après (101) ).

Annual incidence per 100,000	Country/region
High (>10)	Bangladesh <sup>a</sup> Cambodia <sup>a</sup> Fiji <sup>a</sup> French Polynesia <sup>a</sup> India (Andaman and Nicobar Islands) Laos <sup>a</sup> Nepal <sup>a</sup> New Caledonia Sri Lanka Thailand Vietnam <sup>a</sup> Wallis and Futuna <sup>a</sup>
Moderate (1 to 10)	American Samoa <sup>a</sup> China India (mainland) Indonesia Malaysia New Zealand Palau <sup>a</sup> Philippines Marshall Islands <sup>a</sup> Vanuatu <sup>a</sup> Mongolia <sup>a</sup>
Low (<1)	Australia Hong Kong SAR Japan South Korea Taiwan
Insufficient information	Bhutan Myanmar North Korea Papua New Guinea Timor-Leste Western Pacific islands not mentioned above

<sup>a</sup> based on unofficial information where official data are not available

#### 2.3.4.2. SOUCHES DE LEPTOSPIRES CIRCULANTES ET RESERVOIRS

Dans les îles du Pacifique étudiées, les études rapportent un total de 21 sérogroupes de leptospires différents, *icterohaemorrhagiae*, *pomona*, *australis* et *sejroe* sont les plus fréquemment rencontrés (118, 126–128).

Ainsi, dans les îles du Pacifique, les rongeurs sont les principaux réservoirs de leptospires (126–128). Comme montré en Nouvelle-Calédonie (120), les chiens sont aussi porteurs de leptospires (4,4 % des chiens en Nouvelle Calédonie) et excrètent les bactéries dans leurs urines.

Guernier et al. (1) ont retrouvé 19 études s'intéressant à la leptospirose animale dans les îles du Pacifique, celle-ci affecterait principalement les porcs, les bovins et les chiens.

#### 2.3.4.3. AGE ET SEXE

De façon classique, les études menées dans les pays de la zone montrent que les hommes sont plus souvent atteints que les femmes. Cependant, dans l'étude multicentrique de Berlioz et al (126), à Futuna et aux Marquises, il n'y avait pas de différence dans le genre des personnes atteintes. Les patients sont le plus souvent jeunes : 50 % des patients atteints ont entre 17 et 40 ans (126).

Ainsi, à Hawaï (117), 92 % des 758 cas notifiés entre 1974 et 1998 étaient des hommes comme 70,3 % des 239 patients diagnostiqués en Nouvelle-Calédonie entre 2001 et 2005 (126). Dans ces deux études, la plus forte prévalence était retrouvée chez les 20-49 ans.

#### 2.3.4.4. FACTEURS DE RISQUES EN OCEANIE

L'étude menée à Fiji (85), s'intéressant aux facteurs de risques spécifiques sur l'île, montre que les déterminants d'une contamination sont complexes et multifactoriels, incluant les changements climatiques (inondations, cyclones), l'environnement, l'agriculture, le mode de vie (comme par exemple, le fait de marcher pieds nus), les conditions socio-économiques (pauvreté), la démographie croissante et l'urbanisation. Outre ces facteurs de risque retrouvés ailleurs, les facteurs spécifiques relevés à Fiji sont liés à l'environnement et l'appartenance culturelle, incluant le groupe ethnique et la présence de porcs dans les communautés.

Ainsi, dans la majorité des îles du Pacifique (126), les facteurs de risques de la leptospirose sont liés principalement aux activités quotidiennes et aux risques environnementaux plus qu'aux risques professionnels (1). Cependant dans le rapport sur la leptospirose à Hawaï, le risque professionnel apparaît en augmentation, lié à l'augmentation des cultures de tarot (116).

Au contraire, dans les pays tempérés d'Océanie, l'Australie et la Nouvelle-Zélande, les risques sont principalement professionnels, chez les éleveurs et le personnel des abattoirs (129).

#### 2.3.4.5. SAISONNALITÉ

Les pics de cas de leptospirose surviennent en saison chaude et humide à Futuna (82) et Raiatea (113) : plus de 2/3 des cas sont notifiés entre février et juin. De même, en Nouvelle-Calédonie, la majorité des cas sont rapportés à la fin de la saison des pluies, de mars à mai. Aux Marquises, dans l'étude de Berlioz et al. (114), 70 % des cas ont été diagnostiqués entre juin et septembre, parallèlement à la saison des pluies locale qui est décalée dans cette partie nord de la Polynésie française.

Des épidémies peuvent survenir suite à des événements climatiques exceptionnels : tels que les cyclones et les inondations. Ainsi à Fiji, en 2012, un pic de 576 cas (dont 7 % de décès) avait été notifié, faisant suite à 2 cyclones successifs (85). Les courants marins El Nino et La Nina, sont incriminés (121). En Nouvelle-Calédonie, les périodes du courant La Nina, associées à de fortes précipitations semblent liées à des pics épidémiques de leptospirose. L'étude de la température de l'océan lors des périodes El Nino a permis de prédire des pics d'incidence de leptospirose 4 mois plus tard (89).

#### 2.3.4.6. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CAS

Les études menées à Fiji et en Nouvelle-Calédonie (86, 115–117) montrent une endémie globale mais au sein de chaque île ou pays on retrouve des zones avec de plus fortes incidences : les « hot-spots ». Les zones de plus fortes incidences sont les régions agricoles, rurales, les plus pauvres.

## 2.3.5. EPIDEMIOLOGIE EN POLYNESIE FRANÇAISE

### 2.3.5.1. EPIDEMIOLOGIE

Le premier cas de leptospirose humaine à Tahiti a été rapporté dans les années 1950' (118). Au cours du 20ème siècle, seules quatre études s'étaient intéressées à la leptospirose en Polynésie française (118–121). La bibliographie récente ne retrouve que peu d'études s'intéressant à l'épidémiologie de la leptospirose en Pf.

Au début des années 2000, une étude menée au CHPF a étudié les facteurs de gravité à partir de cas hospitalisés durant 2 ans (122). Cette étude rapportait une incidence de la maladie 15 à 20 fois plus élevée que dans les pays Européens. Sept pour cents (7 %) des cas sont décédés (5 patients sur 71 hospitalisés). Les principaux facteurs de mauvais pronostic étaient l'hypotension, l'oligurie et une auscultation pulmonaire anormale lors de l'examen clinique initial. Le délai de diagnostic et de prise en charge étaient déterminants pour la survie.

Coudert et al. (123), ont mené une étude épidémiologique prospective, conduite à l'initiative du ROSSP. L'objectif était de préciser les caractéristiques épidémiologiques de la maladie à Raiatea (îles Sous-le-Vent) et aux Marquises et de mieux définir les mesures prophylactiques à mettre en œuvre. Un total de 113 patients a été inclus entre mars 2004 et mars 2005. Trente-trois cas (20 à Raiatea et 13 aux Marquises) ont été confirmés par une présence d'ADN sérique ou une séroconversion, soit une incidence annuelle de 1,7 pour 1000 habitants (incidence de 1,8 pour 1000 habitants à Raiatea et 1,5 pour 1000 aux Marquises). A partir de ces données, les auteurs estimaient une incidence sur le territoire de la Pf entre 150 et 200 cas pour 100 000 habitants. Parmi les cas inclus, 72,6 % étaient des hommes jeunes (30,5 ans de moyenne). Les cas se répartissaient sur l'année avec une prédominance pendant la saison des pluies et une nette diminution en période sèche à Raiatea (de juin à octobre 2004). Le sérotype *Leptospira icterohaemorrhagiae* était le plus fréquemment isolé (43 % des souches), mais d'autres sérovars ont été retrouvés (*L. canicola* était isolé pour 2 cas sur 3 à Nuku Hiva).

Le Bureau de Veille Sanitaire (BVS) de la Direction de la Santé, a publié annuellement des points épidémiologiques à propos de la surveillance de la maladie (124,125). Le BVS a également publié une étude rétrospective (2) présentant un bilan épidémiologique de la leptospirose en Polynésie française entre 2006 et 2008. L'étude des fiches de déclaration de la maladie, des fichiers PMSI et des données de laboratoire sur la période, montrait que des cas étaient retrouvés toute l'année et dans tous les archipels. Sur l'ensemble du territoire, l'incidence annuelle moyenne était élevée (35 pour 100 000 habitants). Entre 2006 et 2010 (126), l'incidence était plus importante aux Îles Sous le Vent, avec une incidence annuelle moyenne de 79 pour 100 000 habitants, qu'aux Îles du Vent avec 39 cas pour 100 000 habitants, l'archipel des Marquises se situant à 46 pour 100 000 habitants. Les archipels des Australes et Tuamotu-Gambier restaient relativement épargnés avec en moyenne 7 cas par an pour 100 000 habitants. Les îles les plus touchées sont Tahiti Nui (44,2 % des cas), Raiatea (11,8 % des cas) et Tahiti Iiti (10,4 % des cas). De 2006 à 2008 (2), le sexe ratio H/F était de 4,8. La moyenne d'âge était de 34 ans (écart-type 17 ans) ; environ 50 % des cas étaient âgés de 10 à 29 ans et 25 % des cas de 40 à 59 ans. Malgré la disponibilité d'une technique PCR pour un diagnostic précoce, 40 % des cas étaient diagnostiqués par la sérologie. Les deux sérotypes dominants étaient *Icterohaemorrhagiae* et *australis*, *canicola* restant minoritaire. Des décès ont été observés avec ces trois sérotypes. Des cas étaient diagnostiqués tout au long de l'année avec une diminution marquée pendant la saison sèche, de juillet à octobre, et une recrudescence après les pluies. En 2010 (124), suite à la survenue de conditions climatiques exceptionnelles (Cyclone OLI, fortes précipitations entraînant des coulées de boue), le BVS a enregistré une recrudescence de cas de leptospirose. Quarante-deux cas confirmés ont été enregistrés, entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 21 mai 2010, soit deux fois plus de cas survenus durant le premier trimestre 2010 que la moyenne des 4 années précédentes.

Une étude de cas (48), rapportait 2 cas de co-infection chikungunya–leptospirose en 2014-2015 durant la période d'épidémie de chikungunya en Pf. Les auteurs montraient ainsi la coexistence de ces deux maladies de façon simultanée et rappelaient l'importance d'initier le traitement en cas de suspicion diagnostique de leptospirose.

Enfin, une étude récente, publiée en juin 2017, (127) s'intéressait aux réservoirs animaux de leptospires pathogènes pour l'Homme à Tahiti et Moorea. Les souches retrouvées chez les porcs d'élevages, les rats et les

chiens domestiques étaient comparées aux leptospires retrouvées chez les patients contaminés. Les leptospires retrouvés chez les porcs étaient différentes de celles retrouvées chez les malades permettant d'infirmier l'hypothèse que les porcs d'élevages étaient à l'origine des contaminations humaines en Polynésie. L'étude mettait en évidence que les rongeurs étaient les principaux réservoirs de leptospirose à Tahiti et Moorea et que les élevages de porcs n'avaient qu'un rôle indirect, en attirant les rats dans les fermes.

#### 2.3.5.2. PRISE EN CHARGE DE LA LEPTOSPIROSE EN POLYNESIE FRANÇAISE, THERAPEUTIQUE ET SURVEILLANCE

Les patients atteints de leptospirose consultent, en premier recours, leur médecin généraliste soit en cabinet de ville soit au sein d'un dispensaire. Certains consultent aux urgences hospitalières.

Les patients pauci symptomatiques ou sans signes de gravité sont souvent traités en ambulatoire. Les cas les plus graves sont hospitalisés en service de médecine voire en réanimation. Parfois, une EvaSan est nécessaire pour les patients qui vivent dans les îles éloignées des hôpitaux.

Les recommandations actuelles de prise en charge sont celles de la Haute Autorité de Santé (42) qui ont été revues par la direction de la santé en janvier 2017. Un protocole de prise en charge a été publié, et est principalement destiné aux soignants en SSPI (Soins en Santé Primaire Isolée) (128). Il est préconisé de débiter une antibiothérapie pour tous les patients présentant un syndrome pseudo grippal avec hyperhémie conjonctivale ou chez qui le diagnostic de leptospirose a pu être évoqué. L'antibiothérapie peut être arrêtée dès réception d'un résultat négatif de PCR leptospirose.

Pour tout cas confirmé par un prélèvement biologique, une déclaration est faite par le laboratoire (ou le clinicien) au Bureau de Veille Sanitaire de la direction de la santé.

## 2.4. JUSTIFICATION ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Près d'un siècle après la découverte de son agent causal, et malgré les efforts de groupes d'études internationaux, la leptospirose demeure une pathologie négligée dans de nombreux pays. Aujourd'hui, la leptospirose est reconnue comme un problème de santé publique majeur dans l'ensemble des DOM-COM Français (40), où elle a fait l'objet d'études récentes et de développements techniques locaux. L'incidence de la leptospirose dans la zone Pacifique Sud est l'une des plus élevées au monde. Cependant, malgré un système de surveillance actif, peu d'études se sont intéressées à la maladie en Pf et nous n'avons aucune donnée épidémiologique à la fois récente et exhaustive sur la leptospirose (1).

Quelles sont les caractéristiques épidémiologiques de la leptospirose en Pf entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016 ?

L'objectif principal de l'étude sera de décrire les caractéristiques épidémiologiques des cas de leptospirose déclarés en Polynésie française entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016, en termes d'incidence, de taux d'incidence, de lieu, de temps, de personne.

Les objectifs secondaires de l'étude seront :

1. Comparer l'incidence et le taux d'incidence de la leptospirose selon l'île de résidence, la catégorie d'âge et le genre.
2. Décrire la corrélation entre la pluviométrie et l'incidence / taux d'incidence de la leptospirose selon l'archipel de résidence.
3. Décrire les sérogroupes bactériens identifiés.

Une meilleure connaissance des déterminants locaux de la maladie et des zones à risque permettra de proposer des axes d'amélioration du système de surveillance et développer des axes de prévention de la maladie en Pf.

## 3. MATERIEL ET METHODES

### 3.1. SCHEMA D'ETUDE

#### 3.1.1. TYPE D'ETUDE

Il s'agissait d'une étude observationnelle descriptive rétrospective basée sur les données de déclaration systématique de la leptospirose au BVS.

#### 3.1.2. POPULATION DE L'ETUDE

Tous les cas de leptospirose humaine confirmés biologiquement et ayant fait l'objet d'une déclaration auprès du Bureau de Veille Sanitaire de Polynésie française ont été inclus entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016.

#### 3.1.3. DEFINITION DES CAS DE LEPTOSPIROSE

Les données du diagnostic biologique provenaient des deux laboratoires principaux du territoire : l'Institut Louis Malardé (ILM) et le laboratoire du CHPf. Les diagnostics biologiques de leptospirose pouvaient être faits par les 2 laboratoires:

- soit par culture bactérienne dans le sang sur milieu spécifique Ellinghausen et McCullough modifié par Johnson et Harris, technique abandonnée depuis 2010 au CHPf.
- ou diagnostic sérologique par MAT ou par méthode ELISA indirect (kit commercial Pan bio *Leptospira* IgM ELISA, positive si index 10 X signal échantillon/signal valeur seuil)
- par PCR en temps réel, depuis 2007 à l'ILM et à partir de 2010 au CHPf sur sérum, plasma, LCR ou urines (technique « maison » utilisant la technologie Syber-Green selon le protocole développé par Merien et al. (130)).

Les souches obtenues à partir des cultures positives ainsi que les sérums tardifs diagnostiqués par MAT étaient envoyés au Centre national de référence à l'Institut Pasteur à Paris pour détermination du sérotype (44).

Les résultats des sérologies, étaient exprimés de façon semi-quantitative sous forme d'index (calculé à partir de la densité optique obtenue pour le patient et les contrôles négatifs).

Ont été inclus comme cas de leptospirose :

- Les cas confirmés (C) : patients pour lesquels, les leptospires ont pu être mis en évidence :
  - par culture,
  - par Polymerase Chain Reaction (PCR),
  - par une séroconversion IgM,
  - par une ascension significative de l'index des IgM par un facteur 4 (technique ELISA IgM) sur deux sérums prélevés à 15 jours d'intervalle;
- Les cas probables (P) : patients pour lesquels des IgM anti-leptospires ont été mises en évidence :
  - avec un index fortement positif (>20)
  - ou avec un index faiblement positif (< 20) et pour lequel il existait un contexte clinique très évocateur.

Ont été exclus les cas non documentés biologiquement malgré un contexte clinique évocateur, ou *a contrario* si une recherche d'IgM faiblement positive (index < 20) n'était pas accompagnée d'éléments cliniques compatibles.

## 3.2. RECUEIL DES DONNEES

### 3.2.1. DONNEES DECLARATIVES

Les données concernant les cas de leptospirose provenaient des bases de données informatiques issues des fiches de déclarations de la leptospirose au Bureau de Veille Sanitaire (BVS). La base de donnée a été remise intégralement et fixée le 9 janvier 2017, tous les résultats sont issus des données collectées à ce jour.

La surveillance de la leptospirose est réalisée depuis 2007 par le Bureau de veille sanitaire de la Direction de la santé (DS) de Pf. Sont recueillis, d'une part, les fiches de déclaration remplies par les médecins libéraux ou hospitaliers devant tout cas suspect de leptospirose et, d'autre part, les données du diagnostic biologique des laboratoires de l'Institut Louis Malardé (ILM) et du Centre hospitalier de la Pf (CHPF) qui sont les seuls à réaliser de telles analyses. Une investigation par téléphone était réalisée par le BVS autour de chaque cas confirmé afin de recueillir un complément d'information auprès des patients et/ ou des médecins, concernant des données cliniques, biologiques et épidémiologiques.

Les fiches de déclaration de leptospirose (cf. Annexe 1 : Fiche de déclaration de leptospirose en Polynésie française) recueillaient les informations suivantes :

- Le nom et les coordonnées du médecin ou du biologiste déclarant ainsi que la date de la notification.
- Données administratives sur le patient.
- Informations cliniques.
- Données sur les facteurs d'exposition : environnementaux, professionnels, et domestiques.
- Données du diagnostic biologique.
- Prise en charge et évolution de la maladie.

### 3.2.2. RECUEIL DES DONNEES DEMOGRAPHIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

#### 3.2.2.1. DONNEES SUR LA POPULATION EN POLYNESIE FRANÇAISE

Les données concernant le nombre d'habitants en Polynésie française, par tranche d'âge et par lieu de résidence (archipels, îles et communes) ont été obtenues à partir des données officielles du recensement de la population effectué en 2007 et 2012 en Polynésie française. Ces données publiques ont été recueillies sur le site de l'Institut Statistique de Pf (ISPF) (67,131).

Afin d'obtenir une estimation du nombre d'habitants en Pf pour chaque année entre 2007 et 2012 puis au-delà de 2012 (n'ayant pas les données du recensement de 2017 au moment de l'étude), nous avons calculé un Taux de Croissance Annuel Moyen (TCAM) à partir des recensements de 2007 et 2012, selon la formule suivante :

$$TCAM = \left( \frac{V(t)}{V(t_0)} \right)^{\frac{1}{t-t_0}} - 1$$

Avec :

- $V(t_0)$  = Population en 2007
- $V(t)$  = Population en 2012
- $t$  = année 2012
- $t_0$  = année 2007

Ce TCAM a été calculé pour la population totale, le genre, les archipels et les catégories d'âge.

Nous avons pu ainsi estimer une population annuelle à partir de ce TCAM selon les différentes catégories. (cf. Annexe 2 : ).

### 3.2.2.2. DONNEES CLIMATOLOGIQUES

Nous avons obtenu gracieusement auprès de Météo France, les données climatologiques de pluviométrie, et de températures des stations météorologiques de PF des 10 dernières années.

Nous avons calculé les moyennes annuelles et mensuelles de pluviométrie à partir de l'ensemble des données des stations météorologiques du territoire ou de chaque archipel sur la période 1/01/2007-31/12/2016. La liste des stations météorologiques est disponible en Annexe 3 : Stations météorologiques utilisées pour les données de pluviométrie.

## 3.3. CONSIDERATIONS ETHIQUES

Lors des investigations réalisées par le médecin ou l'infirmier du BVS par téléphone, les patients étaient informés du programme de surveillance de la leptospirose mené en Polynésie française, et du fait que les données recueillies pouvaient faire l'objet d'études épidémiologiques. Un consentement oral était recueilli à ce moment-là.

Les fiches de recueil ont été anonymisées (le nom du cas était retiré et les dates de naissance transformées en classe d'âge) par le BVS avant la transmission des données pour notre étude.

En raison des lois en vigueur pour les études épidémiologiques (132) utilisant des données anonymes, en France et en Polynésie française, nous n'avons pas eu recours à une commission éthique ni fait de déclaration à la CNIL pour cette étude.

## 3.4. ANALYSE DES DONNEES

### 3.4.1. CLASSEMENT DES DONNEES

L'ensemble des données recueillies à partir des fiches de déclaration étaient classées dans un fichier tableur Excel par année. Les données de chaque année étaient ensuite compilées par le BVS afin d'obtenir une base complète pour les 10 années d'étude sous le logiciel Excel® (Microsoft®).

Les âges des patients au moment du diagnostic ont permis d'établir un classement par tranches d'âges (intervalles de 10 ans).

### 3.4.2. DONNEES MANQUANTES

Un certain nombre de données étaient manquantes en raison de fiches de déclaration incomplètes ou mal remplies. Lorsqu'il y avait des données manquantes, les pourcentages ont été calculés sur le total des données disponibles pour chaque catégorie.

Nous n'avons pas pu exploiter certaines données de la base comme les facteurs d'exposition à la maladie, car le nombre important de données manquantes introduisait plusieurs biais tels que des biais d'information, de prévarication, de déclaration, de sélection et de classement. En effet, nous ne pouvions présumer les raisons de ces données manquantes. Il pouvait s'agir d'un manque de temps ou de motivation, propres au médecin déclarant, ou bien des difficultés de communication avec le patient, voire des problèmes de rédaction de la DO. S'il s'avérait que les données manquantes ne concernaient que les cas les plus sévères (par exemple les patients de réanimation qui ne peuvent pas répondre), outre un biais d'information, il s'agirait alors également d'un biais de sélection.

---

### 3.4.3. ANALYSES STATISTIQUES

Les analyses statistiques ont été faites avec le soutien du Centre d'Investigation Clinique, Inserm CIC-EC 1410 du CHU de la Réunion.

Les incidences ont été calculées d'après différentes catégories et facteurs d'exposition (catégorie d'âge, archipel, île, commune de résidence). Compte-tenu des définitions de cas retenues, tous les cas confirmés et probables ont été inclus dans les analyses, intitulés « cas de leptospirose ».

Les variables qualitatives étaient exprimées en effectifs absolus (nombre de cas), effectifs relatifs (pourcentage). Les variables quantitatives étaient exprimées par la moyenne, [le minimum - le maximum]. Les taux d'incidences étaient exprimés en nombre de cas pour 100 000 habitants. Nous avons déterminé les risques relatifs avec leur intervalle de confiance à 95 % en fonction des différentes catégories : sexe, âge, archipel et île. La régression de Poisson a été utilisée pour les calculs. Nous avons déterminé la force de l'association entre les précipitations et le nombre de cas en calculant le coefficient de corrélation de Pearson. Dans tous les cas, le seuil de significativité pour le risque de première espèce alpha était fixé à 0,05, ce qui équivaut à dire que nous considérons une différence comme statistiquement significative si la valeur critique « p » était inférieure à 5 %. Toutes les analyses ont été réalisées avec le logiciel STATA V13.1 software (StataCorp LP, Lakeway Drive, College Station, Texas 77845 USA), pour les statistiques descriptives des variables, la détermination des risques relatifs et le risque de première espèce. Les calculs d'incidences, les figures et tableaux ont été effectués avec le logiciel Excel® (Microsoft®).

---

### 3.4.4. CARTOGRAPHIE DES TAUX D'INCIDENCE

Les cartes d'incidences ont été présentées pour les îles de l'Archipel de la Société, et pour Tahiti selon la répartition île principale (Tahiti Nui) / presque-île (Tahiti Iti) et selon la commune de résidence.

A Tahiti, les taux d'incidences de leptospirose ont été étudiés selon la répartition Tahiti iti (presque-île de Tahiti) / Tahiti Nui (l'île principale). A noter, que la commune de Tairapu-Est regroupe des districts sur chaque partie de l'île, tous les cas résidants à Faaone ont été attribués à Tahiti Nui et les cas de Afaahiti, Pueu, Tautira ont été attribués à Tahiti Iti.

Les fonds de cartes, libres de droits, ont été téléchargées depuis le site internet de l'Australian National University (133).

Les taux d'incidence de la leptospirose ont été représentés selon les intervalles suivants :

- pour la carte représentant ensemble les îles du vent et îles sous le vent : [0-50], [50-100], [100-150] pour 100 000 habitants.
- pour les autres cartes : [0-20], [20-40], [40-60], [60-80].

## 4. RESULTATS

### 4.1. INCIDENCE

#### 4.1.1. DONNEES SOCIO-GEOGRAPHIQUES SUR LA PF : EVOLUTION DE LA POPULATION DE 2007 A 2017

La population recensée en Polynésie française en 2007 s'élevait à 259 706 habitants. Entre 2007 et 2012, la population a augmenté de 8 500 personnes. Au 22 août 2012, l'ensemble des archipels de Polynésie regroupait 268 207 habitants (1). Les Îles du Vent (Tahiti et Moorea) concentraient 75 % des habitants (soit 194 683 habitants), suivies des Îles Sous-le-Vent (13 %), (soit 33 165 habitants), puis des Îles Tuamotu-Gambier (6 %), Marquises (3 %) et Australes (3 %).

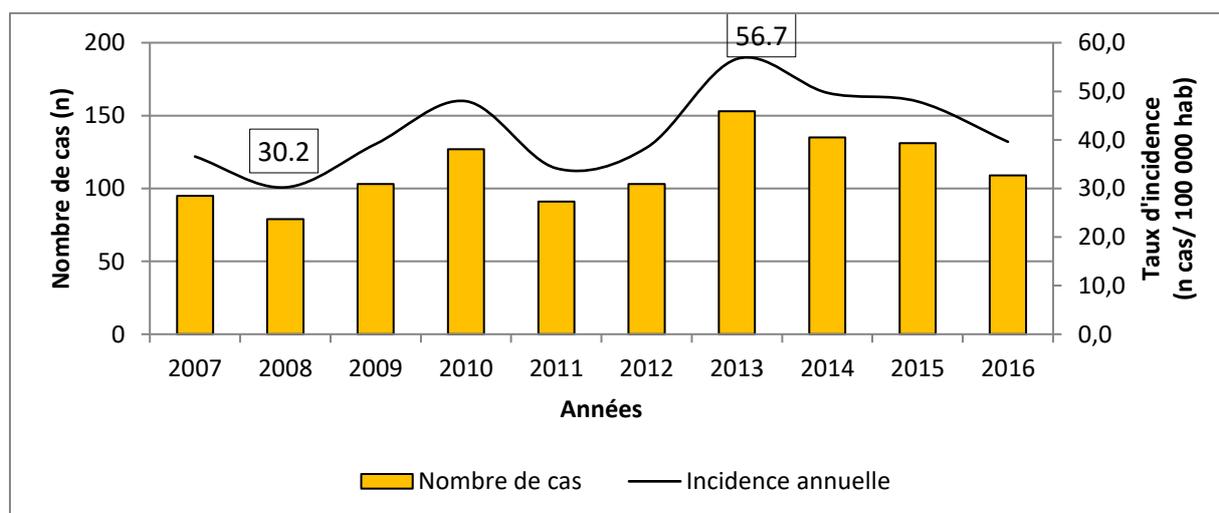
Le taux de croissance annuel moyen de la population polynésienne était de 0,65 % sur la période 1/01/2007 - 31/12/2016.

Les taux de croissance annuel moyen ont été calculés pour chaque catégorie (cf. Tableau 9, Tableau 15 en Annexe 2 : Estimation de l'évolution pour les calculs du taux d'incidence à partir des Recensements populationnels (Taux de Croissance Annuel moyen)

#### 4.1.2. INCIDENCE ANNUELLE DES CAS DECLARES DE LEPTOSPIROSE EN POLYNESIE FRANÇAISE

Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016, 1126 cas de leptospirose ont été déclarés en Pf, soit une incidence moyenne de 113 cas par an [79-153]. Le taux d'incidence cumulé était de 42,1 cas pour 100 000 habitants, avec un taux d'incidence annuel minimum de 30,2 cas pour 100 000 habitants en 2008 et un taux d'incidence annuel maximum de 56,7 cas pour 100 000 habitants en 2013 (cf. Tableau 16 et Figure 3: Incidence annuelle des cas déclarés de leptospirose en Polynésie française).

Figure 3: Incidence annuelle des cas déclarés de leptospirose en Polynésie française



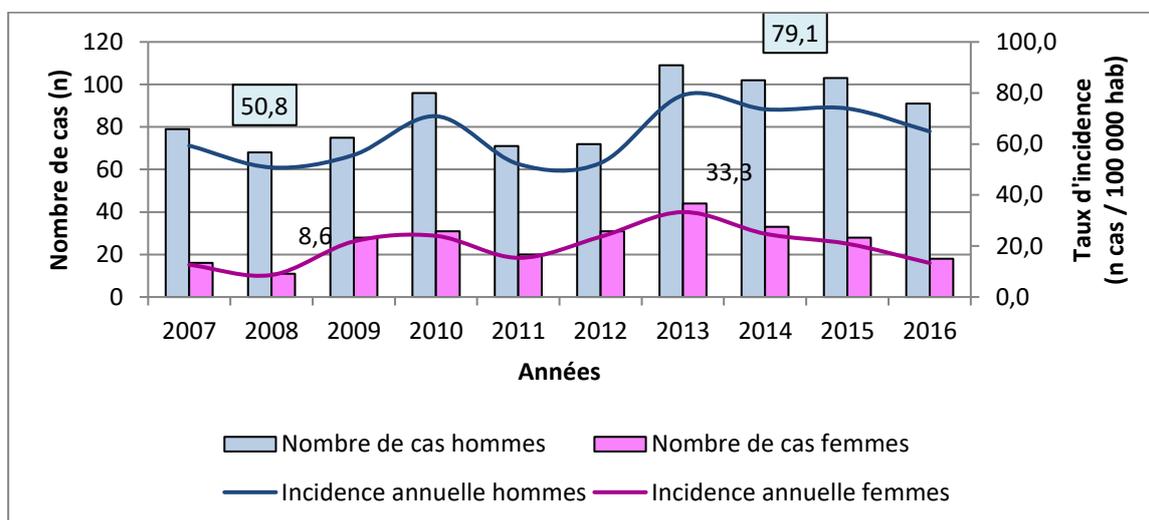
#### 4.1.2.1. INCIDENCE ANNUELLE DES CAS DECLARES DE LEPTOSPIROSE EN FONCTION DU GENRE

Parmi les cas déclarés, 866 (76,9 %) étaient des hommes et 260 (23,1 %) étaient des femmes, soit une incidence annuelle moyenne de 86,6 [68-109] cas masculins et de 26 [11-44] cas féminins.

Le taux d'incidence cumulé selon le genre était de 63,4 cas pour 100 000 hommes, avec un taux d'incidence annuel minimum de 50,8 cas pour 100 000 hommes en 2008 et un maximum de 79,1 cas pour 100 000 hommes en 2013. Le taux d'incidence cumulé était de 19,9 cas pour 100 000 femmes, avec un minimum de 8,6 cas pour 100 000 femmes en 2008 et un maximum de 33,3 cas pour 100 000 femmes en 2013.

La comparaison des taux d'incidences cumulées mettait en évidence un sur-risque de contamination significatif chez les hommes : RR 3,18 (IC 95 % 2,78-3,66) ( $p < 0.001$ ) cf. Figure 4.

Figure 4: Taux d'incidence annuel des cas déclarés de leptospirose en fonction du genre



#### 4.1.2.2. INCIDENCE CUMULEE DES CAS DECLARES DE LEPTOSPIROSE SELON LA CATEGORIE D'AGE

Sur les 10 années de recueil l'âge moyen des cas de leptospirose déclarés était de 33,8 [1.5-80] ans.

Le taux d'incidence des cas de leptospirose déclarés, selon la catégorie d'âge, sur la période d'étude, était maximal pour les [20-29 ans] avec 63 cas pour 100 000. Le taux d'incidence le plus faible était retrouvé pour la catégorie d'âge des [0-9 ans] avec une incidence de 7,1 cas pour 100 000 enfants de 0 à 9 ans.

La comparaison des incidences cumulées (groupe de référence : 30-39 ans, mettait en évidence un sur-risque de contamination significatif chez les 20-29 ans : RR 1,22 (IC95 % 1,02-1,46) ( $p = 0,03$ ) (cf. Tableau 3).

**Tableau 3 : Incidence cumulée des cas déclarés de leptospirose selon la catégorie d'âge**

Catégories d'âges	Incidence (%)	Taux d'incidence	RR (IC95 %)
[0-9 ans]	30 (2,7)	7,1	0,14 (0,09-0,20)*
[10-19 ans]	215 (19,1)	46,0	0,89 (0,74-1,08)
[20-29 ans]	283 (25,2)	63,0	1,22 (1,02-1,46)*
[30-39 ans]	207 (18,4)	51,6	1,00 (groupe de référence)
[40-49 ans]	182 (16,2)	46,5	0,90 (0,74-1,10)
[50-59 ans]	110 (9,8)	39,8	0,77 (0,61-0,97)*
[60-69 ans]	70 (6,2)	44,4	0,86 (0,66-1,13)
[70 ans et +]	28 (2,5)	25,4	0,49 (0,33-0,73)*
<i>Données manquantes</i>	<i>1</i>		

\*différence significative ( $p < 0,05$ ).

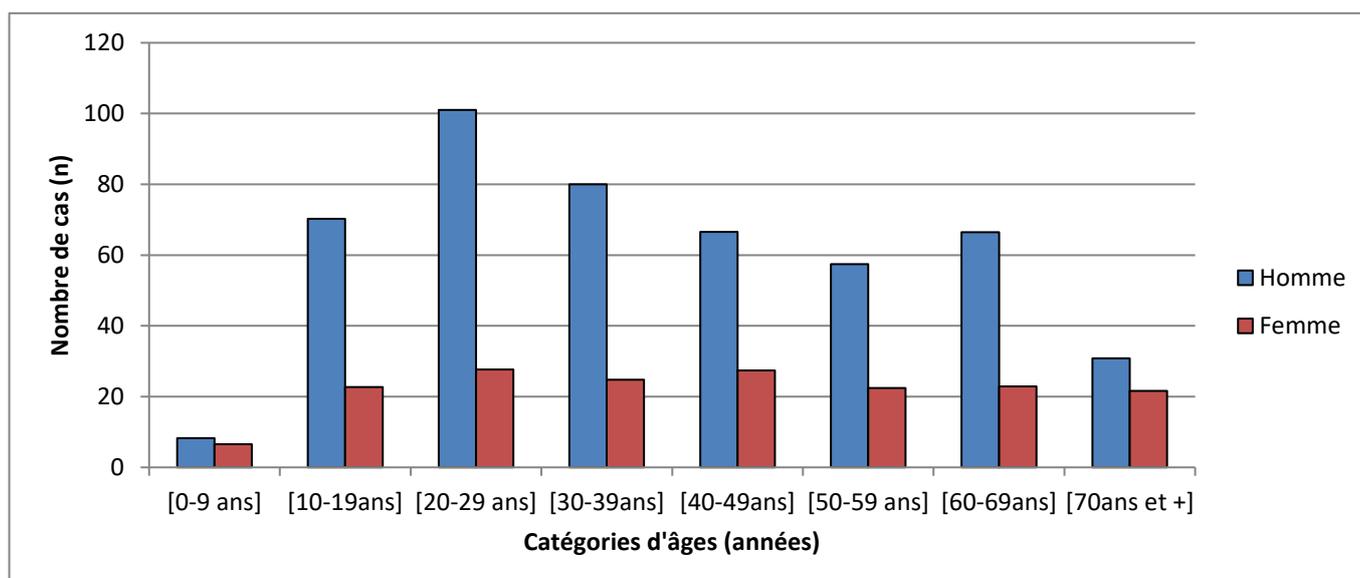
Taux d'incidence pour 100 000 habitants entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016.

La comparaison des incidences cumulées selon le genre et la catégorie d'âge mettait en évidence un risque plus élevé pour les hommes que les femmes pour chaque catégorie d'âge (cf. Tableau 18 en annexe et Figure 5).

Le risque de contamination le plus élevé était retrouvé chez les hommes âgés de 20 à 29 ans. Le taux d'incidence était maximal pour la tranche d'âge [20-29 ans] avec 101,0 cas pour 100 000 hommes et 27,7 cas pour 100 000 femmes.

Les catégories d'âge extrêmes avaient les taux d'incidence les plus faibles pour chaque genre. Les taux d'incidence pour la catégorie d'âge [0-9 ans] étaient de 8,3 pour 100 000 hommes et 6,5 pour 100 000 femmes.

**Figure 5: Incidence des cas de leptospirose déclarés selon la catégorie d'âge et le genre**



### 4.1.3. REPARTITION SPATIALE DES CAS DECLARES DE LEPTOSPIROSE EN PF

#### 4.1.3.1. INCIDENCE EN FONCTION DE L'ARCHIPEL

Parmi les cas de leptospirose déclarés en Polynésie française, sur les 10 années de recueil, l'île de résidence était connue pour 1084 cas. Il y avait 42 données manquantes (fiches non renseignées).

L'incidence selon l'archipel était de 1031 (95,1 %) cas dans l'archipel de la Société (avec en moyenne 103,1 [70-146] cas par an). Au sein de l'archipel de la société, il y avait 691 (63,7 %) cas provenant des îles-du-Vent (avec en moyenne 69,1 [42-99] cas par an), 340 (31,4 %) cas étaient originaires des îles-sous-le-vent (soit une moyenne de 33,9 [21-49] cas par an).

Parmi les cas déclarés en Pf, cinquante cas (4,6 %) provenaient des Marquises (avec en moyenne 5,43 [2-16] cas par an).

Le taux d'incidence sur la période d'étude, était de 44,0 cas pour 100 000 habitants dans l'archipel de la Société (avec 34,5 cas pour 100 000 habitants dans les IDV ; 98,4 cas pour 100 000 habitants dans les ISV).

Le taux d'incidence sur la période d'étude était de 54,3 cas pour 100 000 habitants dans l'archipel des Marquises.

La comparaison des taux d'incidences cumulés (groupe de référence : archipel de la Société, mettait en évidence un sur-risque de contamination pour les îles Marquises : RR 1,24 (IC 95 % 0,93-1,64) ( $p = 0,144$ ). Pour les archipels des Australes et des Tuamotu-Gambier, le risque relatif était diminué comparé à l'Archipel de la Société (respectivement pour ces 2 archipels : RR 0,03 (0,01-0,24) ( $p = 0,001$ ) et 0,03 (0,01-0,11) ( $p < 0,0001$ )). (cf. Tableau 4).

**Tableau 4 : Incidences cumulées des cas déclarés selon l'Archipel**

Archipel	Incidence (%)	Taux Incidence	RR (IC95 %)
Société	1031 (95,1)	44,0	1,00 (groupe de référence)
îles du vent	691 (63,7)	34,5	
îles sous le vent	340 (31,4)	98,8	
Marquises	50 (4,6)	54,3	1,24 [0,93-1,64]
Australes	1 (0,1)	1,5	0,03 [0,01-0,24]*
Tuamotu et Gambier	2 (0,2)	1,2	0,03 [0,01-0,11]*
<i>Données manquantes</i>	42		

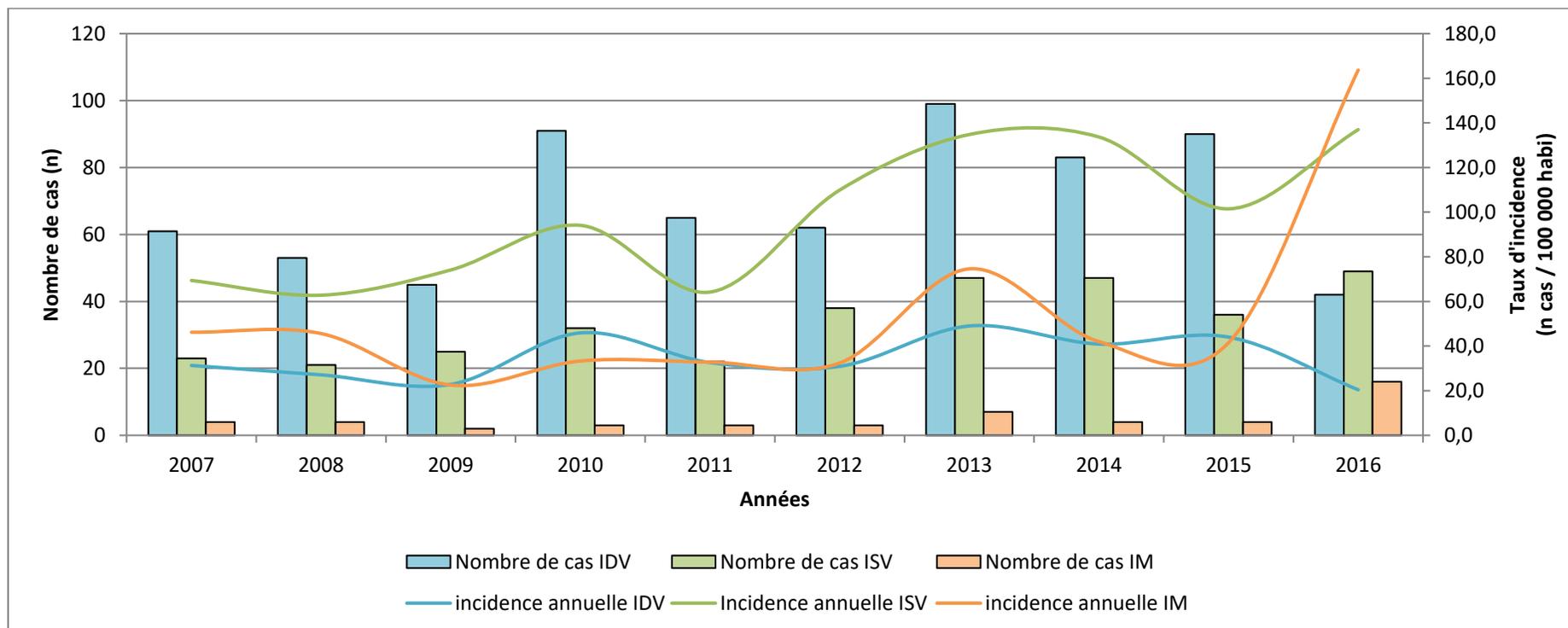
\*différence significative ( $p < 0,05$ ).

Taux d'incidence pour 100 000 habitants entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016.

L'étude des variations d'incidences par archipel selon l'année de déclaration, est présentée dans le

Tableau 19 et Figure 28. Dans l'archipel de la société, le taux d'incidence minimum était de 30,3 cas par an pour 100 000 habitants en 2009, et il était maximal en 2013 : 61,7 cas par an pour 100 000 habitants. Pour l'archipel des Marquises : le taux d'incidence minimal était de 22,5 cas par an pour 100 000 habitants en 2009, le taux d'incidence maximal était de 163,7 cas par an pour 100 000 habitants en 2016. On observe un premier pic d'incidence en 2013 (74,6 cas pour 100 000 habitants) et une forte élévation du taux d'incidence en 2016 (3 fois plus élevé que le taux d'incidence moyen aux Marquises sur la période d'étude) cf. Figure 6.

Figure 6: Incidences et taux d'incidence annuels en fonction de l'archipel



### 4.1.3.2. INCIDENCE DANS LES ILES-DU-VENT ET SOUS-LE-VENT (ARCHIPEL DE LA SOCIETE)

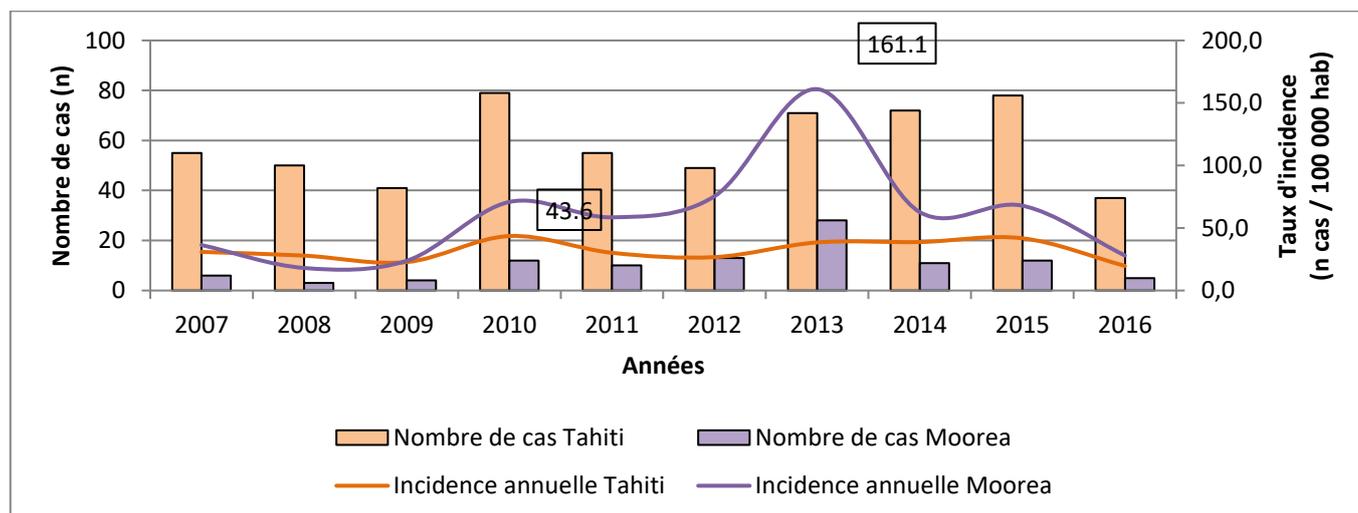
#### 4.1.3.2.1. INCIDENCE DANS LES ILES-DU-VENT

Sont présentées ici, seules les îles de Tahiti et Moorea avec Maïao qui sont regroupées administrativement. Un cas était un touriste allemand séjournant sur un bateau de croisière, il a été rattaché aux cas de Tahiti. Aucun cas ne provenait des autres îles.

Parmi les 691 cas de leptospirose déclarés sur les 10 années de recueil provenant des îles-du-Vent, 587 (84,9 %) étaient originaires de Tahiti (soit une moyenne de 58,7 [41-78] cas par an). 104 (15,1 %) des cas des îles-du-Vent provenaient de Moorea-Maïao (soit une moyenne de 10,4 [3-28] cas par an).

Le taux d'incidence cumulé entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016, pour l'ensemble des îles-du-vent était de 34,5 cas pour 100 000 habitants des IDV. Sur la période d'étude, les taux d'incidence pour chaque île-du-vent étaient respectivement, de 32,1 cas pour 100 000 habitants à Tahiti (minimum de 19,7 cas pour 100 000 habitants en 2016 et un maximum de 43,6 cas pour 100 000 habitants en 2010) et de 60,6 cas pour 100 000 habitants à Moorea-Maïao (minimum de 18,0 cas pour 100 000 habitants en 2008 et un maximum de 161,1 cas pour 100 000 habitants en 2013). Cf Tableau 20 et Figure 7.

Figure 7: Nombre de cas et incidence annuelle en fonction de l'île dans les Iles-Du-Vent



#### 4.1.3.2.2. INCIDENCE DANS LES ILES-SOUS-LE-VENT

Tous les cas déclarés de leptospirose provenaient des cinq îles hautes (montagneuses) des îles-sous-le-vent (Raiatea, Tahaa, Huahine, Bora-Bora, Maupiti,) Aucun cas ne provenait des quatre atolls (Manuae, Maupihaa, Motu One et Tupai)

Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2018, 340 cas de leptospirose ont été déclarés dans les îles-sous-le-Vent. Le nombre de cas déclarés sur les 10 années d'étude variait de 1 à Maupiti à 158 à Raiatea.

Le taux d'incidence cumulé entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016, pour l'ensemble des îles-sous-le-vent était de 98,8 cas pour 100 000 habitants des ISV. Sur la période d'étude, les taux d'incidence pour chaque île-du-vent variaient de 32,5 cas pour 100 000 habitants à Bora-Bora à 146,1 cas pour 100 000 habitants à Tahaa.

Les incidences et taux d'incidence annuels pour les Iles sous le vent sont présentés dans le

Tableau 5 et la Figure 28 en annexe.

Tableau 5 : Incidences et taux d'incidences annuels en fonction de l'île dans les Iles-Sous-Le-Vent

Année	Incidence (%) Raiatea	Incidence (%) Tahaa	Incidence (%) Huahine	Incidence (%) Bora-Bora	Incidence ISV	Taux d'incidence Raiatea	Taux d'incidence Tahaa	Taux d'incidence Huahine	Taux d'incidence Bora-Bora	Taux d'incidence ISV
2007	12 (52,2)	3 (13)	5 (21,7)	3 (13)	23	99,9	59,9	83,5	33,6	31,3
2008	9 (42,9)	4 (19)	6 (28,6)	2 (9,5)	21	74,7	79,2	99,2	22,1	27,1
2009	11 (44)	3 (12)	10 (40)	1 (4)	25	90,9	58,9	163,6	10,9	22,8
2010	14 (43,8)	7 (21,9)	7 (21,9)	4 (12,5)	32	115,3	136,3	113,4	42,9	45,9
2011	8 (36,4)	8 (36,4)	4 (18,2)	2 (9,1)	22	65,6	154,5	64,1	21,1	32,6
2012	16 (42,1)	8 (21,1)	10 (26,3)	4 (10,5)	38	130,8	153,3	158,7	41,7	30,9
2013	24 (51,1)	7 (14,9)	9 (19,1)	7 (14,9)	47	195,4	133,0	141,3	71,9	49,0
2014	22 (46,8)	13 (27,7)	11 (23,4)	1 (2,1)	47	178,4	245,0	171,0	10,1	40,9
2015	16 (44,4)	8 (22,2)	8 (22,2)	4 (11,1)	36	129,3	149,5	123,1	39,9	44,0
2016	26 (53,1)	15 (30,6)	4 (8,2)	3 (6,1)	49	209,3	278,1	60,9	29,5	20,4
<b>Cumulé</b>	<b>158 (46,5)</b>	<b>76 (22,4)</b>	<b>74 (21,8)</b>	<b>31 (9,1)</b>	<b>340</b>	<b>129,4</b>	<b>146,1</b>	<b>118,0</b>	<b>32,5</b>	<b>98,8</b>

Taux d'incidences pour 100 000 habitants par an et cumulé (sur la période d'étude)

#### 4.1.3.2.3. INCIDENCE COMPAREE DES ILES DE L'ARCHIPEL DE LA SOCIETE

Parmi les 1126 cas de leptospirose déclarés en Polynésie française entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2018, 1031 cas provenaient des îles du vent ou sous le vent (regroupées sous l'archipel de la société).

Le nombre de cas déclarés sur les 10 années d'étude variait de 1 à Maupiti à 587 à Tahiti.

Sur la période d'étude, les taux d'incidence pour chaque île-de la Société variaient de 8,4 cas pour 100 000 habitants à Maupiti à 146,1 cas pour 100 000 habitants à Tahaa.

Le risque de contamination était significativement plus élevé pour les Iles-sous-le-vent comparé aux îles du vent : RR 2,86 (IC 95 % 2,51-3,26) ( $p < 0,001$ ) cf. Tableau 4.

Pour les îles de la Société, les taux d'incidences cumulées ont été comparés au taux d'incidence de Tahiti. Les taux d'incidences cumulés étaient significativement plus élevés pour Moorea-Maïao, Raiatea, Tahaa, Huahine. Comparé à Tahiti, le risque relatif de présenter la leptospirose était le plus élevé pour les habitants de Tahaa : RR 4,56 (IC 95 % 3,59-5,79) ( $p < 0,001$ ). Le risque de contamination par la leptospirose n'était pas plus élevé à Bora-Bora qu'à Tahiti : RR 1,01 (0,71-1,45) ( $p = 0,943$ ) (cf. Tableau 6).

**Tableau 6 : Analyse bivariée des incidences selon l'île dans l'archipel de la Société**

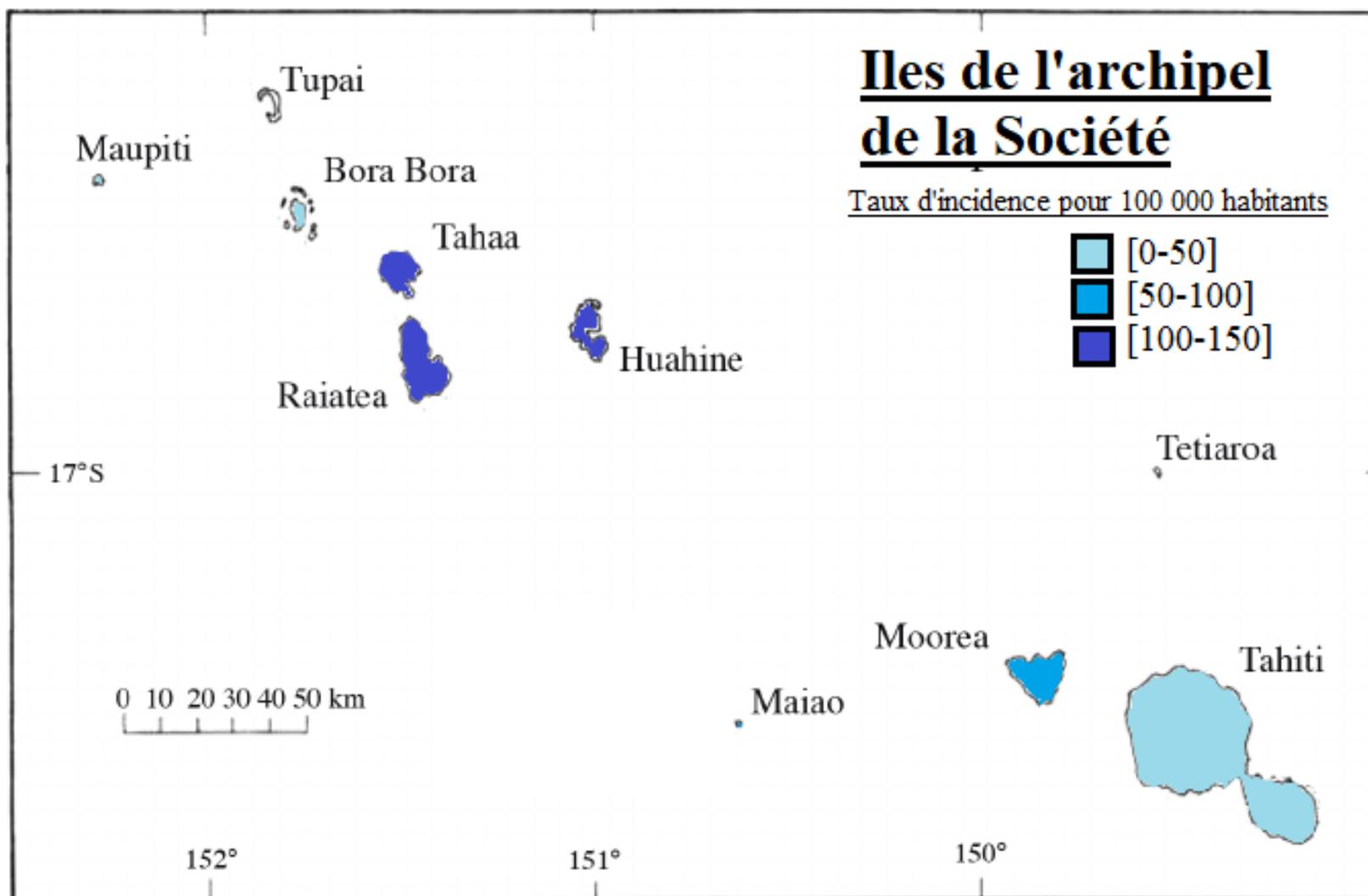
Iles	Incidence ( %)	Taux Incidence	RR (IC95 %)
Tahiti	587 (56,9)	32,1	1,00 (groupe de référence)
Moorea - Maïao	104 (10,1)	60,6	1,89 (1,53-2,33)*
Raiatea	158 (15,3)	129,4	4,03 (3,38-4,81)*
Tahaa	76 (7,4)	146,1	4,56 (3,59-5,79)*
Huahine	74 (7,2)	118,0	3,68 (2,89-4,68)*
Bora-Bora	31 (3)	32,5	1,01 (0,71-1,45)
Maupiti	1 (0,1)	8,4	0,26 (0,04-1,86)
<i>Données manquantes</i>	0		

\*différence significative ( $p < 0,05$ ).

Taux d'incidence pour 100 000 habitants entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016.

La carte ci-dessous présente les taux d'incidences de leptospirose cumulés entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016 pour chaque île de l'Archipel de la Société. Les catégories d'incidence varient de 50 en 50 : [0-50], [50-100], [100-150] pour 100 000 habitants.

Carte 3 : Taux d'incidence de leptospirose déclarés selon l'île dans l'archipel de la Société



### 4.1.3.3. INCIDENCES ANNUELLES A TAHITI

#### 4.1.3.3.1. INCIDENCES A TAHITI NUI VS TAHITI ITI

Sont présentées ici, les incidences des cas déclarés de leptospirose à Tahiti. Les taux d'incidences de leptospirose provenant de Tahiti iti (presqu'île de Tahiti) ont été comparés aux taux d'incidences de leptospirose de Tahiti Nui (l'île principale).

Concernant l'étude Tahiti Nui / Iiti, il y avait 7 données manquantes (6 habitants de Tahiti pour lesquels l'adresse précise n'était pas connue et un touriste croisiériste).

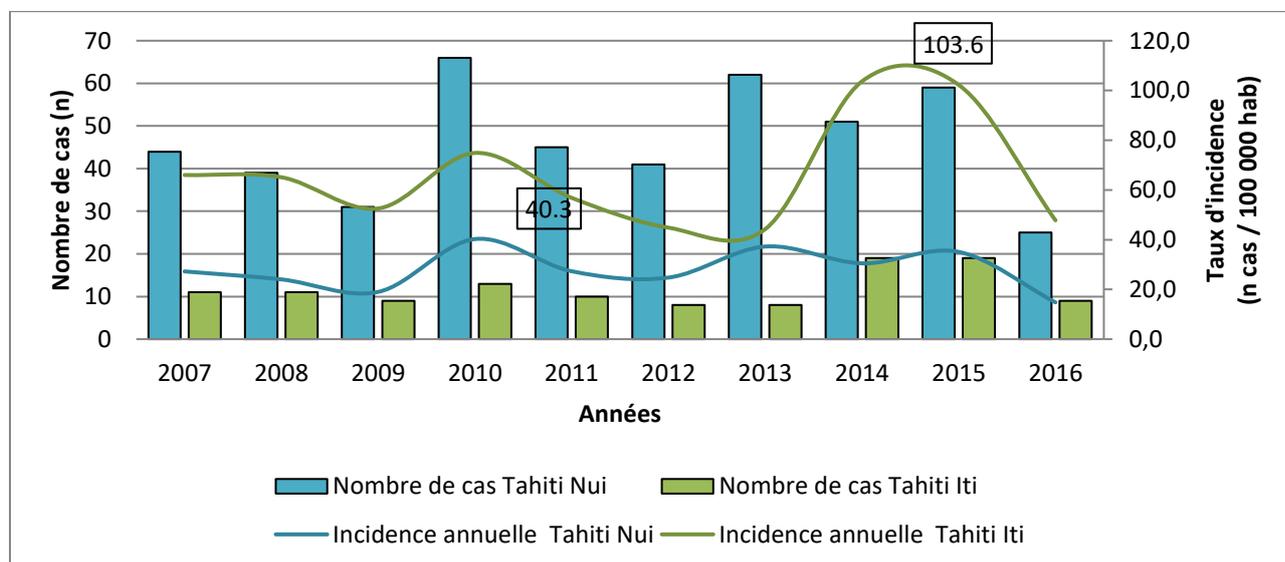
Parmi les 587 cas de leptospirose déclarés à Tahiti sur les 10 années de recueil, le lieu de résidence selon la répartition Tahiti Nui / Tahiti Iiti, était connue pour 580 cas. Quatre cent soixante-trois cas déclarés (79,8 %) étaient originaires de Tahiti Nui (soit une moyenne de 46,3 [25-66] cas par an) et 117 (20,2 %) vivaient à Tahiti Iiti (soit une moyenne de 11,7 [8-19] cas par an).

Le taux d'incidence sur la période d'étude, était de 28,0 cas pour 100 000 habitants à Tahiti Nui (minimum de 14,8 cas pour 100 000 habitants en 2016 et un maximum de 40,3 cas pour 100 000 habitants en 2010).

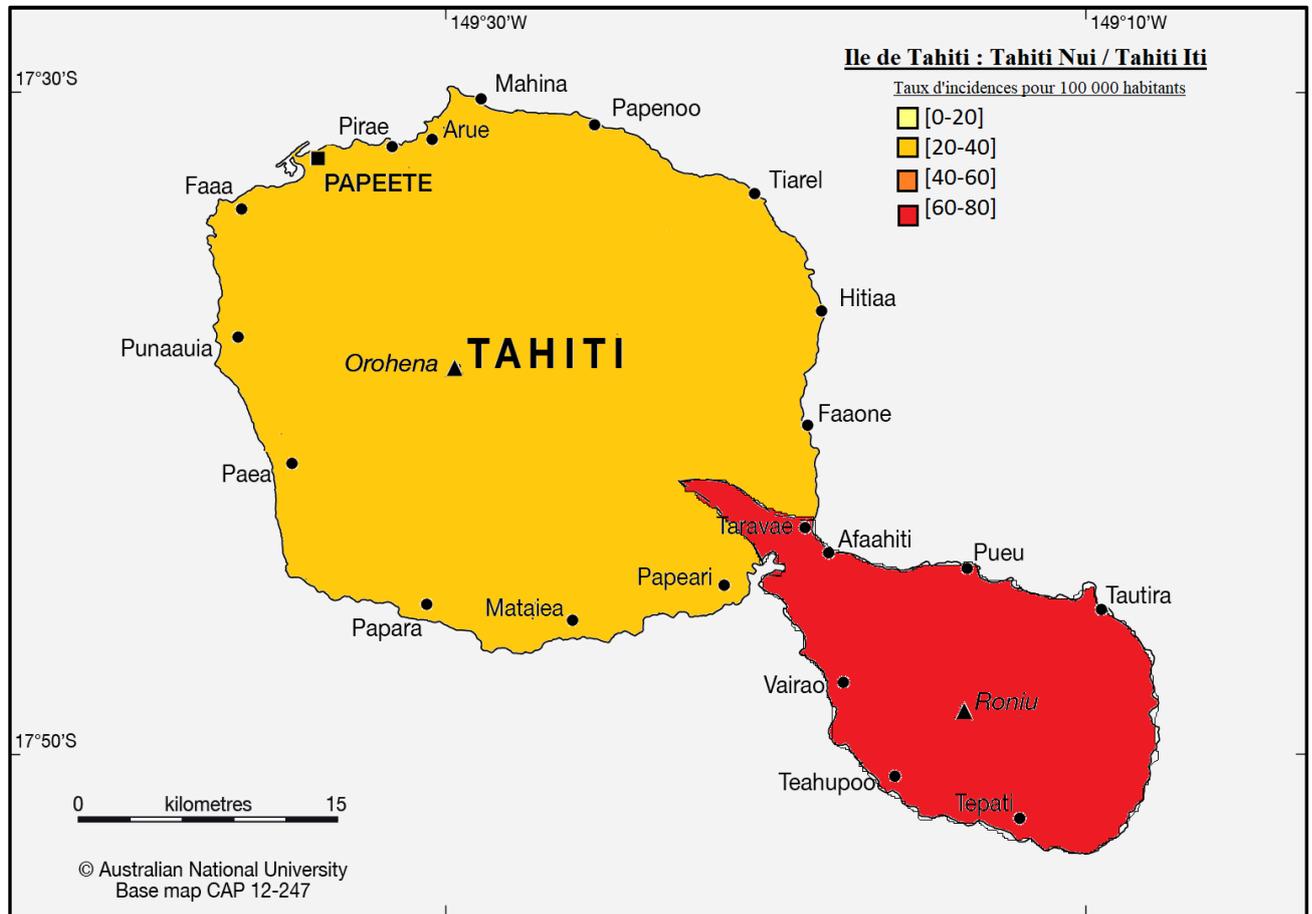
A Tahiti Iiti, le taux d'incidence sur la période d'étude, était de 66,0 cas pour 100 000 habitants (minimum de 44,2 cas pour 100 000 habitants en 2013 et un maximum de 103,6 cas pour 100 000 habitants en 2014).

Le taux d'incidence de la leptospirose était significativement plus élevé à Tahiti Iiti qu'à Tahiti Nui avec un risque relatif de contracter la maladie (RR) de 2,35 (1,92-2,88) ( $p < 0,001$ ) (cf. Tableau 21, Figure 8).

Figure 8 : Incidences et taux d'incidences à Tahiti Nui et Tahiti Iiti



Carte 4 : Taux d'incidences à Tahiti nui et Tahiti iti



#### 4.1.3.3.2. ETUDE PAR COMMUNE DE RESIDENCE SUR L'ILE DE TAHITI

Parmi les cas de leptospirose déclarés à Tahiti, entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016, la commune de résidence était connue pour 575 cas. Il y avait 12 données manquantes (6 habitants de Tahiti pour lesquels l'adresse géographique précise n'était pas connue et un touriste croisiériste).

Le nombre de cas déclarés par commune, à Tahiti, sur les 10 années de recueil variait de 15 cas à Arue, à 94 à Tairapu-Est.

A Tahiti, les taux d'incidence sur la période d'étude, variaient de 13,1 cas pour 100 000 habitants à Punaauia, à 77,4 cas pour 100 000 habitants à Tairapu-Est

Les taux d'incidence de la leptospirose à Tahiti, sur la période d'étude, pour chaque commune ont été comparés au taux d'incidence retrouvée pour la ville de Papeete. Les taux d'incidences cumulés étaient significativement plus élevés pour les communes plus rurales du sud de l'île (Papara, Teva I Uta), de la côte Est (Hitiaa O Te Ra, Tairapu-Est) et de la presqu'île (Tairapu-Ouest). Comparé à la commune de Papeete, le risque relatif de présenter la leptospirose, était le plus élevé pour les habitants de Tairapu-Est : RR 3,99 (IC95 2,83-5,63) ( $p < 0,001$ ). cf. Tableau 7, Figure 30, Carte 5).

**Tableau 7 : Taux d'incidences cumulées entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016 des cas de leptospirose déclarés à Tahiti selon la commune de résidence**

Commune	Incidence (%)	Taux d'incidence	RR (IC95 %)
Arue	15 (2,6)	15,7	0,81 (0,46-1,45)
Faaa	74 (12,9)	24,9	1,28 (0,90-1,84)
Hitiaa O Te Ra	50 (8,7)	52,8	2,72 (1,84-4,03)*
Mahina	38 (6,6)	26,4	1,36 (0,89-2,08)
Paea	25 (4,3)	20,0	1,03 (0,64-1,67)
Papara	73 (12,7)	66,1	3,41 (2,38-4,89)*
Papeete	50 (8,7)	19,4	1,00 (groupe de référence)
Pirae	31 (5,4)	21,9	1,13 (0,72-1,77)
Punaauia	36 (6,3)	13,1	0,68 (0,44-1,04)
Taiarapu-Est	94 (16,3)	77,4	3,99 (2,83-5,63)*
Taiarapu-Ouest	45 (7,8)	59,4	3,06 (2,05-4,58)*
Teva I Uta	44 (7,7)	47,2	2,44 (1,62-3,65)*

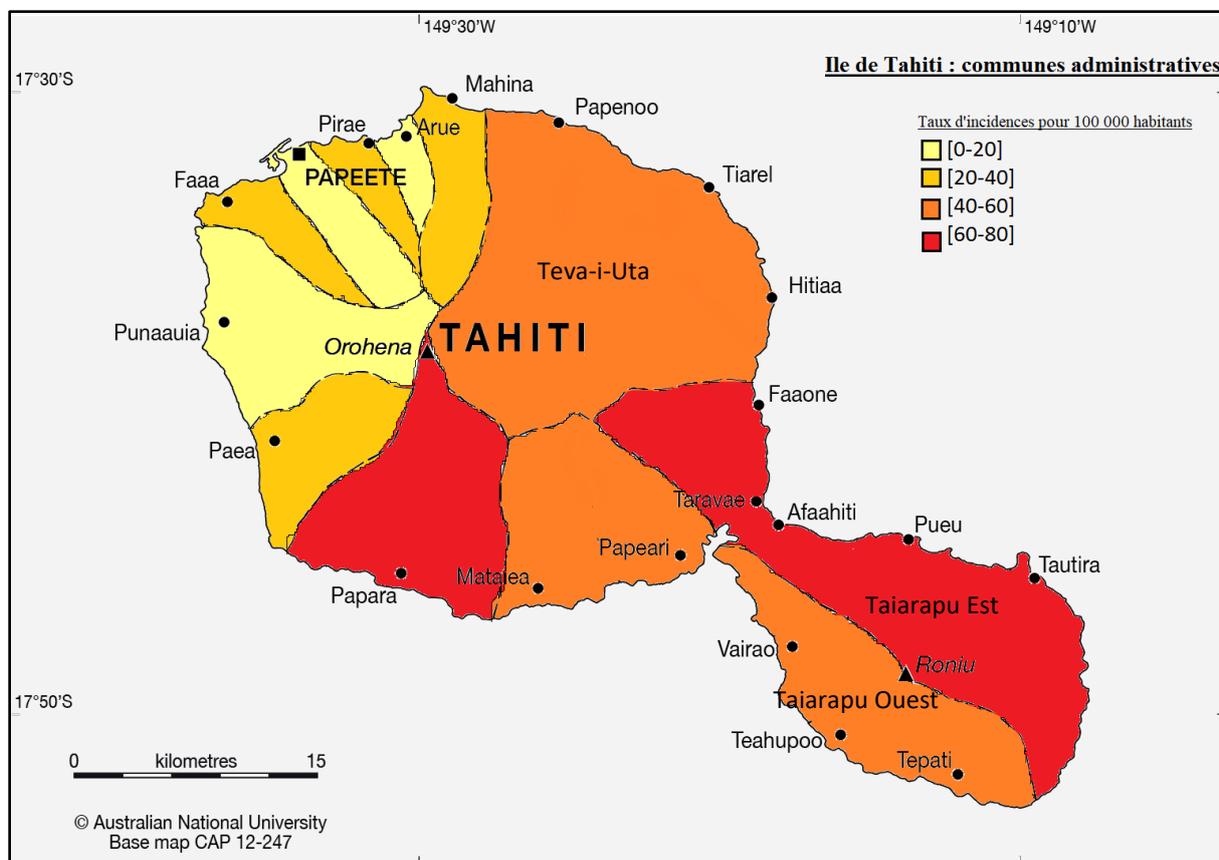
*Données manquantes* 12

\*différence significative ( $p < 0,05$ )

Taux d'incidence pour 100 000 habitants entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016.

La carte ci-dessous présente les incidences de leptospirose déclarée pour chaque commune sur l'île de Tahiti. Les catégories d'incidence varient de 20 en 20 : [0-20], [20-40], [40-60], [60-80] pour 100 000 habitants.

**Carte 5 : Taux d'incidence de leptospirose selon la commune de résidence à Tahiti**



#### 4.1.4. REPARTITION TEMPORELLE DES CAS DECLARES DE LEPTOSPIROSE ET CORRELATION AVEC LA PLUVIOMETRIE

##### 4.1.4.1. EN POLYNESIE FRANÇAISE

##### 4.1.4.1.1. REPARTITION ANNUELLE DES CAS EN PF ET PLUVIOMETRIE

L'étude de l'incidence des cas déclarés de leptospirose en Pf selon la pluviométrie annuelle moyenne retrouvait un coefficient de corrélation = 0,3085. Les fortes incidences retrouvées n'étaient pas corrélées aux périodes de fortes précipitations.

Figure 9 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose et précipitations moyennes en Polynésie française

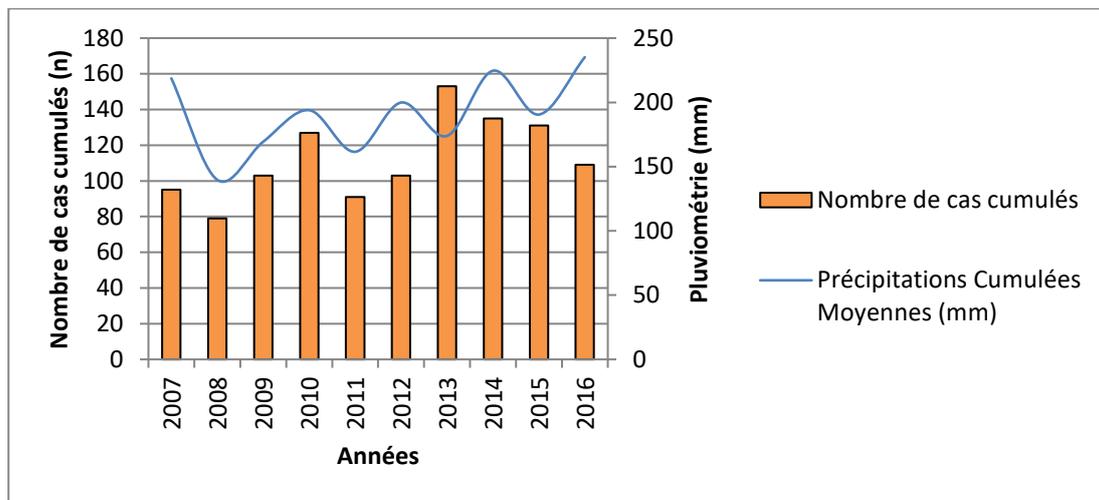
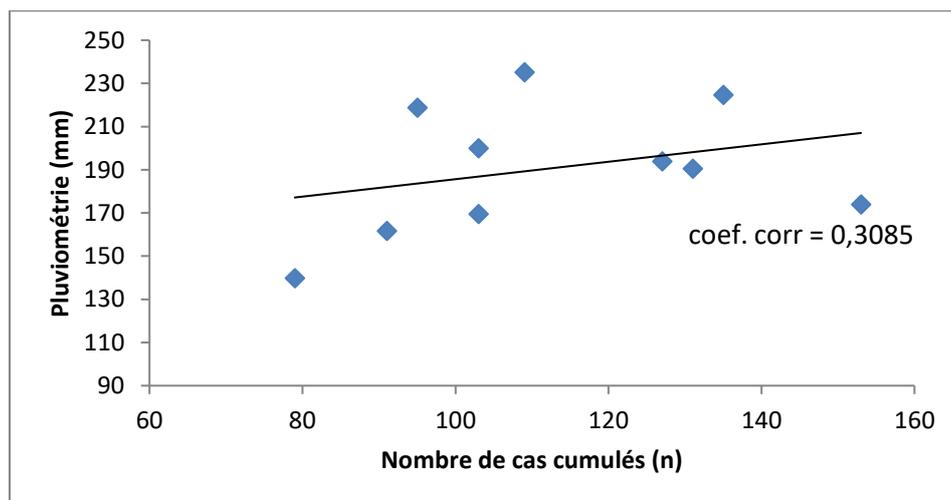


Figure 10 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose en Pf par année en fonction des précipitations moyennes (1/01/2007 - 31/12/2016)

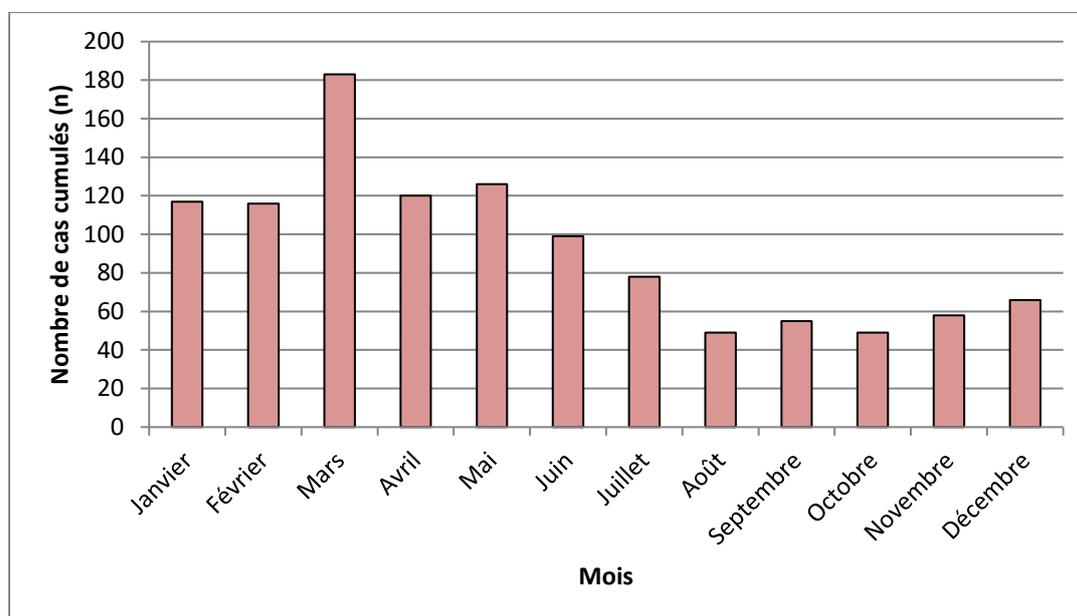


#### 4.1.4.1.2. REPARTITION MENSUELLE DES CAS EN PF ET PLUVIOMETRIE

La répartition mensuelle des cas a pu être étudiée sur la période 1<sup>er</sup> janvier 2007 - 31 décembre 2016 pour 1116 cas (le mois de déclaration n'était pas connu pour 10 données manquantes).

La majorité des cas de leptospirose étaient déclarés au cours du 1<sup>er</sup> semestre de l'année, on observe un pic de déclarations en mars (183 déclarations au total sur la période d'étude). On observe ensuite une décroissance du nombre de déclarations entre mai et juillet puis une stagnation du nombre de déclarations (environ 50 par mois) entre août et novembre.

Figure 11 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose en Pf selon le mois (1/01/2007 - 31/12/2016)



#### 4.1.4.2. DANS LES ILES-DU-VENT

La répartition mensuelle des cas déclarés dans les IDV, montrait un nombre maximal de cas entre janvier et juin (inclus) avec un pic de déclaration au mois de mars.

Dans les îles du vent, les précipitations cumulées par mois sur toute la période d'étude étaient maximales en janvier puis diminuaient jusqu'en juillet (cf. Figure 12).

Ainsi, sur la période d'étude, il apparaît que le pic de cas de leptospirose survenait 2 mois après le pic de pluviométrie dans les IDV (cf. Figure 13 et Tableau 22 en annexe). Comme le montre la Figure 14, le nombre de cas déclarés de leptospirose était fortement corrélé au cumul de précipitations du mois M-2 (coefficient de corrélation de 0,8916).

Figure 12 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose et précipitations cumulées dans les IDV selon le mois (1/01/2007 - 31/12/2016)

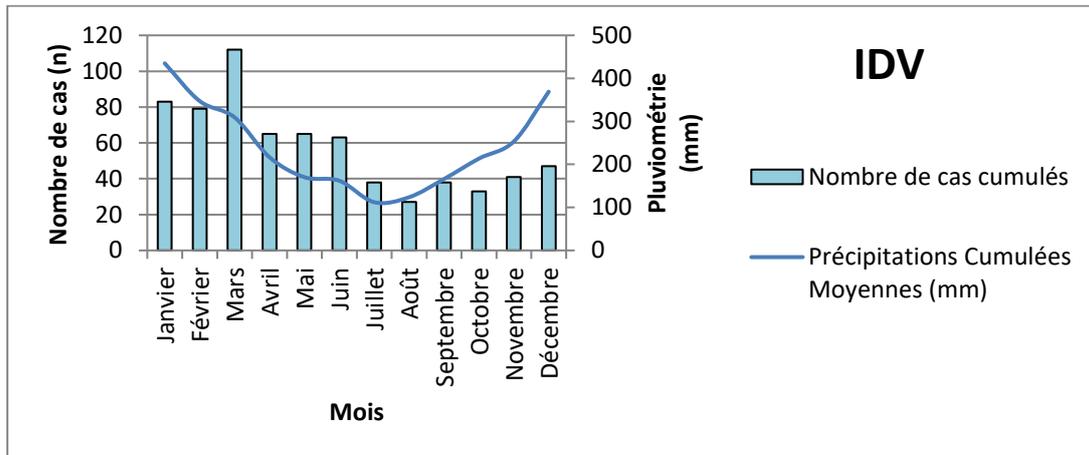


Figure 13 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose dans les IDV selon le mois et précipitations cumulées décalées de 2 mois (1/01/2007 - 31/12/2016)

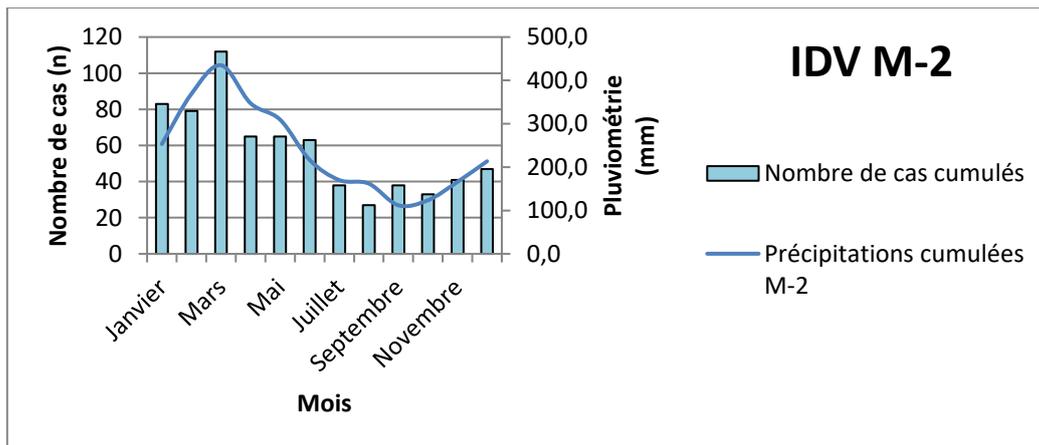
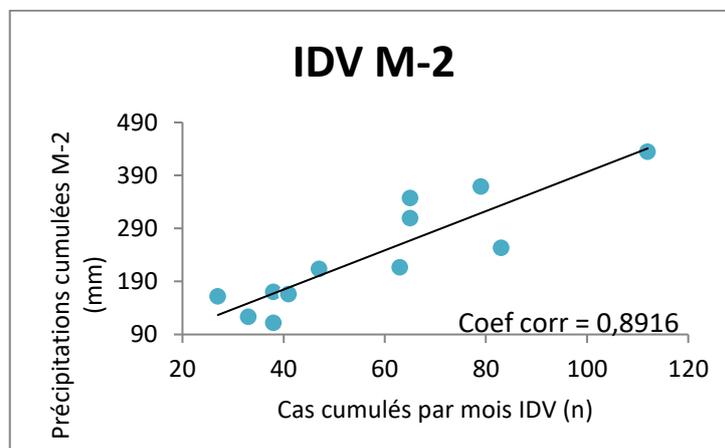


Figure 14 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose dans les IDV par mois en fonction des précipitations cumulées décalées de 2 mois (1/01/2007 - 31/12/2016)



#### 4.1.4.3. DANS LES ILES-SOUS-LE-VENT

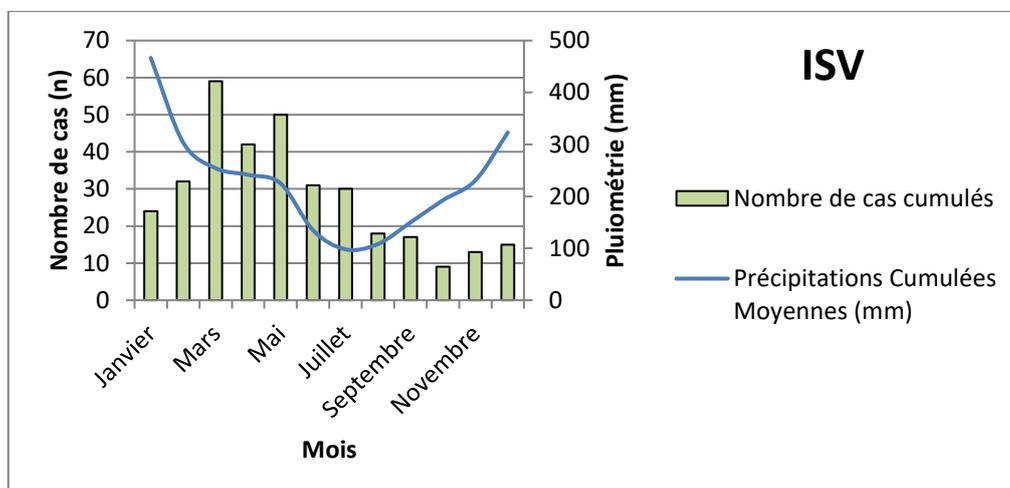
La répartition mensuelle des cas déclarés dans les ISV, montrait un nombre maximal de cas entre janvier et juillet (inclus) avec deux pics de déclaration au mois de mars et en mai.

Dans les îles sous le vent, les précipitations cumulées par mois sur toute la période d'étude étaient maximales en janvier puis diminuaient jusqu'en juillet (cf. Figure 15).

Ainsi, sur la période d'étude, il apparaît que le pic de cas de leptospirose survenait 2 mois après le pic de pluviométrie dans les ISV (cf. Figure 16 et Tableau 23). Comme le montre la

Figure 17, dans les ISV, le nombre de cas déclarés de leptospirose était fortement corrélé au cumul de précipitations du mois M-2 (coefficient de corrélation de 0,8796).

**Figure 15 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose et précipitations cumulées dans les ISV selon le mois (1/01/2007 - 31/12/2016)**



**Figure 16 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose dans les ISV selon le mois et précipitations cumulées décalées de 2 mois (1/01/2007 - 31/12/2016)**

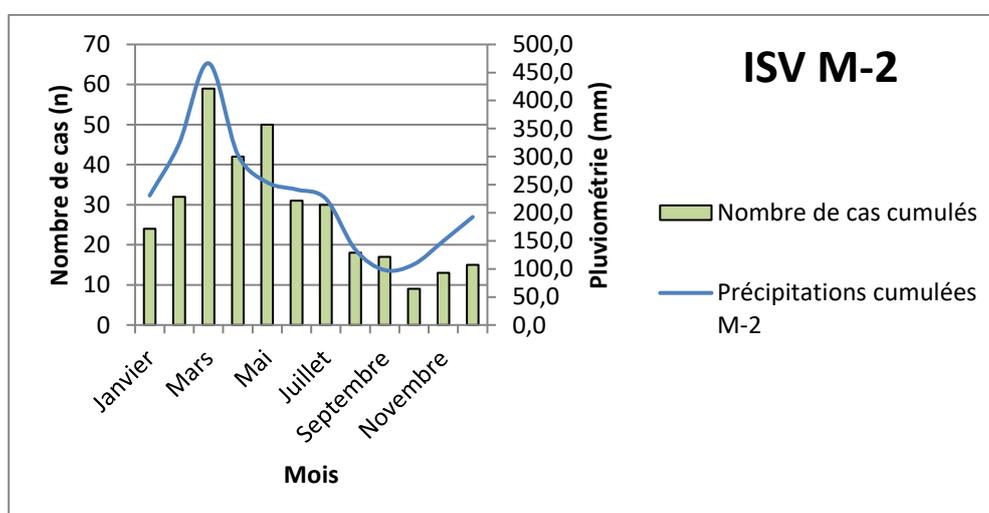
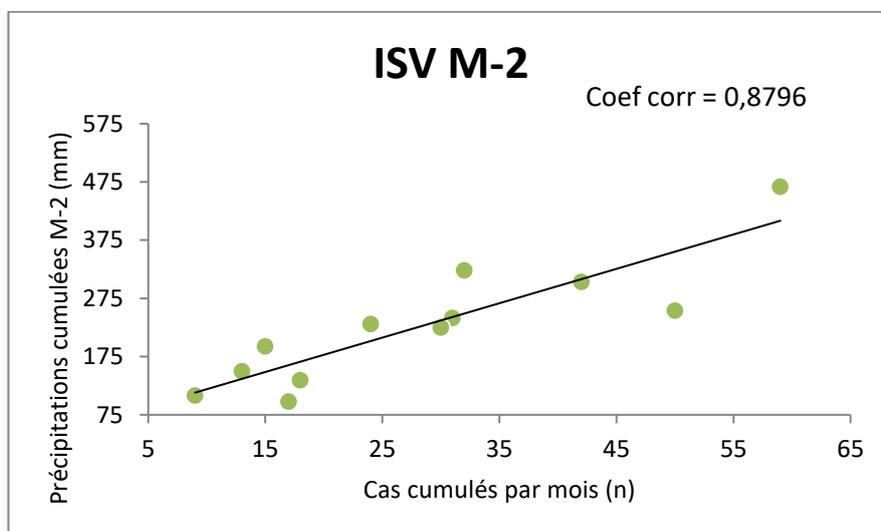


Figure 17 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose dans les ISV par mois en fonction des précipitations cumulées décalées de 2 mois (1/01/2007 - 31/12/2016)



#### 4.1.4.4. AUX MARQUISES

La répartition mensuelle des cas déclarés aux Marquises, montrait un nombre maximal de cas entre mars et juillet (inclus) avec un pic de déclaration en avril.

Aux Marquises, le climat est très humide. Les précipitations étaient régulières tout au long de l'année variant peu selon le mois. Les précipitations moyennes étaient de 111 mm par mois (85-134) cf. Figure 18.

Sur la période d'étude, il n'y avait pas de corrélation entre le nombre de cas déclarés et la pluviométrie à M-2 (coefficient de corrélation -0,029) (Figure 19, Figure 20, Tableau 24).

Figure 18 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose et précipitations cumulées dans les IM selon le mois (1/01/2007 - 31/12/2016)

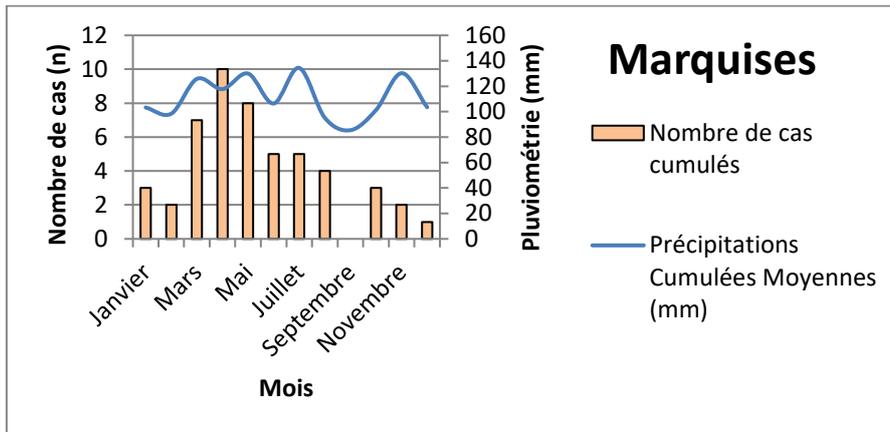


Figure 19 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose dans les IM selon le mois et précipitations cumulées décalées de 2 mois (1/01/2007 - 31/12/2016)

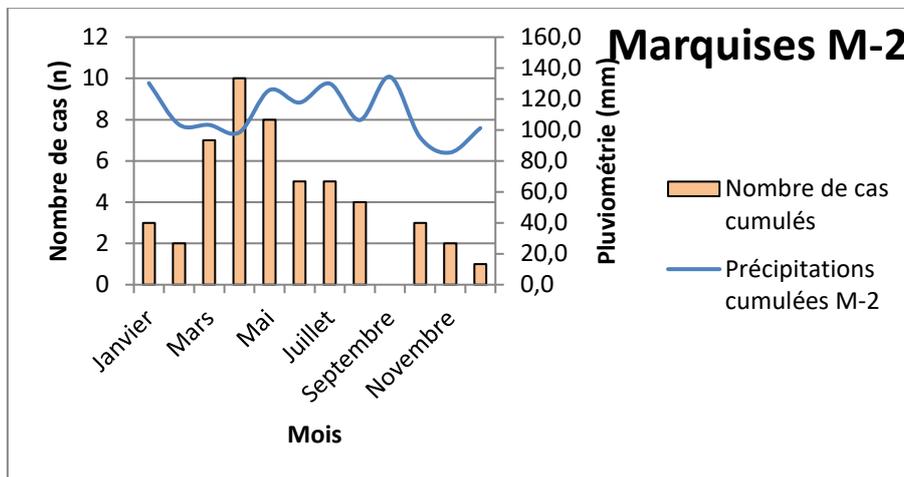
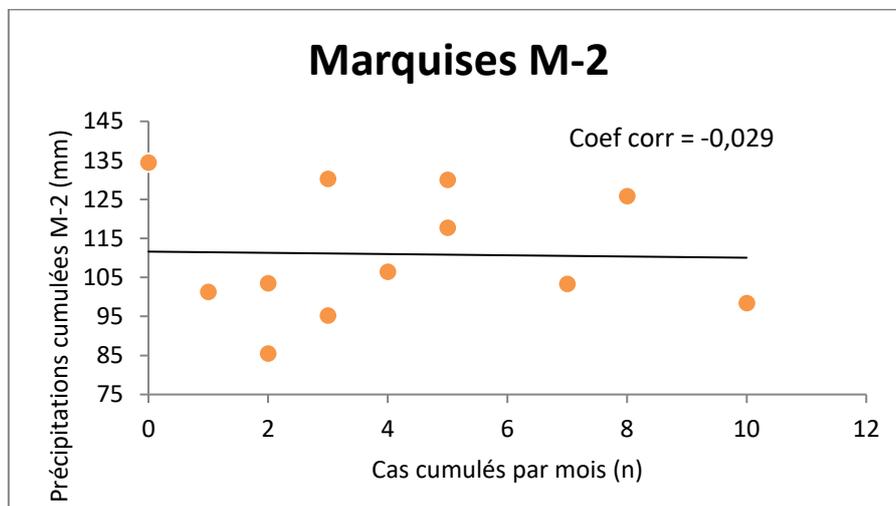


Figure 20 : Nombre cumulé de cas déclarés de leptospirose dans les IM par mois en fonction des précipitations cumulées décalées de 2 mois (1/01/2007 - 31/12/2016)



#### 4.1.4.5. INCIDENCES ET PLUVIOMETRIE ANNUELLE A TAHITI

L'incidence des cas déclarés de leptospirose à Tahiti Nui / Iti a été étudié en fonction de la pluviométrie annuelle moyenne cf. Tableau 21.

A Tahiti Nui, les incidences de cas de leptospirose n'étaient pas associées à la pluviométrie (coefficient de corrélation = -0,0395) cf. Figure 21 et Figure 22 . A Tahiti Iti, le coefficient de corrélation entre nombre de cas déclarés et pluviométrie était = -0,0362 cf.

Figure 23 et Figure 24.

Figure 21 : Incidences et pluviométrie à Tahiti Nui selon l'année

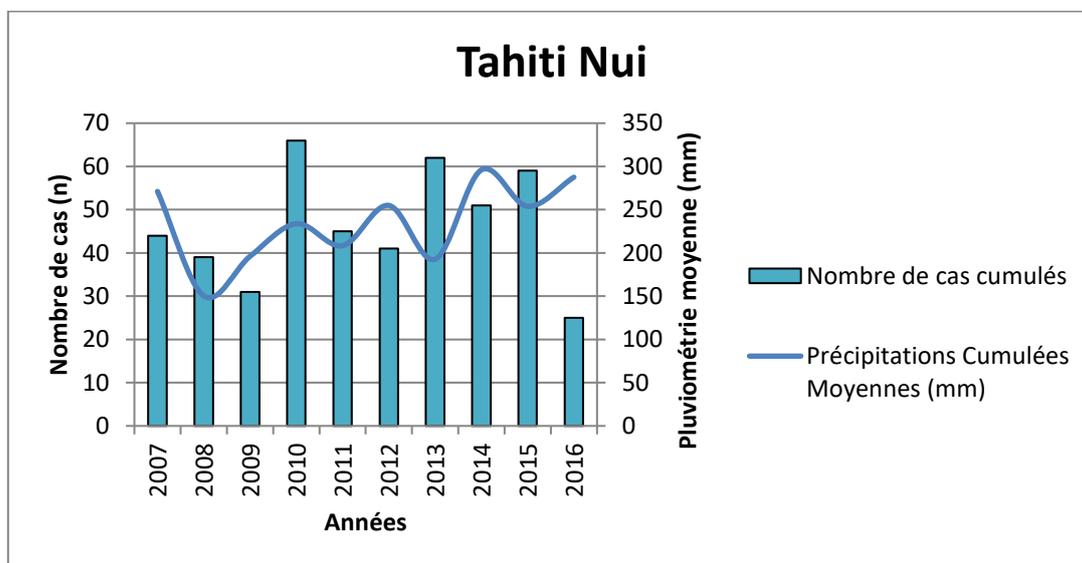


Figure 22 : Nombre de cas déclarés de leptospirose à Tahiti Nui par année en fonction des précipitations cumulées

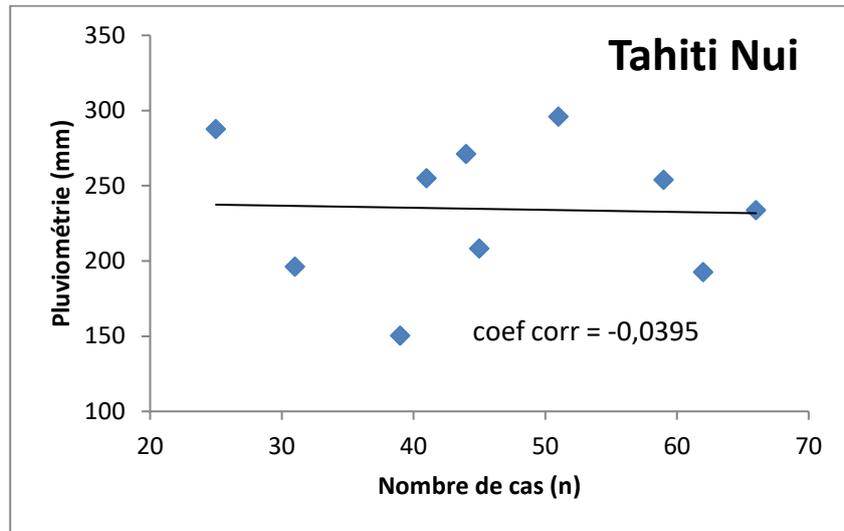


Figure 23 : Incidences et pluviométrie à Tahiti Iti selon l'année

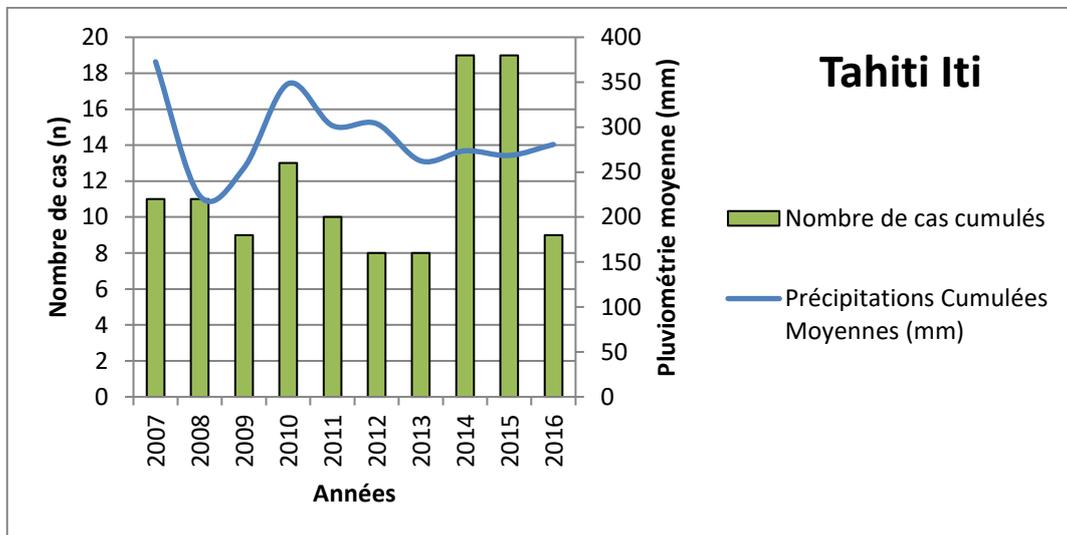
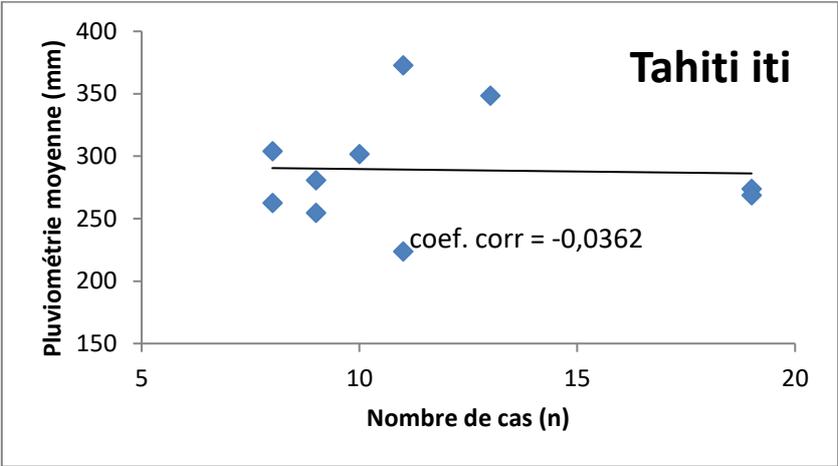


Figure 24 : Nombre de cas déclarés de leptospirose à Tahiti Iti par année en fonction des précipitations cumulées



## 4.2. CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES ET DE DIAGNOSTIC

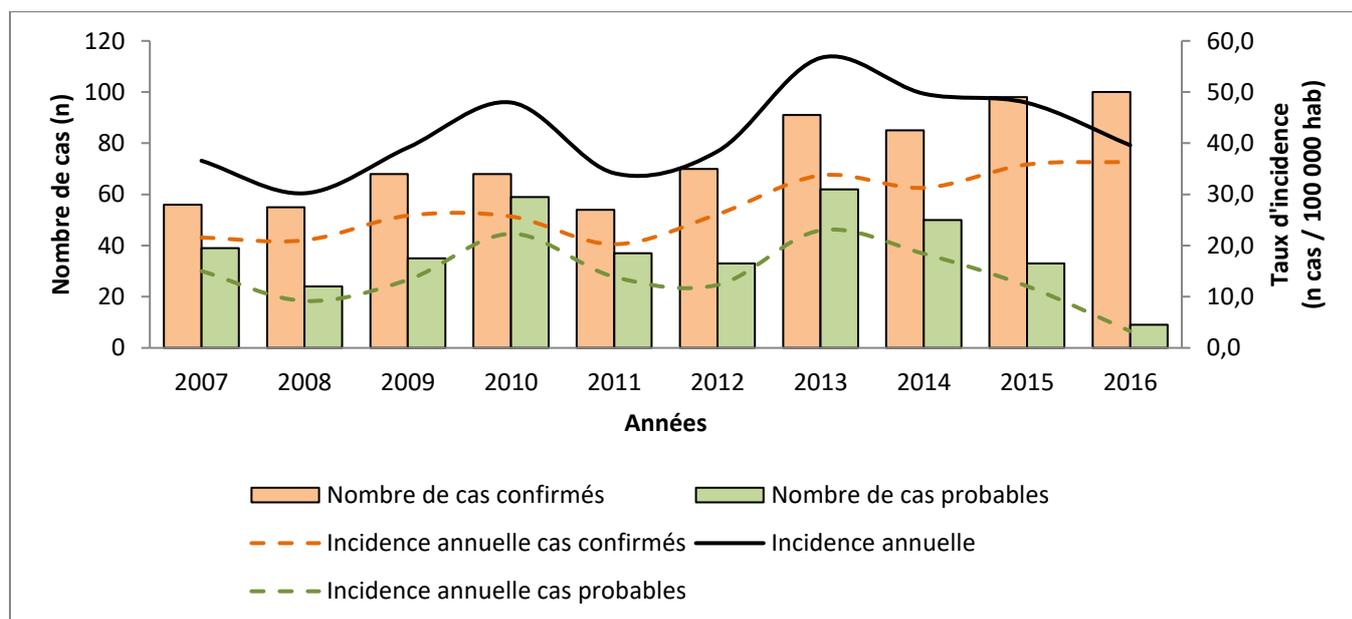
### 4.2.1. INCIDENCES SELON LE TYPE DE DIAGNOSTIC

Parmi les 1126 cas déclarés, 745 (66,2 %) étaient des « cas confirmés » c'est-à-dire, ayant été confirmés biologiquement soit par mise en évidence des leptospires en culture ou par PCR ou une séroconversion IgM, ou une ascension significative de l'index des IgM par un facteur 4 (technique ELISA IgM) sur deux sérums prélevés à 15 jours d'intervalle.

Trois cent quatre-vingt-un cas soit (33,8 %) étaient des « cas probables » pour lesquels le diagnostic biologique avait permis d'isoler un index fortement positif d'IgM anti leptospires (>20) ou un index faiblement positif (< 20) et pour lequel il existe un contexte clinique très évocateur.

Ainsi, l'incidence cumulée « minimale » c'est-à-dire tenant compte seulement des cas confirmés était de 27,9 cas pour 100 000 habitants en Pf avec un minimum de 20,3 cas pour 100 000 habitants en 2011 et un maximum de 36,3 cas pour 100 000 habitants en 2016. L'incidence cumulée des « cas probables » seuls était sur la période de 14,1 cas pour 100 000 habitants par an. A partir de 2013, l'écart entre incidence de cas confirmés et des cas probables s'est creusé. L'incidence des cas probables a fortement diminué depuis 2013 au profit d'une incidence de cas confirmés de plus en plus majoritaire. Cf. Tableau 24 et Figure 25.

Figure 25 : Incidences et taux d'incidences selon le type de diagnostic

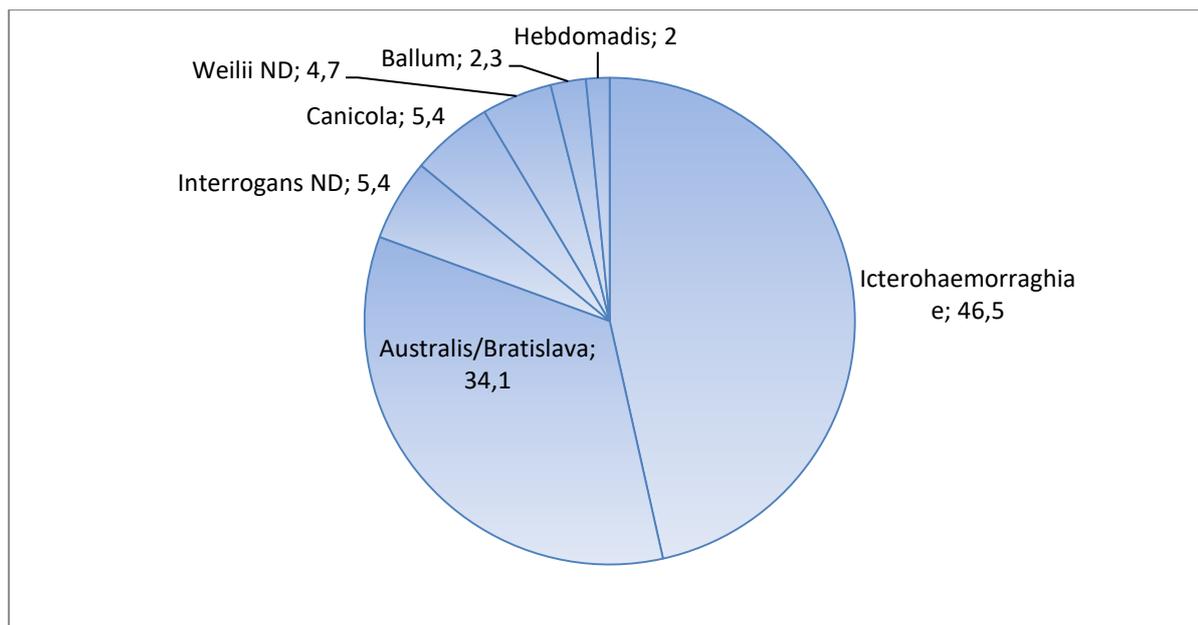


#### 4.2.2. DESCRIPTION DES LEPTOSPIRES

Les espèces (et pour certains, les sérogroupes ou sérovars) de leptospires ont pu être déterminées pour 129 cas (soit seulement 8,7 % de l'ensemble des cas déclarés).

L'espèce de leptospires la plus souvent retrouvée en Pf était *L. Interrogans*. Les sérogroupes les plus fréquemment diagnostiqués étaient *icterohaemorrhagiae* (60 cas) et *australis* (44 cas mis en évidence entre 2010 et 2014). Il y avait 6 cas diagnostiqués appartenant à l'espèce *weilii* (séro groupe non déterminé) cf. Tableau 8 et Figure 26.

**Figure 26 : Répartition des sérogroupes de leptospires diagnostiqués (%) en Polynésie française**



Concernant la répartition géographique, les sérogroupes de leptospires retrouvés aux Marquises étaient *australis* (2 cas) et *icterohaemorrhagiae* (1 cas). *ballum* (3 cas), *hebdomalis* (2 cas) et *weilii* (6) n'ont été diagnostiqués qu'à Tahiti Nui. Les autres sérovars étaient retrouvés dans les IDV que les ISV (cf. Tableau 8)..

**Tableau 8 : Répartition des sérovars de leptospires en Polynésie française selon le séro groupe et l'archipel**

Espèce	Séro groupe	IDV	ISV	IM	TG	Indéterminé	Total
<i>Interrogans</i>	<i>australis</i>	32	7	2		3	44
<i>Interrogans</i>	<i>ballum</i>	3					3
<i>Interrogans</i>	<i>canicola</i>	5	2				7
<i>Interrogans</i>	<i>hebdomalis</i>	2					2
<i>Interrogans</i>	<i>icterohaemorrhagiae</i>	33	23	1	1	2	60
<i>Interrogans</i>	ND	4	2			1	7
<i>Weilii</i>	ND	5				1	6
		84	34	3	1	7	129

## 5. DISCUSSION

### 5.1. ANALYSE DES RESULTATS

#### 5.1.1. TAUX D'INCIDENCES

Le taux d'incidence des cas déclarés de leptospirose en Polynésie française entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016 était, en moyenne, de 42,1 cas par an, pour 100 000 habitants.

Rappelons tout d'abord qu'il s'agit là d'une incidence des cas déclarés de leptospirose et qu'une extrapolation de ce chiffre comme taux d'incidence de la leptospirose serait de façon certaine une sous-estimation. En effet, ce chiffre ne reflète que les cas ayant présenté une forme symptomatique ayant amené le patient à consulter. De plus le soignant devait avoir été formé aux signes de la maladie pour pouvoir évoquer le diagnostic de leptospirose et réaliser un prélèvement pour le confirmer. Il ne s'agit donc pas de tous les cas de leptospirose humaine de Pf. Ces éléments seront discutés dans les limites et biais de l'étude.

Le bulletin épidémiologique d'avril 2017 (134) faisait une revue des incidences estimées de la leptospirose en France métropolitaine et dans les DOM-COM. En France métropolitaine l'incidence, observée au cours des années 2014 et 2015, a atteint 1 cas pour 100 000 habitants, incidence la plus élevée observée depuis 1920. Dans les DOM-COM, à La Réunion de 2004 à 2014, 611 cas ont été rapportés (soit 6 cas pour 100 000 habitants) (135). A Mayotte : de 2008 à 2015, 808 cas de leptospirose (100 cas par an en moyenne, soit une incidence annuelle moyenne de 47 cas pour 100 000 habitants) ont été rapportés, dont 203 hospitalisés (136). L'incidence de la leptospirose a été estimée à 69 et 61 cas annuels pour 100 000 habitants, respectivement en Guadeloupe continentale et en Martinique. D'après l'InVS (137), en Guyane, le nombre de cas est en augmentation avec 92 cas diagnostiqués en 2014 (36 cas en 2013), soit une incidence de 39 cas pour 100 000 habitants. La leptospirose est cependant une maladie négligée en Guyane du fait d'une faible démographie médicale et de l'étendue du territoire entraînant des difficultés diagnostiques et ces chiffres sont donc des sous-estimations des véritables taux d'incidences.

Dans la zone Asie du Sud-Pacifique, la plus forte incidence est retrouvée à Futuna (82). Il s'agissait d'une étude rétrospective basée sur les données de déclarations obligatoires. Sur la période 2004-2014 l'incidence moyenne annuelle était de 844 cas pour 100 000 habitants avec un pic de cas déclarés en 2008 allant jusqu'à 1945 cas pour 100 000 habitants. Sur l'île de Futuna, la mise en place d'une surveillance spécifique de la leptospirose a entraîné une multiplication par huit de son incidence annuelle moyenne mesurée, entre les périodes pré- et post-surveillance montrant que l'amélioration de la formation et la sensibilisation des soignants aux signes de la pathologie permet une augmentation des déclarations et donc une meilleure surveillance épidémiologique de la leptospirose.

En Nouvelle-Calédonie (138), la leptospirose humaine est endémique mais également responsable d'épidémies lors des années à forte pluviométrie. Avec une incidence moyenne de 45 cas pour 100 000 habitants au cours de la période 2006-2009, dépassant lors de certaines épidémies les 120 cas annuels pour 100 000 habitants, elle est reconnue comme un problème majeur de santé publique et fait partie des maladies à déclaration obligatoire depuis 1991.

L'étude épidémiologique réalisée en 2006 – 2008 en Pf (2) utilisait une méthodologie comparable à celle utilisée dans notre étude, (basée sur la revue des fiches de déclaration de la maladie et des données des dossiers hospitaliers). L'incidence était estimée à 35 cas pour 100 000 habitants.

Dans le cadre d'une étude régionale (123), une enquête prospective a été menée pendant un an entre 2003 et 2004 à Raiatea et Nuku Hiva, deux îles des archipels des Iles Sous le Vent et des Marquises, pour évaluer l'incidence, les facteurs de transmission, les sérogroupes circulants et les caractéristiques cliniques de la leptospirose. Tous les patients de l'île de Raiatea et des îles Marquises, pris en charge par les médecins des centres hospitaliers d'Uturoa (Raiatea) et de Taiohae (Nuku Hiva) se présentant avec un tableau clinique évocateur de leptospirose ont été inclus dans l'étude. Les 113 patients répondant à la définition clinique de l'OMS étaient classés comme «cas suspects». Trente-trois cas (20 à Raiatea et 13 aux Marquises) ont été « confirmés » par une PCR positive ou une séroconversion au test ELISA. Les «cas probables» se caractérisaient par une sérologie IgM positive (taux supérieur à 20 unités arbitraires /ml (ua/ml) en ELISA IgM) et/ou un titre MAT supérieur au 1/200e. Les auteurs ont retrouvé un taux d'incidence annuel de 1,7 pour 1000 habitants (incidence de 180 pour 100 000 habitants à Raiatea et 150 pour 100 000 aux Marquises). Au vu des résultats obtenus sur les deux îles, le taux d'incidence de la leptospirose en Pf était estimé entre 150 et 200 cas pour 100 000 habitants. Ce taux d'incidence, 4 à 5 fois plus élevé que dans notre étude, peut être lié aux méthodologies différentes, l'étude prospective impliquant des soignants « sentinelles » motivés qui réalisaient des prélèvements en présence de tout symptôme compatible alors que notre étude de surveillance passive, basée sur les déclarations obligatoires sous-estime les cas.

Les études citées utilisaient des méthodologies toutes différentes, parfois prospectives ou rétrospectives, aussi, la comparaison des taux d'incidences retrouvés est difficile. Le taux d'incidence des cas déclarés de leptospirose en Polynésie française ces 10 dernières années, apparaît comme plus de 40 fois supérieur à celle retrouvée en métropole. Le taux d'incidence déclaré est proche des incidences estimées en Nouvelle-Calédonie, à Mayotte ou dans les DOM des Antilles-Guyane. L'incidence retrouvée est cependant bien en deçà des taux à Futuna.

Enfin, d'après le rapport du BVS (139) sur la leptospirose, le taux d'incidence de la maladie, bien que conséquent, a encore augmenté : en 2017, le nombre total de cas s'élevait à 199, répartis en 131 cas confirmés (par PCR) et 68 cas probables (symptômes évocateurs et sérologie ELISA positive en IgM). Le taux d'incidence global pour 2017 s'élevait à 72 pour 100 000 habitants. Il s'agit de l'incidence la plus élevée depuis 2006.

Si le taux d'incidence retrouvé en Polynésie française est un des plus élevés au monde, ce taux est probablement très sous-estimé sur l'ensemble du territoire et plus particulièrement dans les îles et archipels les plus isolés (Marquises, Tuamotu-Gambier, Australes). La sous-déclaration de la leptospirose en Pf est probablement liée :

- d'une part au polymorphisme clinique de la maladie qui peut se présenter sous des formes a- ou paucisymptomatiques. De plus un certain nombre de cas suspects sont probablement traités de façon probabiliste par antibiothérapie sans confirmation biologique. Le défaut de formation du personnel médical ou paramédical (infirmiers ou agents de soins des îles) à la maladie et à ses multiples présentations contribue également au sous diagnostic.

- d'autre part le sous diagnostic de la maladie peut être dû aux contraintes géographiques propres à la Pf. L'isolement, la multiplicité des îles, ou encore l'absence de personnel médical pouvant réaliser les prélèvements, contribuent à cette sous-estimation de l'incidence de la leptospirose en Pf. Comme indiqué dans l'étude menée à Raiatea et Nuku Hiva (131), le manque de transports (à la fois entre les îles mais aussi au sein d'une même île) ou des moyens de communication peuvent là encore entraîner une sous-estimation de la maladie. Les difficultés d'accès aux structures de soins, (notamment pour les patients habitants les « fonds des vallées » ou « au secteur » sur les motus) entraînent un sous-diagnostic de la maladie et le manque de moyens de transport peuvent limiter les possibilités de transmission des prélèvements aux laboratoires de Papeete.

---

## 5.1.2. REPARTITION TEMPORO-SPATIALE

---

### 5.1.2.1. REPARTITION DES CAS DANS LE TEMPS

---

#### 5.1.2.1.1. REPARTITION EN FONCTION DES ANNEES DES CAS DECLARES

---

Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016, 1126 cas de leptospirose ont été déclarés en Pf soit une incidence moyenne de 113 cas par an [79-153]. Le taux d'incidence était de 42,1 cas pour 100 000 habitants, avec un minimum de 30,2 cas pour 100 000 habitants en 2008 et un maximum de 56,7 cas pour 100 000 habitants en 2013 (cf. Tableau 16 et Figure 3).

L'incidence variait peu entre 2007 et 2009. Il y a eu un premier pic d'incidence en 2010. La principale hypothèse pouvant expliquer cette plus forte incidence est climatique. En effet, à la fin de janvier 2010, les dépressions cycloniques (cyclone OLI) ont engendré de fortes précipitations et des coulées de boue dans de nombreuses îles de la Polynésie, en particulier à Tahiti. Ces conditions climatiques exceptionnelles ont entraîné une augmentation du nombre de cas au 1<sup>er</sup> trimestre de l'année 2010. Le BVS de la DS avait d'ailleurs communiqué (124) rapidement afin de sensibiliser la population. De plus, le BVS avait également encouragé les professionnels de santé à prélever leurs patients devant toute fièvre aigue avec syndrome algique diffus. Ainsi, la recrudescence de cas observée en mars 2010 pourrait-être en partie due à une augmentation du nombre de dépistages de leptospirose. Notre étude n'a pas permis de vérifier ces hypothèses.

Le nombre de cas déclarés était maximal en 2013 (153 cas) et restait élevé en 2014 et 2015 (respectivement 135 et 131 déclarations). Cette augmentation de l'incidence peut être expliquée par une augmentation des dépistages dans le contexte d'épidémies concomitantes d'arboviroses. En effet des épidémies de Zika (140,141) et de dengue de types 1 et 3 (142), sont survenues de façon simultanées sur le territoire, entre septembre 2013 et mars 2014. Ces épidémies ont été suivies d'une épidémie de grande ampleur de Chikungunya entre octobre 2014 et mars 2015 (143,144). Ces 3 arboviroses se présentant par un syndrome pseudo-grippal fébrile parfois accompagné d'une atteinte cutanéomuqueuse, ils constituent les principaux diagnostics différentiels de leptospirose en zone d'endémie (8,48). Devant ces symptômes aspécifiques, en contexte épidémique, le BVS avait encouragé les médecins du territoire à réaliser des dépistages de façon systématique, augmentant ainsi, le nombre de diagnostic confirmés par PCR pour les arboviroses et la leptospirose. Enfin, l'augmentation de l'incidence lors de ces épidémies peut-être liée à une saturation du système immunitaire et inflammatoire (sécrétion importante de cytokines) lors d'une co-infection par un arbovirus conduisant à une plus grande susceptibilité à présenter des formes symptomatiques, voire graves, de leptospirose (50).

Par ailleurs, en contexte d'épidémies d'arboviroses, les programmes de prévention destinés tant aux patients qu'aux soignants étaient plutôt axés sur la lutte anti moustiques. Aussi, les mesures de prévention individuelle et collective de la leptospirose ont peut-être été moins efficaces et le nombre de personnes contaminées peut ainsi avoir augmenté.

On note une augmentation du nombre de cas de leptospirose déclarés après 2014. Ceci pourrait être lié à la mise en place de la PCR dans les 2 laboratoires majeurs du territoire et sa prise en charge par la CPS depuis 2014 permettant désormais de réaliser un diagnostic rapide et de certitude de façon quasi systématique.

Notre étude n'a pas montré d'association significative entre incidence et pluviométrie par année. Ainsi, la plus forte incidence en 2013 ne peut être expliquée par des précipitations majorées cette année.

### 5.1.2.1.2. REPARTITION MENSUELLE DES CAS DECLARES ET FACTEURS DE RISQUES CLIMATIQUES

---

La répartition mensuelle des cas montrait une plus forte incidence au cours du 1<sup>er</sup> semestre de l'année (59 % des déclarations avaient lieu entre janvier et mai). De façon classique dans les îles tropicales, le nombre de déclarations augmentait au cours de la saison des pluies (74,87) puis diminuait durant la saison fraîche, plus sèche. D'après la revue de littérature des facteurs de risque de leptospirose (74), les fortes pluies et les inondations sont associées à un risque jusqu'à 6 fois plus important de développer la maladie et sont une cause directe d'épidémie de leptospirose. En 2017, le BVS a également observé un pic de cas dans les suites des fortes pluies et inondations du début d'année (139).

Dans notre étude, le nombre de cas déclaré augmente à partir du mois de janvier avec un pic en mars et reste élevé jusqu'en juin alors que l'on observe une recrudescence des pluies dès le mois de décembre avec un pic de pluviométrie en janvier puis les pluies diminuent fortement à partir d'avril. Ainsi, la recrudescence des cas de leptospirose déclarés semble donc être décalée de 2 mois par rapport au pic de pluviométrie (cf. Figure 13, Figure 16, Figure 19). Ce phénomène avait déjà été observé dans 2 études à Mayotte (107,136) où l'apparition des cas suivait l'évolution de la pluviométrie avec un décalage de trois mois (le pic de cas en avril suit le pic de pluviométrie de janvier avec une corrélation statistiquement significative). D'après les auteurs de l'étude Mahoraise, (Lernout T. et al), l'importance des pics saisonniers serait davantage lié au nombre de mois consécutifs avec de fortes pluies qu'au total de pluviométrie. Le décalage observé entre l'incidence de la leptospirose et les pics de pluviométrie s'expliquerait par le détrempage des terrains après les pics de pluviométrie qui favoriserait le maintien dans le milieu des leptospires pathogènes.

---

### 5.1.2.2. REPARTITION SPATIALE DES CAS

Pour l'archipel de la Société, le taux d'incidence sur la période d'étude, était de 44 cas pour 100 000 habitants avec 34,5 cas pour 100 000 habitants dans les IDV et 98,4 cas pour 100 000 habitants dans les ISV). Le taux d'incidence était 2,86 fois plus élevé dans les ISV que dans les IDV.

L'incidence des cas de leptospirose déclarés était la plus élevée dans les îles de la Société (IDV et ISV) et dans l'archipel des Marquises.

Concernant l'île de Tahiti, île la plus peuplée de la Polynésie française, nous avons étudié la répartition Tahiti Nui (île du Nord) / Tahiti Iti (presqu'île de Tahiti) et les incidences selon la commune de résidence. Le taux d'incidence des cas de leptospirose déclaré est 2,3 fois plus élevé à Tahiti Iti (66 cas pour 100 000 habitants) qu'à Tahiti Nui (28 cas pour 100 000 habitants). L'étude de l'incidence selon la pluviométrie annuelle moyenne, ne montrait pas d'association significative entre nombre de cas déclaré et cumul des précipitations annuel pour chaque partie de l'île de Tahiti. Le nombre plus élevé de cas de leptospirose à Tahiti Iti, ne peut être expliqué par une pluviométrie majorée dans cette partie de l'île.

Cinquante cas provenant de l'archipel des Marquises ont été déclarés sur les 10 ans. Soit un taux d'incidence annuel moyen de 54,3 cas pour 100 000 habitants. Il s'agit ici aussi probablement d'une sous-estimation de l'incidence véritable de la leptospirose. En effet, l'étude prospective de 2002, réalisée à Nuku Hiva retrouvait une incidence presque 3 fois plus élevée (estimée à 150 pour 100000 habitants aux Marquises). Ce taux d'incidence est proche de celui retrouvé dans notre étude lors du pic d'incidence en 2016 (16 cas déclarés) avec un taux d'incidence de 163,7 cas pour 100 000 habitants en 2016. Au vu de ces résultats, on peut estimer que le taux d'incidence de la leptospirose aux îles Marquises est probablement supérieur à 163 cas pour 100 000 habitants.

Aucun cas n'a été déclaré parmi la population des îles des Gambier.

Seuls 2 cas (1 cas probable et 1 cas confirmé) ont été notifiés provenant des îles Tuamotu : à Hao et Takaroa. Les 2 cas n'avaient pas voyagé et l'on peut estimer que la contamination a eu lieu sur Hao pour le cas confirmé.

Les hypothèses pouvant expliquer ces taux d'incidence élevés mais variables selon la répartition géographique sont les suivantes :

- Les taux d'incidence étaient les plus élevés dans les îles hautes (ISV, IDV, Marquises) où les facteurs d'exposition à la maladie sont nombreux de par la géographie, le climat et les activités humaines. A contrario, les taux d'incidence dans les atolls des Tuamotu-Gambier étaient bien en deçà de ceux retrouvés pour les îles hautes. La géographie de ces îles est peu propice au développement des leptospires. En effet, les atolls sont comparables à des déserts, on y trouve très peu d'eau douce stagnante en surface, pas de rivières ni de boues du fait des sols très poreux.

- Les taux d'incidence étaient élevés dans les îles hautes où le développement des activités agricoles, des activités industrielles et la population créent des déchets et des activités (70) susceptibles d'attirer les rongeurs et ainsi augmente les risques de contamination (74,86).

- Le risque de contamination par la leptospirose semble plus élevé dans les régions rurales ou agricoles (Tahiti ou les Marquises notamment). L'étude des taux d'incidences selon la commune de résidence à Tahiti (cf. Carte 5 Figure 30 en annexe) montrait quelles zones urbanisées au nord et de la côte ouest avaient des taux plus faibles. Tahiti iti constitue la région agricole et où l'on retrouve les principaux élevages porcins, bovins, équins, et de volailles de la Polynésie (145). Aussi, comme l'ont présenté Guernier et al. (127), dans leur étude menée à Tahiti, il faudra poursuivre la lutte contre les rongeurs, principaux vecteurs, autour des élevages. Dans l'archipel des TG, où l'incidence est très faible, il n'y a pas d'élevages industriels majeurs mais seulement quelques élevages de cochons au domicile regroupant souvent moins de 5 bêtes. Si les cocoteraies sont des lieux propices à la prolifération des populations de rongeurs, elles sont le plus souvent bien entretenues pour l'exploitation du coprah, ce qui limite les populations de rats.

- Les taux d'incidence des cas déclarés de leptospirose semblent augmenter avec la démographie médicale (ISV et IDV). En effet, s'agissant de cas déclarés, l'incidence dépend de l'intérêt qu'y porte la communauté médicale ou paramédicale. Les incidences élevées relevées à Raiatea ou Nuku Hiva, sont possiblement liées à une meilleure sensibilisation des médecins et soignants de ces îles, notamment ceux ayant participé à l'étude prospective de 2003 (123).

- Le taux d'incidence est probablement aussi lié à la proximité et l'accessibilité des structures de soins permettant de réaliser les diagnostics de certitude plus facilement et de notifier les cas au BVS. Les principaux centres de soins et laboratoires de biologie médicale de la Polynésie se trouvent au sein de l'archipel de la société. Les îles les plus isolées, ne bénéficiant pas de transports réguliers pour l'acheminement des prélèvements ni de personnel qualifié pour réaliser ces prélèvements ont des taux d'incidence apparents de leptospirose plus faibles (par exemple dans l'archipel des Australes).

- Outre la démographie médicale, c'est peut-être aussi la structure de soins dans laquelle sont accueillis les patients qui influencerait le diagnostic. Les taux d'incidence plus élevés dans les ISV que dans les IDV peuvent être liés à des différences de prise en charge le plus souvent hospitalière ou au sein des dispensaires dans les ISV alors qu'elle est plus fréquemment réalisée par des médecins généralistes libéraux dans les IDV. En effet, la présence à la fois de dispensaire et la proximité du centre hospitalier d'Uturoa à Raiatea permet peut-être un diagnostic biologique de confirmation et une déclaration plus systématique au BVS. Dans les IDV, à Tahiti et Moorea, la population est majoritairement suivie par les médecins libéraux, qui traitent peut-être plus souvent les patients de façon probabiliste sans prélèvement préalable et donc déclarent probablement moins les cas de leptospirose. Notre étude n'a pas permis d'étudier le statut et le lieu d'exercice des déclarants afin de confirmer ces hypothèses.

Notre étude a permis d'obtenir des données concernant la répartition spatiale des cas de leptospirose en Pf. Cependant, ces lieux de contamination sont présumés et nous ne pouvons être formels sur les localisations retenues. En effet, nous avons ici étudié les communes d'habitation des cas mais celles-ci n'étaient peut-être pas le lieu de la contamination qui pouvait avoir eu lieu au travail ou lors d'un déplacement. La base de données était incomplète et n'a pas permis d'étudier de façon plus précise ces données (pas de marquage GPS des lieux de contamination présumés par exemple).

Des études plus précises s'intéressant d'une part au lieu de contamination mais aussi aux prises en charge par les professionnels de santé permettraient de vérifier nos hypothèses.

---

### 5.1.3. CARACTERISTIQUES DES CAS ET DE PRISE EN CHARGE

---

#### 5.1.3.1. AGE ET SEX-RATIO

L'âge moyen des cas déclarés de leptospirose dans notre étude était de 33,8 ans. Ce résultat est en accord avec ceux retrouvés dans les précédentes études en Pf. L'âge moyen des cas était de 30,4 ans dans l'étude prospective menée à Raiatea et Nuku Hiva en 2004 (123). L'âge moyen était de 33 ans dans l'étude rétrospective de 2008 (2).

Le sex-ratio H/F dans notre étude était de 3,33, avec 77 % des cas déclarés qui concernaient des hommes. Ces résultats sont en accord avec ceux retrouvés dans les précédentes études réalisées en Pf : prévalence masculine pour 80 % des cas (123) et sex-ratio entre 3,2 et 6,9 pour l'étude épidémiologique entre 2006 et 2008 (2). Dans le monde, la population touchée prédominante est l'homme de 20 à 50 ans quelle que soit la zone géographique (73,91).

La prévalence plus élevée de la leptospirose chez les hommes peut être liée à une sur-exposition masculine dans les activités extérieures et les métiers à risques (73). L'étude des facteurs d'exposition n'a pas pu être réalisée dans cette étude car la base de données comportait trop de données manquantes. On aurait pu s'attendre à un sex-ratio diminué en Polynésie car de nombreux facteurs d'exposition environnementaux (intempéries, présence de déchets et élevages animaux à proximité du domicile), comportementaux (marche pieds nus, bains en rivière ou en embouchure,...) ou professionnels (travail au faapu par exemple) concernent autant les deux genres. De la même façon, une étude menée au Laos (146), où les agriculteurs sont tant des hommes que des femmes, montrait, après ajustement sur les facteurs de risque de leptospirose, que la séroprévalence de la leptospirose était significativement supérieure chez les hommes (29 %) que chez les femmes (19 %). Il pourrait y avoir des facteurs biologiques, génétiques, immunologiques ou hormonaux déterminants cette susceptibilité à développer la maladie ou des formes graves chez les hommes (91). D'après l'étude de Jansen et al. (147), menée en Allemagne entre 1997 et 2005, les hommes présenteraient des formes plus sévères et seraient plus souvent hospitalisés que les femmes. Ainsi, la sur-représentation masculine n'est peut-être pas due à une différence d'exposition ou de contamination mais pourrait être liée à un sous diagnostic des formes asymptomatiques plus fréquentes chez les femmes.

### 5.1.3.2. DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE ET SEROGROUPES DE LEPTOSPIRES

Le diagnostic de leptospirose en Pf peut-être réalisé par PCR dans les 2 laboratoires de l'île depuis fin 2010 (date de sa mise en place au laboratoire du CHPf). La PCR est inscrite à la nomenclature des actes de biologie médicale et est pris en charge par la CPS depuis 2014 permettant de réaliser un diagnostic rapide et de certitude de façon plus systématique (45). Ainsi, à partir de 2014, le nombre de cas probables a diminué au profit du nombre de cas confirmés.

Plusieurs études ont montré que l'absence de test biologique approprié peut conduire à une sous-estimation majeure du nombre de cas, comme cela est le cas dans les pays pauvres, en particulier en Amérique latine et dans les Caraïbes (4,100,148).

Le MAT ne figure plus parmi les actes remboursés par la CPS et n'est pas réalisable en Pf. On ne peut pas déterminer le type de sérovar et donc avoir des informations précises sur les souches circulantes en Polynésie. Sur les cas de leptospirose déclarés à la veille sanitaire ces 10 dernières années, seuls 129 prélèvements ont pu être typés (sérogroupes de leptospires) ce qui rend difficile l'interprétation de nos résultats (997 données manquantes).

*Leptospira Interrogans* sérovar *ictérohaemorrhagiae* était le plus fréquemment isolé (46 % des souches où le sérovar a pu être déterminé). Ce même sérovar est le plus souvent retrouvé en France métropolitaine (137), et dans tous les DOM-COM Français (82,85,104,106,149) sauf à Mayotte où la majorité de cas appartiennent au séro groupe *mini* (108). Dans la majorité des îles du Pacifique, les sérogroupes *ictérohaemorrhagiae* et *australis* prédominent (114,127,150,151) sauf à Fiji (86), où le sérovar dominant est *pohnpei* (84,2 % des sérovans identifiés par MAT). Enfin, *L. ictérohaemorrhagiae* était également retrouvé prédominant dans l'étude épidémiologique de la leptospirose en Pf en 2003 (123). Nos résultats sont en accord avec une étude récente (127), menée à Tahiti, qui a étudié les réservoirs animaux de leptospires. Il apparaît dans cette étude que les espèces de leptospires prédominantes étaient *L. interrogans* et dans une moindre mesure *borgpetersenii*.

Certains sérovans sont spécifiques d'une espèce de mammifères réservoirs tels que *L. ballum* chez les souris, *L. canicola* chez les chiens, ou *L. ictérohaemorrhagiae* chez les rats (26). Ainsi, les rats et rongeurs semblent être les principaux animaux contaminants pour l'Homme en Pf.

Outre *L. ictérohaemorrhagiae*, nous avons pu montrer dans notre étude, que les leptospiroses humaines aiguës déclarées en Polynésie révèlent la circulation d'une grande diversité de sérogroupes, (*australis*, *canicola*, *interrogans* et *hebdomadis* notamment). Par ailleurs, si le réservoir principal apparaît être les rongeurs (127), ils ne peuvent pas à eux seuls rendre compte de tous les cas de contamination humaine. Au-delà des chiens de compagnie, les îles de Polynésie souffrent d'un nombre considérable de chiens errants; l'élevage de cochons est aussi très fréquent au domicile ou en bord de rivière. Le rôle des différents animaux domestiques dans la contamination de l'Homme est très probable. Elle n'a cependant pas été démontrée en Pf à ce jour.

## 5.2. POINTS FORTS DE L'ETUDE

Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016, 1126 cas de leptospirose ont été déclarés en Pf au BVS de la DS. Il s'agit de l'étude sur la leptospirose en Polynésie ayant inclus le plus de cas.

Aucune étude n'avait étudié la leptospirose en Pf sur une période aussi longue (recueil sur 10 années).

Un point fort de notre étude est son originalité puisqu'il semble qu'aucune étude n'avait jusqu'alors étudié, ni cartographié l'incidence de la leptospirose en Pf ni retrouvé de corrélations avec la pluviométrie telles que présentées dans notre étude.

Enfin, cette étude, notamment les analyses statistiques, a été réalisée avec le soutien du Centre d'Investigation Clinique, Inserm CIC-EC 1410 du CHU de la Réunion.

## 5.3. LIMITES ET BIAIS DE L'ETUDE

L'étude épidémiologique prospective menée en 2003 à Raiatea et aux Marquises (123) donnait une estimation de l'incidence de la leptospirose supérieure à celle présentée dans notre étude. Ces différences montrent que l'étude des cas déclarés nous permet seulement d'en estimer l'incidence de façon approximative. En effet notre étude comportait plusieurs limites et biais.

- Notre étude ne tient compte que des cas déclarés. Comme expliqué précédemment (cf. 5.1.1. Taux d'Incidences), la probable sous-estimation de l'incidence véritable de la maladie par notre étude est due d'une part à l'existence de formes pauci ou asymptomatiques mais aussi la complexité du diagnostic relative aux multiples étapes nécessaires pour y parvenir (accéder aux structures de soins, consulter un soignant formé au diagnostic de la maladie, réaliser un prélèvement biologique et le faire parvenir à un laboratoire, recueillir les résultats biologiques et adresser la déclaration au BVS). De plus, un certain nombre de patients sont traités de façon probabiliste par antibiothérapie sans réalisation de prélèvements préalables, notamment dans les infirmeries isolées ou par les médecins généralistes libéraux.
- Les fiches de recueil étant remplies de façon manuscrite par des médecins et comportant des items interprétatifs induisent de multiples biais et de nombreuses données manquantes (cf. 3.4.2. Données manquantes). De ce fait, nous n'avons pas pu réaliser une étude exhaustive des données épidémiologiques, des facteurs d'exposition, des données cliniques et de morbi-mortalité, et de prise en charge de la maladie.
- Nous avons calculé les taux d'incidence selon l'adresse du domicile (île de résidence ou commune pour les cas Tahitiens). Le choix de l'étude des localisations a plusieurs limites : d'abord, nous ne pouvons présumer que toutes les contaminations aient eu lieu au domicile des patients plutôt que sur le lieu de travail ou lors d'un déplacement. Comme l'ont montré Renata Gracie et al. (92), le choix du déterminant géographique est important : ainsi, l'étude selon le découpage archipel ou île est trop imprécise pour établir des facteurs d'exposition de façon pertinente. Par ailleurs, le choix du découpage géographique par communes administratives, ne correspond pas à des zones spécifiques de risque de leptospirose, ce découpage est arbitraire et peut introduire un biais de classement.
- On relève une autre limite, concernant l'étude de la corrélation entre pluviométrie et taux d'incidence. Nous avons estimé la pluviométrie globale par archipel à partir des précipitations mensuelles cumulées sur la période d'étude pour l'ensemble des stations météorologiques de l'archipel. Ceci nous donne une tendance de pluviométrie mais demeure une approximation. En effet, la météo et la pluviométrie ne sont absolument pas homogènes au sein d'un archipel (elle peut varier fortement d'une île à l'autre) et varie aussi sur une même île selon la vallée ou le littoral.

- Notre étude comportait des biais de classement. D'abord lié aux choix arbitraires des catégories d'âge (par tranche de 10 ans). Un autre biais de classement peut être lié aux définitions des cas. En effet, nous avons peut-être surestimé le nombre de cas en étudiant à la fois les cas confirmés et probables. Les cas probables avec une sérologie IgM faible et un contexte évocateur peuvent être des faux positifs, témoignant d'une infection « ancienne ». En effet, les anticorps type IgM peuvent persister des mois voire des années et ne font pas la preuve d'une infection en cours (152). Cependant les définitions des cas utilisées dans notre étude sont celles classiquement utilisées dans les études épidémiologiques sur la leptospirose (2,82,114).
- Une dernière limite de notre étude provient de la méthodologie utilisée car, faute d'avoir un recensement annuel de la population, les taux d'incidences ont été donnés à partir d'une estimation se basant sur le calcul d'un taux de croissance annuel moyen de la population entre les 2 recensements disponibles (2007 et 2012). Même s'il semble que la population Polynésienne ait faiblement varié entre 2007 et 2017, il s'agit là d'une approximation. En effet, le taux de croissance annuel calculé (cf. Tableau 9 en annexe) était de 0,65 % par an. De son côté l'ISPF (67) estimait une croissance annuelle de 0,6 % par an mais relève un ralentissement de la croissance de la population en 2015 dû à une natalité historiquement basse et une hypothèse de déficit migratoire élevé (Taux de Croissance Annuel estimé pour 2015 par l'ISPF de 0,4 %). Si cette méthodologie utilisée donne une légère inexactitude des résultats, elle demeure plus précise que l'utilisation des données issues d'un seul recensement. La même méthodologie avait été utilisée dans l'étude réalisée à Futuna (82).

## 5.4. EVOLUTION ET PROPOSITIONS DE PRISE EN CHARGE

### 5.4.1. POUR LA SURVEILLANCE

Notre étude, utilisant les données déclarées des cas de leptospirose sous-estime probablement le nombre de cas. D'autres études, peut-être prospectives, permettraient d'étudier la véritable incidence de la maladie. La surveillance de la leptospirose en Pf est basée sur une surveillance active qui demeure non exhaustive. La sensibilisation des professionnels de santé reste donc essentielle. Dans l'étude menée à Futuna (82), l'incidence apparente des cas de leptospirose a été multipliée par 6,3 suite à la mise en place d'une surveillance active dans le pays. Cette augmentation significative du nombre de cas en peu de temps démontre l'intérêt de la formation des soignants au dépistage de la maladie. Afin d'optimiser cette surveillance la leptospirose devrait être prochainement intégrée à la liste des maladies à déclaration obligatoire en Pf (texte en cours de révision). Ceci permettra un recueil plus exhaustif des cas.

D'autre part, afin de faciliter la transmission des informations, un projet de télé-déclaration de la maladie est en cours d'élaboration par la DS. Le formulaire de déclaration obligatoire de leptospirose pourrait être intégrée au logiciel de la structure de santé ou directement accessible en ligne sur le site de la DS pour les médecins libéraux. Ceci améliorerait probablement l'adhésion des médecins à la procédure de déclaration et permettrait un recueil plus exhaustif des informations. Pour les plus petites structures dans les îles isolées, une pré-déclaration électronique pourrait être remplie avant l'adressage des prélèvements aux laboratoires. Les formulaires de déclaration de la leptospirose en Pf sont en cours de révision par la DS, ils devraient désormais ne comporter que des choix de réponse binaires « oui » ou « non » afin de limiter les biais d'interprétation lors de l'exploitation de ces données.

Il semble aussi nécessaire de connaître l'origine des déclarants : s'agit-il des professionnels de santé hospitaliers ou également des médecins exerçant en soins primaires ? Le manque de données de la base ne nous a pas permis d'étudier cela, alors que ça pourrait être un facteur confondant important. L'utilisation d'un formulaire de déclaration électronique permettrait de s'affranchir de ces biais.

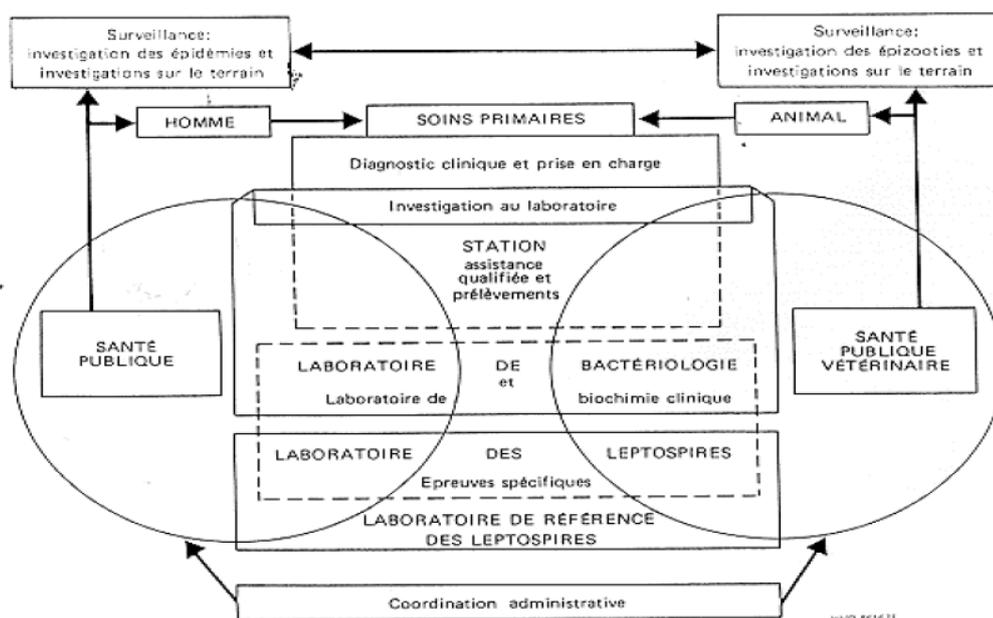
Le formulaire de déclaration actuel recueille l'adresse des patients, et une enquête téléphonique est souvent réalisée pour affiner les informations sur le domicile du patient, mais cela demeure imprécis. La géolocalisation des cas de leptospirose serait extrêmement utile pour préciser les déterminants environnementaux spécifiques de la maladie. Une surveillance active des cas de leptospirose pourrait être mise en place en prenant exemple sur le modèle développé par l'Agence Régionale de Santé (ARS) de l'Océan Indien, sur l'île de La Réunion (153). Pour tous les cas confirmés, une investigation environnementale est menée sur le terrain. Les agents de l'ARS se rendent au domicile du patient à l'issue de l'hospitalisation et le questionnent sur ses habitudes, ses activités le mois précédant le début des signes (exposition domiciliaire, exposition professionnelle, exposition de loisirs) et les mesures de protection utilisées lors d'activité à risque. L'objectif est ici d'identifier le mode et le lieu de contamination en fonction des activités du patient. Les coordonnées GPS des possibles lieux de contamination identifiés par l'enquête sont systématiquement relevées, en sus de celles du domicile. Le but final est d'identifier des lieux et/ou des populations à risque afin de cibler la prévention sur les groupes les plus à risques. Ainsi, à La Réunion, depuis 2015, les coordonnées GPS de toutes les possibles zones d'activités à risque ont été entrées dans un système d'information géographique. Des cartes ont ensuite été réalisées pour décrire la distribution des cas. Des zones et populations à risque ont été identifiées dans les différentes microrégions de l'île et, des actions de prévention spécifiques à chaque zone sont progressivement mises en place. Outre l'enquête proprement dite, cette visite a pour but d'informer les patients et leur entourage sur la maladie et les moyens de s'en prémunir. Nous pourrions alors envisager pour la Polynésie de mettre en place un projet pilote, par exemple sur Moorea, en partenariat avec la cellule prévention du centre de santé d' Afareaitu, ou sur Tahiti Iti, afin d'évaluer sa faisabilité et éventuellement son extension sur les autres îles.

Afin de mieux étudier les facteurs d'exposition de la maladie, et d'améliorer les actions de prévention, une étude cas-témoins pourrait être réalisée en Pf, sur le modèle de celle menée par l'InVS (154) en métropole. Cette étude avait inclus tous les cas hospitalisés pour lesquels un prélèvement à la recherche de leptospirose avait été adressé à un laboratoire. Les témoins étaient des patients hospitalisés pour une autre pathologie à la même période. Les données recueillies concernaient les informations socio-démographiques, les symptômes cliniques, les facteurs d'exposition professionnels, de loisirs, ou présents au domicile.

L'OMS, dans son guide pour le diagnostic, et la surveillance de la leptospirose (9) préconise un diagnostic direct accompagné d'une surveillance épidémiologique des sources potentielles de contamination dans les populations animales domestiques et sauvages. Dans le cadre de la recherche épidémiologique et de la surveillance, certains vétérinaires de Tahiti effectuent une enquête autour des cas létaux de leptospirose canine. Il serait intéressant de poursuivre ce travail de façon systématique : réaliser une enquête prospective chez les humains autour des cas de leptospirose animale létaux. Ceci nécessiterait une étroite collaboration entre vétérinaires, médecins généralistes et BVS.

Le médecin généraliste exerçant en soins primaires reste au cœur de la prise en charge des patients infectés par la leptospirose. Il semble nécessaire de poursuivre la formation continue concernant la maladie et de donner des informations actualisées régulièrement aux médecins généralistes et aux différents acteurs des soins premiers en ambulatoire (infirmiers et agents de soins dans les dispensaires et postes de santé isolés également). L'OMS préconise pour une prise en charge optimale de la leptospirose, à la fois préventive et curative un travail coordonné et pluridisciplinaire (cf. Figure 27). En 2018, le projet « One Health » ("un monde, une seule santé") à l'initiative de l'OMS (155), a retenu la leptospirose comme thème de travail prioritaire en Pf, ce projet pluridisciplinaire, implique à la fois les médecins, les vétérinaires et les laboratoires du territoire. Il faudra s'attacher à poursuivre cette collaboration pour une surveillance efficace de la leptospirose (1).

Figure 27 : Représentation schématique de la lutte contre la leptospirose, d'après l'OMS (9)



#### 5.4.2. POUR LE DIAGNOSTIC

Concernant le diagnostic biologique, il serait intéressant de systématiquement coupler la recherche de leptospirose aux demandes de recherche de dengue. En effet lors de la survenue d'épidémies d'arbovirose, le diagnostic différentiel reste difficile avec la leptospirose. De plus ces maladies peuvent survenir de façon concomitante conduisant à des sous diagnostics de la maladie comme le rappelaient Nhan et al. (48). Le parallélisme entre dengue et leptospirose et l'intérêt de la recherche simultanée a déjà été mis en évidence : à Porto Rico (156), ou au Brésil (157). Dans les zones de forte prévalence de dengue et leptospirose, les sérums négatifs de dengue testés, ont révélé de nombreux cas de leptospirose. On pourrait proposer aux laboratoires de l'île, avec accord de la CPS la réalisation en routine de la recherche de leptospires pour tout prélèvement biologique réalisé dans le cadre d'une suspicion de dengue.

Par ailleurs, il semble nécessaire de maintenir la recherche de leptospires par PCR et sérologies à la nomenclature des actes de biologie médicale afin de rendre accessible au plus grand nombre de patients sans frais supplémentaires. Il serait intéressant de développer sur place, en Polynésie, ou en collaboration avec un laboratoire étranger comme cela a pu être le cas dans l'étude menée par l'ILM (127), les méthodes permettant de diagnostiquer les principaux sérovars circulants. Ceci permettrait un suivi précis des souches et ainsi de cibler les actions préventives (vaccination humaine ou animale par exemple et suivi des réservoirs animaux).

Enfin, pour les îles isolées, on pourrait proposer un test diagnostic biologique rapide. Selon le groupe de travail de l'HAS, s'étant intéressé aux différentes méthodes diagnostiques de la maladie (2011) (44), les tests unitaires à lecture visuelle pourraient présenter un intérêt potentiel lors d'une utilisation en phase immune de la maladie, en zones éloignées d'outre-mer où la réalisation d'autres tests tels que la PCR ou l'ELISA n'est pas possible. La sensibilité et la spécificité sont considérées par le groupe de travail comme médiocres, comparables à celles de l'ELISA IgM. La confirmation par MAT de tout résultat est indispensable. Ainsi ces tests pourraient être une aide diagnostique lors de fièvres prolongées, dans certaines îles comme aux Tuamotu mais leur interprétation reste très délicate. Une étude bénéfice / coût devrait déterminer l'intérêt du test dans les îles isolées de Pf.

### 5.4.3. POUR LA PRISE EN CHARGE PREVENTIVE

Fort de nos observations, les moyens de prévention doivent principalement cibler les hommes jeunes vivant sur les îles hautes tout en diffusant des informations à la population générale au moyen d'affiches, prospectus ou spots publicitaires par exemple. Les campagnes de prévention doivent se faire régulièrement au cours de l'année en insistant particulièrement entre novembre à mai, avant la recrudescence des cas durant la saison humide.

Les recommandations de protection individuelles doivent être largement diffusées mais sont probablement peu réalistes pour le grand public chez qui le risque, bien qu'omniprésent en particulier dans l'environnement tropical, est méconnu. La prévention doit insister sur les mesures collectives liées à l'hygiène et l'environnement. Les messages sont essentiellement ciblés sur le contrôle et l'élimination des rongeurs. Les recommandations de base sont alors de ne pas constituer de décharges sauvages. Le traitement des déchets et plus particulièrement dans les îles éloignées et isolées reste un défi à améliorer en Polynésie. Les autres mesures visant à diminuer la prolifération des rats sont de ranger la nourriture à l'intérieur des habitations dans des zones fermées et de ne pas laisser trop de fruits au sol dans l'entourage des habitations. Une autre recommandation est de ne pas marcher pieds nus dans les zones humides ou encore d'éviter de se baigner en eau douce dans les zones à risque (en périphérie ou en aval des zones d'élevage ou d'abattage) surtout en présence de plaies cutanées. Le nettoyage des plaies à l'eau potable et au savon et le port de pansements étanches sur celles-ci sont également recommandés.

Etre agriculteur ou éleveur est généralement un facteur de risque de contamination de la leptospirose (75,76). L'étude menée à Tahiti en 2016 (127), retrouvait un taux d'animaux d'élevages infectés en moyenne de 26,5 %; cependant il n'y avait pas de corrélation entre les sérovars retrouvés chez les cochons et les humains. Une nouvelle étude semble nécessaire afin d'évaluer les déterminants de la contamination à la leptospirose dans les fermes et élevages de Pf. L'hygiène autour des élevages doit être optimale, y compris pour les élevages au domicile (porcs) qui peuvent potentiellement attirer les rats et qui restent associés à des contaminations humaines plus fréquentes. Nous n'avons pas pu, ici, étudier le facteur de risque présenté par la profession, notamment pour les agriculteurs, mais il apparaît important de poursuivre la prévention individuelle pour ceux-ci. Les méthodes de protection individuelle comme le port de gants, bottes et lunettes sont applicables pour certaines catégories professionnelles à risques (agents d'entretien, éboueurs, personnels des abattoirs, vétérinaires,...).

Notre étude, a révélé la circulation d'une grande diversité de sérovars de leptospires en Polynésie. Si le réservoir principal apparaît être les rongeurs (127), ils ne peuvent probablement pas, à eux seuls, rendre compte de tous les cas de contamination humaine. Le rôle des différents animaux domestiques dans la contamination de l'Homme est très probable. Elle n'a cependant pas été démontrée en Pf à ce jour Au-delà des chiens de compagnie, les îles de Polynésie souffrent d'un nombre considérable de chiens errants ; l'élevage de cochons est aussi très fréquent au domicile ou en bord de rivière. La prévention doit s'attacher à informer sur les risques de contamination pouvant être secondaires au contact avec tous les mammifères réservoirs.

Les leptospiroses humaines aiguës déclarées en Polynésie révèlent la circulation d'une grande diversité de sérogroupes, Cependant l'espèce *Interrogans* reste largement dominante en Pf (127). Le seul vaccin commercialisé actuellement pour l'Homme protège de l'infection contre cette espèce (i.e. *L. Interrogans*). Même si le risque est élevé dans la population générale, en l'absence d'étude spécifique s'intéressant au risque professionnel de la leptospirose en Pf, la vaccination dans le cadre professionnel est recommandée au cas par cas, toujours associée à une prévention individuelle par protection adaptées. Les médecins du travail doivent poursuivre leurs actions de prévention dans ce sens.

Une étude précise des facteurs d'exposition en Pf permettrait de développer des axes de prévention plus spécifiques au mode de vie des Polynésiens.

---

#### 5.4.4. POUR LA PRISE EN CHARGE CURATIVE

Les recommandations actuelles de prise en charge sont celles de la Haute Autorité de Santé (42) qui ont été revues par la direction de la santé en janvier 2017. Un protocole de prise en charge a été publié, principalement destiné aux soignants en SSPI (Soins en Santé Primaire Isolée) (128). Il est préconisé de débiter une antibiothérapie pour tous les patients présentant un syndrome pseudo grippal avec hyperhémie conjonctivale ou chez qui le diagnostic de leptospirose a pu être évoqué. L'antibiothérapie pourra être arrêtée dès réception d'un résultat négatif de PCR leptospirose.

Par ailleurs, il convient de rappeler aux soignants de rester vigilant vis-à-vis de la leptospirose, y compris en période épidémique (grippe, dengue, chikungunya ou zika). En effet, notre étude retrouve une recrudescence des cas de leptospirose durant les dernières épidémies sur le territoire. De même, l'étude de Nhan et al. (48) avait pu montrer des co-infections entre arbovirose et leptospirose durant les pics épidémiques de chikungunya en 2014.

La formation de l'ensemble des soignants en soins primaires de Polynésie apparaît essentielle afin d'optimiser les prises en charge préventive, diagnostique, et thérapeutique de la leptospirose. Dans les îles des archipels isolés, notamment pour les îles des TG, le développement de la télémédecine au sein du dispensaire des Tuamotu Gambier pourrait permettre un meilleur recueil des cas.

## 6. CONCLUSION

La leptospirose est une infection potentiellement grave, résultant d'une interaction complexe entre l'homme, les réservoirs animaux et un environnement propice à la survie des bactéries.

L'incidence des cas déclarés de leptospirose en Polynésie française entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016 est de 42,1 cas pour 100 000 habitants.

L'incidence de la leptospirose, même si elle est probablement sous-estimée dans cette étude, demeure l'une des plus élevée au monde : elle est plus de 40 fois supérieure à celle retrouvée en métropole. L'incidence déclarée est comparable aux incidences estimées en Nouvelle-Calédonie, à Mayotte ou dans les DOM des Antilles-Guyane mais est cependant bien en deçà des taux présumés à Wallis et Futuna.

Ainsi, la leptospirose, pathologie endémique majeure, reste un problème de santé publique en Pf.

Notre étude a permis de mettre en évidence une incidence de leptospirose plus élevée dans les îles sous le vent comparé aux autres archipels. Dans les îles-du-Vent, la presqu'île de Tahiti est la zone où l'incidence est la plus forte.

En 2018, il apparaît nécessaire d'élaborer un projet de prise en charge pluridisciplinaire de la leptospirose en Pf. Il faut s'attacher à maintenir les soignants en « alerte » afin de poursuivre la surveillance active de la maladie et recueillir des données pertinentes. La mobilisation actuelle sur la leptospirose en Pf doit développer des mesures de surveillance et des mesures préventives efficaces comportementales et environnementales basées sur des campagnes de dératisation organisées dans les zones à risque.

Le médecin généraliste, acteur principal des soins premiers en Polynésie française, est souvent en première ligne lors de la prise en charge de la leptospirose. Son rôle est central dans le diagnostic et la surveillance de la maladie.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Guernier V, Goarant C, Benschop J, Lau CL. A systematic review of human and animal leptospirosis in the Pacific Islands reveals pathogen and reservoir diversity. *PLoS Negl Trop Dis*. 14 mai 2018;12(5):e0006503.
2. Hirschauer C, Daudens E, Coudert C, Mallet H-P. Epidémiologie de la leptospirose en Polynésie française de 2006 à 2008. [Internet]. [cité 15 mai 2017]. Disponible sur: [http://opac.invs.sante.fr/doc\\_num.php?explnum\\_id=564](http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=564)
3. Adler B. History of Leptospirosis and leptospira. In: *Leptospira and Leptospirosis* [Internet]. Springer, Berlin, Heidelberg; 2015 [cité 1 janv 2018]. p. 1-9. (Current Topics in Microbiology and Immunology). Disponible sur: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-45059-8\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-45059-8_1)
4. Picardeau M. Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. *Med Mal Infect*. janv 2013;43(1):1-9.
5. Jaulhac B, de Martino S, Le Brun C. Chapitre 37 - Bactéries spiralées. In: *Bactériologie Médicale* (2e édition largement revue et actualisée) [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2011 [cité 1 janv 2018]. p. 475-505. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294096686000378>
6. Bourhy P, Hochedez P, Picardeau M. Leptospirose. *Mal Infect* - 8-039-Q-10 [Internet]. 31 janv 2012 [cité 1 janv 2018]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/688042>
7. Cerqueira GM, Picardeau M. A century of *Leptospira* strain typing. *Infect Genet Evol J Mol Epidemiol Evol Genet Infect Dis*. sept 2009;9(5):760-8.
8. Bharti AR, Nally JE, Ricaldi JN, Matthias MA, Diaz MM, Lovett MA, et al. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. *Lancet Infect Dis*. 1 déc 2003;3(12):757-71.
9. OMS, *Leptospirosis Guidelines*, May 2003 [Internet]. [cité 12 mars 2017]. Disponible sur: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42667/1/WHO\\_CDS\\_CSR\\_EPH\\_2002.23.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42667/1/WHO_CDS_CSR_EPH_2002.23.pdf)
10. Ren S-X, Fu G, Jiang X-G, Zeng R, Miao Y-G, Xu H, et al. Unique physiological and pathogenic features of *Leptospira interrogans* revealed by whole-genome sequencing. *Nature*. 24 avr 2003;422(6934):888-93.
11. Kassegne K, Hu W, Ojcius DM, Sun D, Ge Y, Zhao J, et al. Identification of collagenase as a critical virulence factor for invasiveness and transmission of pathogenic *Leptospira* species. *J Infect Dis*. 1 avr 2014;209(7):1105-15.
12. Wunder EA, Figueira CP, Santos GR, Lourdault K, Matthias MA, Vinetz JM, et al. Real-Time PCR Reveals Rapid Dissemination of *Leptospira interrogans* after Intraperitoneal and Conjunctival Inoculation of Hamsters. *Infect Immun*. 2016;84(7):2105-15.
13. Thomas DD, Higbie LM. In vitro association of leptospire with host cells. *Infect Immun*. mars 1990;58(3):581-5.
14. Merien F, Truccolo J, Baranton G, Perolat P. Identification of a 36-kDa fibronectin-binding protein expressed by a virulent variant of *Leptospira interrogans* serovar icterohaemorrhagiae. *FEMS Microbiol Lett*. 1 avr 2000;185(1):17-22.
15. Fraga TR, Isaac L, Barbosa AS. Complement Evasion by Pathogenic *Leptospira*. *Front Immunol* [Internet]. 21 déc 2016 [cité 1 janv 2018];7. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5174078/>
16. Faine S. Virulence in *Leptospira*. I. Reactions of guinea-pigs to experimental infection with *Leptospira icterohaemorrhagiae*. *Br J Exp Pathol*. févr 1957;38(1):1-7.

17. Fraga TR, Barbosa AS, Isaac L. Leptospirosis: aspects of innate immunity, immunopathogenesis and immune evasion from the complement system. *Scand J Immunol*. mai 2011;73(5):408-19.
18. Picardeau M. Virulence of the zoonotic agent of leptospirosis: still terra incognita? *Nat Rev Microbiol*. mai 2017;15(5):297-307.
19. Haake DA, Levett PN. Leptospirosis in Humans. *Curr Top Microbiol Immunol*. 2015;387:65-97.
20. Eshghi A, Pinne M, Haake DA, Zuerner RL, Frank A, Cameron CE. Methylation and in vivo expression of the surface-exposed *Leptospira interrogans* outer-membrane protein OmpL32. *Microbiology*. mars 2012;158(Pt 3):622-35.
21. Fouts DE, Matthias MA, Adhikarla H, Adler B, Amorim-Santos L, Berg DE, et al. What Makes a Bacterial Species Pathogenic?: Comparative Genomic Analysis of the Genus *Leptospira*. *PLoS Negl Trop Dis*. févr 2016;10(2):e0004403.
22. Xu Y, Zhu Y, Wang Y, Chang Y-F, Zhang Y, Jiang X, et al. Whole genome sequencing revealed host adaptation-focused genomic plasticity of pathogenic *Leptospira*. *Sci Rep*. 2 févr 2016;6:20020.
23. Lingappa J, Kuffner T, Tappero J, Whitworth W, Mize A, Kaiser R, et al. HLA-DQ6 and ingestion of contaminated water: possible gene-environment interaction in an outbreak of Leptospirosis. *Genes Immun*. mai 2004;5(3):197-202.
24. Trueba G, Zapata S, Madrid K, Cullen P, Haake D. Cell aggregation: a mechanism of pathogenic *Leptospira* to survive in fresh water. *Int Microbiol Off J Span Soc Microbiol*. mars 2004;7(1):35-40.
25. Ristow P, Bourhy P, Kerneis S, Schmitt C, Prevost M-C, Lilenbaum W, et al. Biofilm formation by saprophytic and pathogenic leptospires. *Microbiol Read Engl*. mai 2008;154(Pt 5):1309-17.
26. Levett PN. Leptospirosis. *Clin Microbiol Rev*. avr 2001;14(2):296-326.
27. Katz AR, Ansdell VE, Effler PV, Middleton CR, Sasaki DM. Assessment of the clinical presentation and treatment of 353 cases of laboratory-confirmed leptospirosis in Hawaii, 1974-1998. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. 1 déc 2001;33(11):1834-41.
28. Spichler A, Athanazio D, Seguro AC, Vinetz JM. Outpatient follow-up of patients hospitalized for acute leptospirosis. *Int J Infect Dis IJID Off Publ Int Soc Infect Dis*. juill 2011;15(7):e486-490.
29. Goris MGA, Kikken V, Straetemans M, Alba S, Goeijenbier M, van Gorp ECM, et al. Towards the burden of human leptospirosis: duration of acute illness and occurrence of post-leptospirosis symptoms of patients in the Netherlands. *PLoS One*. 2013;8(10):e76549.
30. Andrade L, de Francesco Daher E, Seguro AC. Leptospiral nephropathy. *Semin Nephrol*. juill 2008;28(4):383-94.
31. Paganin F, Bourdin A, Dalban C, Courtin J-P, Poubeau P, Borgherini G, et al. Leptospirosis in Reunion Island (Indian Ocean): analysis of factors associated with severity in 147 confirmed cases. *Intensive Care Med*. nov 2007;33(11):1959-66.
32. Paganin F, Bourdin A, Borgherini G, Dalban C, Poubeau P, Tixier F, et al. Manifestations pulmonaires de la leptospirose. *Rev Mal Respir*. 1 nov 2009;26(9):971-9.
33. O'Neil KM, Rickman LS, Lazarus AA. Pulmonary manifestations of leptospirosis. *Rev Infect Dis*. août 1991;13(4):705-9.
34. Dolhnikoff M, Mauad T, Bethlem EP, Carvalho CRR. Pathology and pathophysiology of pulmonary manifestations in leptospirosis. *Braz J Infect Dis Off Publ Braz Soc Infect Dis*. févr 2007;11(1):142-8.

35. Rajiv C, Manjuran RJ, Sudhayakumar N, Haneef M. Cardiovascular involvement in leptospirosis. *Indian Heart J.* déc 1996;48(6):691-4.
36. Lessa I, Cortes E. Cerebrovascular accident as a complication of leptospirosis. *Lancet Lond Engl.* 14 nov 1981;2(8255):1113.
37. Forwell MA, Redding PJ, Brodie MJ, Gentleman DD. Leptospirosis complicated by fatal intracerebral haemorrhage. *Br Med J Clin Res Ed.* 8 déc 1984;289(6458):1583.
38. Souza AL de, Sztajnbok J, Spichler A, Carvalho SM, Oliveira ACP de, Seguro AC. Peripheral nerve palsy in a case of leptospirosis. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1 juill 2006;100(7):701-3.
39. Rathinam SR. Ocular manifestations of leptospirosis. *J Postgrad Med.* sept 2005;51(3):189-94.
40. De Silva NL, Niloofa M, Fernando N, Karunanayake L, Rodrigo C, De Silva HJ, et al. Changes in full blood count parameters in leptospirosis: a prospective study. *Int Arch Med.* 2014;7:31.
41. Lacassin F, Blanchon C, Baumann F, Perolat P. Leptospirose et dengue en Nouvelle-Calédonie : facteurs discriminants à l'admission. *Med Mal Infect* 2000; 30.
42. HAS. Diagnostic biologique de la leptospirose - Note de cadrage. Nov 2010. [Internet]. [cité 30 mars 2017]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-08/diagnostic\\_biologique\\_de\\_la\\_leptospirose\\_-\\_note\\_de\\_cadrage.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-08/diagnostic_biologique_de_la_leptospirose_-_note_de_cadrage.pdf)
43. Stoddard RA, Gee JE, Wilkins PP, McCaustland K, Hoffmaster AR. Detection of pathogenic *Leptospira* spp. through TaqMan polymerase chain reaction targeting the *LipL32* gene. *Diagn Microbiol Infect Dis.* juill 2009;64(3):247-55.
44. HAS. Diagnostic biologique de la leptospirose. Texte court du rapport d'évaluation technologique. Juin 2011. [Internet]. [cité 8 juin 2017]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-08/diagnostic\\_biologique\\_de\\_la\\_leptospirose\\_-\\_texte\\_court\\_2011-08-05\\_12-35-31\\_267.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-08/diagnostic_biologique_de_la_leptospirose_-_texte_court_2011-08-05_12-35-31_267.pdf)
45. Biologie Médicale - Nomenclature des actes. [Internet]. [cité 18 janv 2018]. Disponible sur: [http://www.codage.ext.cnamts.fr/f\\_mediam/fo/nabm/DOC043.pdf](http://www.codage.ext.cnamts.fr/f_mediam/fo/nabm/DOC043.pdf)
46. Brownlow T, Kavanagh OV, Logan EF, Hartskeerl RA, Savage R, Palmer MF, et al. « Leptorapide » - a one-step assay for rapid diagnosis of human leptospirosis. *Epidemiol Infect.* juin 2014;142(6):1182-7.
47. Niloofa R, Fernando N, de Silva NL, Karunanayake L, Wickramasinghe H, Dikmadugoda N, et al. Diagnosis of Leptospirosis: Comparison between Microscopic Agglutination Test, IgM-ELISA and IgM Rapid Immunochromatography Test. *PloS One.* 2015;10(6):e0129236.
48. Nhan T-X, Bonnieux E, Rovey C, De Pina J-J, Musso D. Fatal leptospirosis and chikungunya co-infection: Do not forget leptospirosis during chikungunya outbreaks. *IDCases.* 1 janv 2016;5:12-4.
49. Ko AI, Galvão Reis M, Ribeiro Dourado CM, Johnson WD, Riley LW. Urban epidemic of severe leptospirosis in Brazil. Salvador Leptospirosis Study Group. *Lancet Lond Engl.* 4 sept 1999;354(9181):820-5.
50. Priya SP, Sakinah S, Sharmilah K, Hamat RA, Sekawi Z, Higuchi A, et al. Leptospirosis: Molecular trial path and immunopathogenesis correlated with dengue, malaria and mimetic hemorrhagic infections. *Acta Trop.* déc 2017;176:206-23.
51. Brett-Major DM, Coldren R. Antibiotics for leptospirosis. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 15 févr 2012 [cité 6 juill 2017]; Disponible sur: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD008264.pub2/abstract>

52. Panaphut T, Domrongkitchaiporn S, Vibhagool A, Thinkamrop B, Susaengrat W. Ceftriaxone compared with sodium penicillin G for treatment of severe leptospirosis. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* 15 juin 2003;36(12):1507-13.
53. Faucher J-F, Chirouze C, Hoen B, Leroy J, Hustache-Mathieu L, Estavoyer J-M. Short-course treatment with ceftriaxone for leptospirosis: a retrospective study in a single center in Eastern France. *J Infect Chemother Off J Jpn Soc Chemother.* mars 2015;21(3):227-8.
54. Guerrier G, Lefèvre P, Chouvin C, D'Ortenzio E. Jarisch-Herxheimer Reaction Among Patients with Leptospirosis: Incidence and Risk Factors. *Am J Trop Med Hyg.* avr 2017;96(4):791-4.
55. Morgan J, Bornstein SL, Karpati AM, Bruce M, Bolin CA, Austin CC, et al. Outbreak of leptospirosis among triathlon participants and community residents in Springfield, Illinois, 1998. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* 15 juin 2002;34(12):1593-9.
56. Sejvar J, Bancroft E, Winthrop K, Bettinger J, Bajani M, Bragg S, et al. Leptospirosis in « Eco-Challenge » athletes, Malaysian Borneo, 2000. *Emerg Infect Dis.* juin 2003;9(6):702-7.
57. Sehgal SC, Sugunan AP, Murhekar MV, Sharma S, Vijayachari P. Randomized controlled trial of doxycycline prophylaxis against leptospirosis in an endemic area. *Int J Antimicrob Agents.* févr 2000;13(4):249-55.
58. Avis du CSHPF du 30 septembre 2005 relatif aux recommandations pour la prévention de la leptospirose en population générale [Internet]. [cité 30 mars 2017]. Disponible sur: [http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Avis\\_du\\_CSHPF\\_du\\_30\\_septembre\\_2005\\_relatif\\_aux\\_recommandations\\_pour\\_la\\_prevention\\_de\\_la\\_leptospirose\\_en\\_population\\_generale.pdf](http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Avis_du_CSHPF_du_30_septembre_2005_relatif_aux_recommandations_pour_la_prevention_de_la_leptospirose_en_population_generale.pdf)
59. Adler B. Vaccines against leptospirosis. *Curr Top Microbiol Immunol.* 2015;387:251-72.
60. Ko AI, Goarant C, Picardeau M. Leptospira: the dawn of the molecular genetics era for an emerging zoonotic pathogen. *Nat Rev Microbiol.* oct 2009;7(10):736-47.
61. Andre-Fontaine G. Diagnosis algorithm for leptospirosis in dogs: disease and vaccination effects on the serological results. *Vet Rec.* 11 mai 2013;172(19):502.
62. Sonada RB, Azevedo SS de, Soto FRM, Costa DF da, Morais ZM de, Souza GO de, et al. Efficacy of leptospiral commercial vaccines on the protection against an autochthonous strain recovered in Brazil. *Braz J Microbiol Publ Braz Soc Microbiol.* 12 oct 2017;
63. Tableaux des maladies professionnelles [Internet]. [cité 30 mars 2017]. Disponible sur: <http://www.inrs-mp.fr/mp/cgi-bin/mppage.pl?state=5&acc=2&rgm=1&doc=3&str=Leptospirose&pn=-1:0:1!00003,00082,&hi=MC00435,RX&edit=leptospirose&mc=MC00435>
64. Polynésie française — Wikipédia [Internet]. [cité 30 mars 2017]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Polyn%C3%A9sie\\_fran%C3%A7aise](https://fr.wikipedia.org/wiki/Polyn%C3%A9sie_fran%C3%A7aise)
65. Formation des îles et des atolls de la Polynésie française [Internet]. Tahiti Le Blog. 2017 [cité 7 janv 2018]. Disponible sur: <https://tahitileblog.fr/histoire-geographie/formation-iles-atolls-polynesie/>
66. Météo France. Polynésie Française. Climat [Internet]. [cité 7 janv 2018]. Disponible sur: <http://www.meteo.pf/climat.php?lien=pf>
67. Institut de la statistique de Polynésie française [Internet]. [cité 31 mars 2017]. Disponible sur: <http://www.ispf.pf/>
68. Culture de la PF. Portail de l'Etat en Polynésie française. [Internet]. [cité 15 mai 2017]. Disponible sur: <http://www.polynesie-francaise.pref.gouv.fr/Presentation-de-la-PF/Culture-de-la-PF>

69. Biarez P. Approche spécifique du malade polynésien. Mieux comprendre pour mieux soigner. Diaporama. Novembre 2016.
70. Institut d'Emission d'Outre Mer. Rapport annuel 2015 de la Polynésie française. [Internet]. [cité 15 mai 2017]. Disponible sur: [http://www.ieom.fr/IMG/pdf/ra2015\\_polynesie\\_francaise.pdf](http://www.ieom.fr/IMG/pdf/ra2015_polynesie_francaise.pdf)
71. Direction de la Santé Publique. La politique de Santé en PF 2016-2025. [Internet]. [cité 7 janv 2018]. Disponible sur: <https://www.service-public.pf/dsp/wp-content/uploads/sites/12/2017/06/La-politique-de-Sante%CC%81-en-PF-2016-2025-web.pdf>
72. RSPF : l'Etat versera bien 1.4 milliard en 2018 [Internet]. TAHITI INFOS, les informations de Tahiti. 2018 [cité 26 juin 2018]. Disponible sur: [https://www.tahiti-infos.com/RSPF-l-Etat-versera-bien-1-4-milliard-en-2018\\_a172484.html](https://www.tahiti-infos.com/RSPF-l-Etat-versera-bien-1-4-milliard-en-2018_a172484.html)
73. Haake DA, Levett PN. Leptospirosis in Humans. *Curr Top Microbiol Immunol*. 2015;387:65-97.
74. Mwachui MA, Crump L, Hartskeerl R, Zinsstag J, Hattendorf J. Environmental and Behavioural Determinants of Leptospirosis Transmission: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;9(9):e0003843.
75. Molineri A, Signorini ML, Pérez L, Tarabla HD. Zoonoses in rural veterinarians in the central region of Argentina. *Aust J Rural Health*. oct 2013;21(5):285-90.
76. Sanhueza JM, Heuer C, Wilson PR, Benschop J, Collins-Emerson JM. Prevalence and risk factors for *Leptospira* exposure in New Zealand veterinarians. *Epidemiol Infect*. juill 2015;143(10):2116-25.
77. Bertherat E, Mueller MJ, Shako J-C, Picardeau M. Discovery of a leptospirosis cluster amidst a pneumonic plague outbreak in a miners' camp in the Democratic Republic of the Congo. *Int J Environ Res Public Health*. 7 févr 2014;11(2):1824-33.
78. Hadad E, Pirogovsky A, Bartal C, Gilad J, Barnea A, Yitzhaki S, et al. An outbreak of leptospirosis among Israeli troops near the Jordan River. *Am J Trop Med Hyg*. janv 2006;74(1):127-31.
79. Ivanova S, Herbreteau V, Blasdell K, Chaval Y, Buchy P, Guillard B, et al. *Leptospira* and rodents in Cambodia: environmental determinants of infection. *Am J Trop Med Hyg*. juin 2012;86(6):1032-8.
80. Suárez Hernández M, Martínez Sánchez R, Posada Fernández PE, Vidal García I, Bravo Fleites F, Sánchez Sibello A. [Human leptospirosis outbreak in the district of Ciego de Avila, Cuba]. *Rev Soc Bras Med Trop*. févr 1999;32(1):13-8.
81. Pagès F, Larrieu S, Simoes J, Lenabat P, Kurtkowiak B, Guernier V, et al. Investigation of a leptospirosis outbreak in triathlon participants, Réunion Island, 2013. *Epidemiol Infect*. févr 2016;144(3):661-9.
82. Massenet D, Yvon J-F, Couteaux C, Goarant C. An Unprecedented High Incidence of Leptospirosis in Futuna, South Pacific, 2004 – 2014, Evidenced by Retrospective Analysis of Surveillance Data. *PLoS ONE* [Internet]. 3 nov 2015 [cité 30 déc 2016];10(11). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4631516/>
83. Reis RB, Ribeiro GS, Felzemburgh RDM, Santana FS, Mohr S, Melendez AXTO, et al. Impact of environment and social gradient on *Leptospira* infection in urban slums. *PLoS Negl Trop Dis*. 23 avr 2008;2(4):e228.
84. Maciel EAP, de Carvalho ALF, Nascimento SF, de Matos RB, Gouveia EL, Reis MG, et al. Household transmission of leptospirosis infection in urban slum communities. *PLoS Negl Trop Dis*. 30 janv 2008;2(1):e154.

85. Guernier V, Lagadec E, Cordonin C, Le Minter G, Gomard Y, Pagès F, et al. Human Leptospirosis on Reunion Island, Indian Ocean: Are Rodents the (Only) Ones to Blame? *PLoS Negl Trop Dis*. 2016;10(6):e0004733.
86. Lau CL, Watson CH, Lowry JH, David MC, Craig SB, Wynwood SJ, et al. Human Leptospirosis Infection in Fiji: An Eco-epidemiological Approach to Identifying Risk Factors and Environmental Drivers for Transmission. *PLoS Negl Trop Dis*. janv 2016;10(1):e0004405.
87. Collet L, Henry S, Margueron T, Achirafi A, Bourhy P, Picardeau M, et al. Leptospirose à Mayotte : apports de la surveillance épidémiologique, 2008-2015. *Bull Épidémiologique Hebd*. 2017;(8/9):147–156.
88. Lau CL, Smythe LD, Craig SB, Weinstein P. Climate change, flooding, urbanisation and leptospirosis: fuelling the fire? *Trans R Soc Trop Med Hyg*. oct 2010;104(10):631-8.
89. Weinberger D, Baroux N, Grangeon J-P, Ko AI, Goarant C. El Niño Southern Oscillation and leptospirosis outbreaks in New Caledonia. *PLoS Negl Trop Dis*. avr 2014;8(4):e2798.
90. Dufour B, Moutou F, Hattenberger AM, Rodhain F. Global change: impact, management, risk approach and health measures--the case of Europe. *Rev Sci Tech Int Off Epizoot*. août 2008;27(2):529-50.
91. Skufka J and Arima Y. Sex, gender and emerging infectious disease surveillance: a leptospirosis case study. *West Pac Surveillance Response J*. 2012;7-39.
92. Gracie R, Barcellos C, Magalhães M, Souza-Santos R, Barrocas PRG. Geographical Scale Effects on the Analysis of Leptospirosis Determinants. *Int J Environ Res Public Health*. oct 2014;11(10):10366-83.
93. Tubiana S, Mikulski M, Becam J, Lacassin F, Lefèvre P, Gourinat A-C, et al. Risk Factors and Predictors of Severe Leptospirosis in New Caledonia. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 10 janv 2013 [cité 17 déc 2016];7(1). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3542117/>
94. Bertherat, Eric. La leptospirose : une maladie émergente ou un problme émergent ? *Bull Épidémiologique Hebd*. 2017;(8/9):130.
95. Adler B, de la Peña Moctezuma A. *Leptospira* and leptospirosis. *Vet Microbiol*. 27 janv 2010;140(3-4):287-96.
96. World Health Organization. Global burden of human leptospirosis and cross-sectoral interventions for its prevention and control. [Internet]. [cité 8 mars 2017]. Disponible sur: <http://www.pmaconference.mahidol.ac.th/dmdocuments/2013-PMAC-Poster-P9-Bernadette%20Abela-Ridder.pdf>
97. Costa F, Hagan JE, Calcagno J, Kane M, Torgerson P, Martinez-Silveira MS, et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;9(9):e0003898.
98. Abela-Ridder B, Sikkema R, Hartskeerl RA. Estimating the burden of human leptospirosis. *Int J Antimicrob Agents*. nov 2010;36 Suppl 1:S5-7.
99. Torgerson PR, Hagan JE, Costa F, Calcagno J, Kane M, Martinez-Silveira MS, et al. Global Burden of Leptospirosis: Estimated in Terms of Disability Adjusted Life Years. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;9(10):e0004122.
100. Pappas G, Papadimitriou P, Siozopoulou V, Christou L, Akritidis N. The globalization of leptospirosis: worldwide incidence trends. *Int J Infect Dis*. 1 juill 2008;12(4):351-7.
101. Victoriano AFB, Smythe LD, Gloriani-Barzaga N, Cavinta LL, Kasai T, Limpakarnjanarat K, et al. Leptospirosis in the Asia Pacific region. *BMC Infect Dis* [Internet]. déc 2009 [cité 23 nov 2016];9(1). Disponible sur: <http://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-9-147>

102. Bandara M, Ananda M, Wickramage K, Berger E, Agampodi S. Globalization of leptospirosis through travel and migration. *Glob Health*. 12 août 2014;10:61.
103. Bourhy P, Septfons A, Picardeau M. Diagnostic, surveillance et épidémiologie de la leptospirose en France. *Bull Epidémiol Hebd*. 2017. (8-9):131-7.
104. Cassadou S, Rosine J, Flamand C, Escher M, Ledrans M, Bourhy P, et al. Underestimation of Leptospirosis Incidence in the French West Indies. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 29 avr 2016 [cité 30 déc 2016];10(4). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4851364/>
105. Picardeau M, Bourhy P. Rapports annuels du Centre national de référence de la leptospirose, Institut Pasteur, Paris. [Internet]. Institut Pasteur. 2016 [cité 8 mai 2018]. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/sante-publique/CNR/les-cnr/leptospirose/rapports-d-activite>
106. Loïc Epelboin. La leptospirose humaine en Guyane : état des connaissances et perspectives. *Bull Épidémiologique Hebd*. 2017;(8/9):168-75.
107. Lernout T, Collet L, Bourhy P, Achirafi A, Giry C, Picardeau M, et al. Epidemiology of human leptospirosis in Mayotte: an emerging public health problem on the island ? *Arch Inst Pasteur Madagascar*. 2013;70:1-6.
108. Bourhy P, Collet L, Lernout T, Zinini F, Hartskeerl RA, van der Linden H, et al. Human leptospira isolates circulating in Mayotte (Indian Ocean) have unique serological and molecular features. *J Clin Microbiol*. févr 2012;50(2):307-11.
109. Bourhy P, Collet L, Brisse S, Picardeau M. *Leptospira mayottensis* sp. nov., a pathogenic species of the genus *Leptospira* isolated from humans. *Int J Syst Evol Microbiol*. déc 2014;64(Pt 12):4061-7.
110. Épidémiologie de la Leptospirose [Internet]. Institut Pasteur. 2016 [cité 10 janv 2018]. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/sante-publique/ccoms/epidemiologie-de-la-leptospirose>
111. Desvars A, Gigan J, Hoarau G, Gérardin P, Favier F, Michault A. Short report: Seroprevalence of human leptospirosis in Reunion Island (Indian Ocean) assessed by microscopic agglutination test on paper disc-absorbed whole blood. *Am J Trop Med Hyg*. déc 2011;85(6):1097-9.
112. Desvars A, Jégo S, Chiroleu F, Bourhy P, Cardinale E, Michault A. Seasonality of Human Leptospirosis in Reunion Island (Indian Ocean) and Its Association with Meteorological Data. *PLoS ONE* [Internet]. 31 mai 2011 [cité 30 déc 2016];6(5). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3105052/>
113. Coudert C, Beau F, Berlioz-Arthaud A, Melix G, Devaud F, Boyeau E, et al. Human leptospirosis in French Polynesia. Epidemiological, clinical and bacteriological features. *Med Trop Rev Corps Sante Colon*. avr 2007;67(2):137-44.
114. Berlioz-Arthaud A, Kiedrzyński T, Singh N, Yvon J-F, Roualen G, Coudert C, et al. Multicentre survey of incidence and public health impact of leptospirosis in the Western Pacific. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. juill 2007;101(7):714-21.
115. Brethes B, Puech PL, Fraisse A, Dubois P, Domenech J, Bourdin P, et al. Epidemiological study of leptospirosis in New Caledonia. *Bull Soc Pathol Exot Filiales*. 1988;81(2):189-97.
116. Brethes B, Puech PL, Fraisse A, Dubois P, Domenech J, Bourdin P, et al. Leptospirosis and environment. Study of 2 major foci in New Caledonia. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 1988;36(6):436-42.
117. Goarant C, Laumond-Barny S, Perez J, Vernel-Pauillac F, Chanteau S, Guigon A. Outbreak of leptospirosis in New Caledonia: diagnosis issues and burden of disease. *Trop Med Int Health TM IH*. août 2009;14(8):926-9.

118. Heuls J. Leptospirosis caused by *Leptospira icterohemorrhagiae* in Tahiti. *Bull Soc Pathol Exot Filiales*. févr 1959;52(1):22-6.
119. Cinco M, Olivotto M, Segonne J. Serological research on the presence and spread of human leptospirosis in French Polynesia. *Bull Soc Pathol Exot Filiales*. avr 1973;66(2):273-8.
120. Rougier Y, Mailloux M, Bourget D, Davy R. Surveillance épidémiologique de la leptospirose aux îles Marquises. *Med Trop* 1984; 44 : 23-5.
121. Gendron Y, Prieur J, Gaufray X, Gras C. Leptospirose en Polynésie Française : à propos de 120 observations. *Med Trop* 1992 ;52 : 21-7.
122. Doudier B, Garcia S, Quennee V, Jarno P, Brouqui P. Prognostic factors associated with severe leptospirosis. *Clin Microbiol Infect*. 1 avr 2006;12(4):299-300.
123. Coudert C, Beau F, Berlioz-Arthaud A, Melix G, Devaud F, Boyeau E, et al. La leptospirose humaine en Polynésie française: aspects épidémiologiques, cliniques et bactériologiques. *Médecine Trop*. 2007;67(2):137–144.
124. Daudens E, Frogier E, Mallet H-P. Recrudescence de cas de leptospirose au début de 2010 en Polynésie française. [Internet]. [cité 14 juin 2017]. Disponible sur: [https://www.spc.int/phs/ENGLISH/Publications/InformACTION/IA32/Leptospirose\\_2010\\_Polynesie\\_francaise.pdf](https://www.spc.int/phs/ENGLISH/Publications/InformACTION/IA32/Leptospirose_2010_Polynesie_francaise.pdf)
125. Direction de la santé. Bureau de veille sanitaire. Rapport de surveillance de la leptospirose en Polynésie Française. Année 2016. [Internet]. [cité 20 juill 2017]. Disponible sur: [http://www.hygiene-publique.gov.pf/IMG/pdf/rapport\\_leptospirose\\_2016.pdf](http://www.hygiene-publique.gov.pf/IMG/pdf/rapport_leptospirose_2016.pdf)
126. Daudens E, Mallet H-P, Buluc A, Frogier E. Situation épidémiologique de la leptospirose en Polynésie française (2006–2010). BISES. 2011;Décembre 2011: 6–8 [Internet]. [cité 20 juill 2017]. Disponible sur: [http://www.hygiene-publique.gov.pf/IMG/pdf/BISES\\_no5\\_-\\_POD\\_Lepto.pdf](http://www.hygiene-publique.gov.pf/IMG/pdf/BISES_no5_-_POD_Lepto.pdf)
127. Guernier V, Richard V, Nhan T, Rouault E, Tessier A, Musso D. *Leptospira* diversity in animals and humans in Tahiti, French Polynesia. *PLoS Negl Trop Dis*. juin 2017;11(6):e0005676.
128. Biarez P. Leptospirose. Recommandations en Soins de Santé Primaire en Polynésie Française. 2017.
129. La leptospirose dans les régions et départements français d’outre-mer / Leptospirosis in the French overseas regions and departments - 2017\_8-9.pdf [Internet]. [cité 9 juin 2017]. Disponible sur: [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/pdf/2017\\_8-9.pdf](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/pdf/2017_8-9.pdf)
130. Merien F, Portnoi D, Bourhy P, Charavay F, Berlioz-Arthaud A, Baranton G. A rapid and quantitative method for the detection of *Leptospira* species in human leptospirosis. *FEMS Microbiol Lett*. 1 août 2005;249(1):139-47.
131. Population [Internet]. [cité 8 juin 2017]. Disponible sur: [http://www.ispf.pf/bases/Recensements/2012/Donnees\\_detaillees.aspx](http://www.ispf.pf/bases/Recensements/2012/Donnees_detaillees.aspx)
132. InVS. Démarches épidémiologiques après une catastrophe. Module IX. Aspects éthiques. 2005. [Internet]. [cité 8 juin 2017]. Disponible sur: [http://invs.santepubliquefrance.fr/publications/2005/epidemiologie\\_catastrophes/module9.pdf](http://invs.santepubliquefrance.fr/publications/2005/epidemiologie_catastrophes/module9.pdf)
133. Australian National University. Maps of French Polynesia - Tahiti [Internet]. [cité 25 nov 2017]. Disponible sur: [/mapsonline/base-maps/french-polynesia-tahiti](http://mapsonline/base-maps/french-polynesia-tahiti)

134. Filleul et al. La leptospirose dans les régions et départements français d'outre-mer. Bull Épidémiologique Hebd [Internet]. 2017 [cité 25 mai 2017];(8/9). Disponible sur: [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/2017\\_8-9\\_2.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/2017_8-9_2.html)
135. Pagès F, Kurtkowiak B, Jaffar-Bandjee MC, Jaubert J, Domonte F, Traversier N, et al. Épidémiologie de la leptospirose à La Réunion, 2004-2015. Bull Epidémiol Hebd. 2017;(8-9):137-46. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/2017\\_8-9\\_2.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/2017_8-9_2.html) [Internet]. [cité 14 juin 2017]. Disponible sur: [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/pdf/2017\\_8-9\\_2.pdf](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/pdf/2017_8-9_2.pdf)
136. Pagès F, Collet L, Henry S, Margueron T, Achirafi B, Bourhy P, et al. Leptospirose à Mayotte : apports de la surveillance épidémiologique, 2008-2015. Bull Epidémiol Hebd. 2017;(8-9):147-56. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/2017\\_8-9\\_3.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/2017_8-9_3.html) [Internet]. [cité 14 juin 2017]. Disponible sur: [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/pdf/2017\\_8-9\\_3.pdf](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/pdf/2017_8-9_3.pdf)
137. Santé Publique France. Contextes épidémiologiques / Leptospirose. [Internet]. [cité 25 mai 2017]. Disponible sur: <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Zoonoses/Leptospirose/Contextes-epidemiologiques>
138. Goarant C, Marchal C, Gourinat A-C. La surveillance de la leptospirose en Nouvelle-Calédonie: approche pluridisciplinaire d'une zoonose endémique. Bull Épidémiologique Santé Anim Aliment. 2011;43:22–25.
139. Bureau de Veille Sanitaire. Direction de la Santé. La leptospirose en Polynésie française. Rapport annuel 2017. [Internet]. [cité 26 juin 2018]. Disponible sur: [https://www.service-public.pf/dsp/wp-content/uploads/sites/12/2018/03/Rapport-leptospirose-2017\\_DirectionSantePolyn%C3%A9sieFran%C3%A7aise.pdf](https://www.service-public.pf/dsp/wp-content/uploads/sites/12/2018/03/Rapport-leptospirose-2017_DirectionSantePolyn%C3%A9sieFran%C3%A7aise.pdf)
140. Mallet HP, Vial AL, Musso D. Bilan de l'épidémie à virus Zika survenue en Polynésie française entre octobre 2013 et mars 2014. De la description de l'épidémie aux connaissances acquises après l'évènement. Bull Epidémiol Hebd. 2016;(20-21):367-73. [Internet]. [cité 22 févr 2018]. Disponible sur: [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2016/20-21/pdf/2016\\_20-21\\_3.pdf](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2016/20-21/pdf/2016_20-21_3.pdf)
141. Cao-Lormeau V-M, Roche C, Teissier A, Robin E, Berry A-L, Mallet H-P, et al. Zika virus, French polynesia, South pacific, 2013. Emerg Infect Dis. juin 2014;20(6):1085-6.
142. Bureau de Veille Sanitaire. Direction Santé publique. Bulletin surveillance de la dengue en Polynésie française. 3 janvier 2014. [Internet]. [cité 22 févr 2018]. Disponible sur: <https://www.pphsn.net/Surveillance/French-Polynesia/2014/Bulletin-DENGUE-03-01-14.pdf>
143. Bureau de Veille Sanitaire. Direction de la Santé. Bulletin hebdomadaire semaine 51. 2014. [Internet]. [cité 22 févr 2018]. Disponible sur: [http://www.hygiene-publique.gov.pf/IMG/pdf/bulletin\\_surv\\_pf\\_sem\\_51-2014.pdf](http://www.hygiene-publique.gov.pf/IMG/pdf/bulletin_surv_pf_sem_51-2014.pdf)
144. Aubry M, Teissier A, Huart M, Merceron S, Vanhomwegen J, Mapotoeke M, et al. Seroprevalence of Dengue and Chikungunya Virus Antibodies, French Polynesia, 2014-2015. Emerg Infect Dis. mars 2018;24(3):558-61.
145. Direction de l'environnement de Polynésie-française. L'agriculture, l'exploitation de la forêt, l'élevage. [Internet]. [cité 6 déc 2016]. Disponible sur: <http://www.environnement.pf/sites/default/files/diren-etat/diren-etat-environnement-agri.pdf>
146. Kawaguchi L, Sengkeopraseuth B, Tsuyuoka R, Koizumi N, Akashi H, Vongphrachanh P, et al. Seroprevalence of leptospirosis and risk factor analysis in flood-prone rural areas in Lao PDR. Am J Trop Med Hyg. juin 2008;78(6):957-61.
147. Jansen A, Stark K, Schneider T, Schöneberg I. Sex Differences in Clinical Leptospirosis in Germany: 1997–2005. Clin Infect Dis. 1 mai 2007;44(9):e69-72.

148. Agampodi SB, Matthias MA, Moreno AC, Vinetz JM. Utility of Quantitative Polymerase Chain Reaction in Leptospirosis Diagnosis: Association of Level of Leptospiremia and Clinical Manifestations in Sri Lanka. *Clin Infect Dis*. 1 mai 2012;54(9):1249-55.
149. Bilan de la surveillance de la leptospirose en Nouvelle-Calédonie. Année 2016. Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie. [Internet]. [cité 11 janv 2018]. Disponible sur: [https://dass.gouv.nc/sites/default/files/atoms/files/rapport\\_leptospirose\\_nc2016-200617.pdf](https://dass.gouv.nc/sites/default/files/atoms/files/rapport_leptospirose_nc2016-200617.pdf)
150. Theuerkauf J, Perez J, Taugamoa A, Niutoua I, Labrousse D, Gula R, et al. Leptospirosis risk increases with changes in species composition of rat populations. *Naturwissenschaften*. avr 2013;100(4):385-8.
151. Londeree WA. Leptospirosis: the microscopic danger in paradise. *Hawaii J Med Public Health J Asia Pac Med Public Health*. nov 2014;73(11 Suppl 2):21-3.
152. Musso D, Lascola B. Diagnostic biologique de la leptospirose. /data/revues/1773035X/00430449/39/ [Internet]. 4 févr 2013 [cité 4 janv 2018]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/785476>
153. ARS Océan Indien [Internet]. [cité 8 nov 2017]. Disponible sur: <https://www.ocean-indien.ars.sante.fr/>
154. Anthony Nardone, Christine Campèse et Isabelle Capek. Les facteurs de risques de leptospirose en France métropolitaine : une étude cas-témoins. Juillet 1999-février 2000. [Internet]. [cité 25 juill 2017]. Disponible sur: [http://opac.invs.sante.fr/doc\\_num.php?explnum\\_id=5891](http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=5891)
155. OMS | L'approche multisectorielle de l'OMS «Un monde, une santé» [Internet]. WHO. [cité 1 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.who.int/features/qa/one-health/fr/>
156. Sanders EJ, Rigau-Pérez JG, Smits HL, Deseda CC, Vorndam VA, Aye T, et al. Increase of leptospirosis in dengue-negative patients after a hurricane in Puerto Rico in 1996 [correction of 1966]. *Am J Trop Med Hyg*. sept 1999;61(3):399-404.
157. Fontes RM, Cavalcanti LP de G, Oliveira ACA, Bezerra LF de M, Gomes AMM, Colares JKB, et al. A new possibility for surveillance : do we identify all cases of leptospirosis ? *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2015;57(5):443-6.

<b>Déclaration de leptospirose</b> <i>à réaliser par les médecins et biologistes</i>	
Déclaration à faire à : <b>Médecin responsable de la Surveillance des maladies infectieuses et transmissibles</b> <b>Direction de la Santé de Polynésie française - BP 611 Papeete</b> <b>Tél. : 48.82.01 / Tél. urgence : 70.65.02 / Fax : 48.82.12</b>	
<b>Déclarant</b>	Date de la notification: ___/___/___
Nom : _____	<input type="checkbox"/> Médecin <input type="checkbox"/> Biologiste
Télfax : _____	
Médecin clinicien référent (si différent) : _____	
<b>Patient</b>	
Nom _____ Prénom _____	Lieu de naissance : _____
Date de naissance ___/___/___ Sexe M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	Téléphone : _____
Adresse géographique (rue, quartier, commune, Ile, atoll) : _____	
Déplacement au cours du dernier mois (professionnel, familial, loisirs, ..) <input type="checkbox"/> oui/lieu : _____ <input type="checkbox"/> non	
<b>Clinique</b>	
Date de début de la maladie (1er jour de fièvre) ___/___/___	
Notion de plaie dans le mois précédent <input type="checkbox"/> oui/préciser : _____ <input type="checkbox"/> non	
<b>Signes cliniques :</b>	
<input type="checkbox"/> Fièvre	<input type="checkbox"/> Ictère
<input type="checkbox"/> Céphalées	<input type="checkbox"/> Syndrome hémorragique
<input type="checkbox"/> Myalgies	<input type="checkbox"/> Atteinte rénale
<input type="checkbox"/> Atteinte oculaire	<input type="checkbox"/> Atteinte pulmonaire
<input type="checkbox"/> Syndrome méningé	<input type="checkbox"/> Autres éléments : _____
<b>Facteurs d'exposition</b>	
<b>Contexte</b>	
Fortes précipitations dans le mois précédent <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Contexte épidémiologique <input type="checkbox"/> cas isolé <input type="checkbox"/> cas groupés / préciser : _____	
<b>Profession</b>	
<input type="checkbox"/> Agriculture	<input type="checkbox"/> Traitement des déchets ou assainissement
<input type="checkbox"/> Elevage (professionnel ou familial) :	<input type="checkbox"/> porcs <input type="checkbox"/> bovins <input type="checkbox"/> chevaux <input type="checkbox"/> autre / préciser : _____
<input type="checkbox"/> Autre profession / préciser : _____	
<b>Activités de loisirs</b>	
<input type="checkbox"/> Pêche	<input type="checkbox"/> Surf près d'une rivière
<input type="checkbox"/> Jardinage	<input type="checkbox"/> Chasse
<input type="checkbox"/> Randonnée	<input type="checkbox"/> Autre / préciser : _____
<b>Contact avec de l'eau douce ou de la boue</b>	
<input type="checkbox"/> Marche pieds nus	<input type="checkbox"/> Baignade
Lieu : _____	
<b>Contacts directs avec d'autres animaux</b>	
<input type="checkbox"/> Rats dans l'environnement domestique ou professionnel	
<input type="checkbox"/> Animal domestique : <input type="checkbox"/> chien <input type="checkbox"/> chat	
autre / préciser : _____	
<b>Diagnostic biologique</b>	
<input type="checkbox"/> Bactériologique	<input type="checkbox"/> Sérologique
<input type="checkbox"/> PCR	<input type="checkbox"/> SEROVAR (si connu) : _____
<b>Evolution</b>	
<input type="checkbox"/> Hospitalisation du ___/___/___ au ___/___/___	
<input type="checkbox"/> Passage en réanimation	<input type="checkbox"/> Sortie simple
<input type="checkbox"/> Décès	<input type="checkbox"/> Transfert / lieu : _____
Si oui, date du décès : ___/___/___	

## ANNEXE 2 : ESTIMATION DE L'EVOLUTION POUR LES CALCULS DU TAUX D'INCIDENCE A PARTIR DES RECENSEMENTS POPULATIONNELS (TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN)

Le Calcul du Taux de Croissance Annuel Moyen (TCAM) a été fait à partir des données du recensement de la population (RP) 2007 et RP 2012 selon la formule suivante :

$$TCAM = \left( \frac{V(t)}{V(t_0)} \right)^{\frac{1}{t-t_0}} - 1$$

Avec :

- $V(t_0)$  = Population en 2007
- $V(t)$  = Population en 2012
- $t$  = année 2012
- $t_0$  = année 2007

Ce TCAM a été calculé pour la population totale, le genre, les catégories d'âge, le genre pour chaque catégorie d'âge, les archipels, les Iles-du-vent, les îles-sous-le-vent, Tahiti Nui, Tahiti Iti et chaque commune de Tahiti.

Nous avons pu ainsi estimer une population annuelle à partir de ce TCAM selon les différentes catégories.

Tableau 9 : TCAM et estimation de la population en Polynésie française

	TCAM	RP 2007	2008	2009	2010	2011	RP 2012	2013	2014	2015	2016
Polynésie française	0,65 %	<b>259706</b>	261384	263074	264774	266485	<b>268207</b>	269940	271685	273441	275208

Tableau 10 : TCAM et estimation de la population selon l'archipel

	TCAM	RP 2007	2008	2009	2010	2011	RP 2012	2013	2014	2015	2016
Société	0,65 %	<b>227848</b>	229318	230798	232287	233786	<b>235295</b>	236813	238342	239880	241427
Iles du vent	0,61 %	<b>194683</b>	195875	197073	198279	199493	<b>200714</b>	201942	203178	204422	205673
Iles sous le vent	0,84 %	<b>33165</b>	33443	33724	34007	34293	<b>34581</b>	34871	35164	35459	35757
Marquises	1,36 %	<b>8658</b>	8775	8894	9015	9137	<b>9261</b>	9387	9514	9643	9774
Australes	1,59 %	<b>6304</b>	6404	6506	6609	6714	<b>6820</b>	6928	7038	7150	7263
Tuamotu	-0,08 %	<b>16896</b>	16883	16870	16857	16844	<b>16831</b>	16818	16805	16792	16779

Tableau 11 : TCAM et estimation de la population selon les tranches d'âge

	TCAM	RP 2007	2008	2009	2010	2011	RP 2012	2013	2014	2015	2016
[0-9 ans]	-0,60 %	<b>43 427</b>	43166	42906	42648	42391	<b>42136</b>	41882	41630	41380	41131
[10-19ans]	-1,63 %	<b>50 254</b>	49436	48631	47839	47060	<b>46294</b>	45540	44799	44069	43352
[20-29 ans]	1,06 %	<b>42 839</b>	43294	43754	44219	44689	<b>45164</b>	45644	46129	46619	47115
[30-39ans]	-0,50 %	<b>41 028</b>	40822	40618	40414	40212	<b>40010</b>	39809	39610	39411	39214
[40-49ans]	1,92 %	<b>35 898</b>	36589	37293	38010	38742	<b>39487</b>	40247	41021	41810	42615
[50-59 ans]	3,46 %	<b>23 603</b>	24420	25265	26140	27045	<b>27981</b>	28950	29952	30989	32061
[60-69ans]	3,03 %	<b>13 736</b>	14152	14581	15023	15478	<b>15947</b>	16430	16928	17441	17969
[70 ans et +]	4,63 %	<b>8 921</b>	9334	9767	10219	10693	<b>11188</b>	11706	12249	12816	13410

Tableau 12 : TCAM et estimation de la population selon le genre et les tranches d'âge par genre

	TCAM	RP 2007	2008	2009	2010	2011	RP 2012	2013	2014	2015	2016
<b>Genre</b>											
Homme	0,58 %	133109	133877	134650	135428	136210	136996	137787	138582	139382	140187
<b>Tranche d'âge (hommes)</b>											
[0-9 ans]	-0,49 %	<b>22 198</b>	22089	21980	21871	21763	<b>21656</b>	21549	21443	21337	21232
[10-19ans]	-1,66 %	<b>25 891</b>	25462	25040	24625	24216	<b>23815</b>	23420	23032	22650	22275
[20-29 ans]	0,95 %	<b>21 627</b>	21832	22039	22247	22458	<b>22671</b>	22886	23103	23321	23542
[30-39ans]	-0,76 %	<b>21 085</b>	20925	20767	20609	20453	<b>20298</b>	20144	19991	19840	19690
[40-49ans]	1,81 %	<b>18 692</b>	19030	19374	19724	20081	<b>20444</b>	20814	21190	21573	21963
[50-59 ans]	3,50 %	<b>12 317</b>	12749	13195	13658	14137	<b>14632</b>	15145	15676	16225	16794
[60-69ans]	2,88 %	<b>7 120</b>	7325	7537	7754	7978	<b>8208</b>	8445	8688	8939	9197
[70 ans et +]	4,76 %	<b>4 179</b>	4378	4586	4804	5033	<b>5272</b>	5523	5785	6061	6349
<b>Genre</b>											
Femme	0,72 %	<b>126597</b>	127507	128423	129346	130275	<b>131211</b>	132154	133103	134060	135023
<b>Tranche d'âge (femmes)</b>											
[0-9 ans]	-0,72 %	<b>21 229</b>	21077	20926	20776	20628	<b>20480</b>	20333	20188	20043	19900
[10-19ans]	-1,60 %	<b>24 363</b>	23974	23591	23214	22844	<b>22479</b>	22120	21767	21419	21077
[20-29 ans]	1,18 %	<b>21 212</b>	21462	21715	21972	22231	<b>22493</b>	22758	23027	23298	23573
[30-39ans]	-0,23 %	<b>19 943</b>	19897	19850	19804	19758	<b>19712</b>	19666	19620	19575	19529
[40-49ans]	2,05 %	<b>17 206</b>	17559	17919	18286	18661	<b>19043</b>	19433	19832	20238	20653
[50-59 ans]	3,41 %	<b>11 286</b>	11671	12070	12482	12908	<b>13349</b>	13805	14276	14764	15268
[60-69ans]	3,19 %	<b>6 616</b>	6827	7044	7269	7500	<b>7739</b>	7986	8240	8502	8773
[70 ans et +]	5,19 %	<b>4 742</b>	4988	5247	5519	5805	<b>6106</b>	6423	6756	7106	7475

Tableau 13: TCAM et estimation de la population selon l'île dans les Iles du vent

	TCAM	RP 2007	2008	2009	2010	2011	RP 2012	2013	2014	2015	2016
<b>Iles du vent</b>	0,61 %	<b>194683</b>	195875	197073	198279	199493	<b>200714</b>	201942	203178	204422	205673
Tahiti	0,59 %	178173	179 222	180 277	181 338	182 406	183 480	184 560	185 647	186 740	187 839
Moorea	0,84 %	16208	16 344	16 481	16 619	16 758	16 899	17 041	17 184	17 328	17 473
Maiao	2,30 %	299	306	313	320	327	335	343	351	359	367
Moorea - Maiao	0,87 %	16507	16 650	16 794	16 939	17 086	17 234	17 383	17 534	17 685	17 839

Tableau 14 : TCAM et estimation de la population selon l'île dans les Iles sous le vent

	TCAM	RP 2007	2008	2009	2010	2011	RP 2012	2013	2014	2015	2016
<b>Iles sous le vent</b>	0,84 %	<b>33165</b>	33443	33724	34007	34293	<b>34581</b>	34871	35164	35459	35757
Raiatea	0,38 %	<b>12 008</b>	12 053	12 099	12 145	12 191	<b>12 237</b>	12 283	12 330	12 376	12 423
Tahaa	0,82 %	<b>5 011</b>	5 052	5 094	5 135	5 178	<b>5 220</b>	5 263	5 306	5 350	5 393
Huahine	1,04 %	<b>5 986</b>	6 048	6 111	6 174	6 238	<b>6 303</b>	6 368	6 434	6 501	6 569
Bora-Bora	1,45 %	<b>8 930</b>	9 059	9 191	9 324	9 459	<b>9 596</b>	9 735	9 876	10 019	10 164
Maupiti	-0,05 %	<b>1 197</b>	1 196	1 196	1 195	1 195	<b>1 194</b>	1 193	1 193	1 192	1 192

Tableau 15: TCAM et estimation de la population à Tahiti

	TCAM	RP 2007	2008	2009	2010	2011	RP 2012	2013	2014	2015	2016
<b>Nui/Iti</b>											
Nui	0,51 %	<b>161508</b>	162 326	163 148	163 974	164 804	<b>165 639</b>	166 478	167 321	168 168	169 020
Iti	1,37 %	<b>16668</b>	16 896	17 128	17 362	17 600	<b>17 841</b>	18 085	18 333	18 584	18 839
<b>Commune Tahiti</b>											
Arue	0,09 %	<b>9494</b>	9503	9511	9520	9528	<b>9537</b>	9546	9554	9563	9572
Faaa	-0,04 %	<b>29781</b>	29769	29756	29744	29731	<b>29719</b>	29707	29694	29682	29669
Hitiaa O Te Ra	1,91 %	<b>8691</b>	8857	9026	9198	9374	<b>9553</b>	9735	9921	10111	10304
Mahina	0,02 %	<b>14356</b>	14358	14361	14363	14366	<b>14368</b>	14370	14373	14375	14378
Paea	0,70 %	<b>12084</b>	12169	12254	12340	12426	<b>12513</b>	12601	12689	12778	12867
Papara	0,83 %	<b>10634</b>	10722	10811	10900	10990	<b>11081</b>	11173	11265	11358	11452
Papeete	-0,22 %	<b>26050</b>	25992	25935	25877	25820	<b>25763</b>	25706	25649	25592	25536
Pirae	-0,64 %	<b>14551</b>	14458	14366	14275	14184	<b>14094</b>	14004	13915	13827	13739
Punaauia	1,69 %	<b>25399</b>	25829	26266	26710	27162	<b>27622</b>	28089	28565	29048	29540
Taiarapu-Est	1,13 %	<b>11538</b>	11668	11799	11932	12066	<b>12202</b>	12339	12478	12619	12761
Taiarapu-Ouest	1,74 %	<b>7007</b>	7129	7253	7378	7507	<b>7637</b>	7770	7905	8042	8182
Teva I Uta	1,80 %	<b>8591</b>	8745	8902	9062	9225	<b>9391</b>	9560	9731	9906	10084

## ANNEXE 3 : STATIONS METEOROLOGIQUES UTILISEES POUR LES DONNEES DE PLUVIOMETRIE

Les stations météorologiques utilisées dans l'étude pour estimer les moyennes de pluviométrie pour chaque archipel, selon le mois et l'année sont listées ci-dessous.

- Pour les Iles-sous-le-vent: FAANUI 1, BORA-BORA-MOTU-AERO, NUNUE 1, NUNUE 2, ANAU 1, ANAU 2, NUNUE 3, FAANUI 2, ANAU3, NORD-BORA-BORA, FARE, FAIE, HUAHINE – AERO, PAREA 1, MAEVA, MAROE, PAREA 2, TEFARERII, PETEI, MOPELIA 2, MOPELIA, EST MOPELIA, PT-ISLES-SOUS-LE-VENT, HAAMENE, PATIO, VAITOARE, RUUTIA, FAAAHA, TAPUAMU, HIPU, POTORU, OPOA, AVERA 1, AVERA 2, AVERA 3, AVERA 4, AVERA 5, UTUROA 1, MOPELIA-002, UTUROA 2, UTUROA 3, UTUROA 4, RAIATEA-AERO, SUD-RAIATEA, FETUNA 2, VAIAAU 2, FETUNA, VAIAAU, TEVAITOA.
- Pour les Iles-du-Vent : TETIAROA 1, TETIAROA AUTO, ARUE 3, ARUE 4, FAAA 1, FAAA, FAAA 3, FAAA 4, FAAA 5, FAAA 6, PAPEETE-HOPITAL, PAPEETE\_MIR987, SUD-OUEST TAHITI, HITIAA 1, TIAREI 1, PAPENOO 1, PAPENOO 2, TIAREI 2, HITIAA 2, TIAREI 3, HITIAA 3, HITIAA 4, PAPENOO 3, PAPENOO 4, MAHAENA 1, MAHINA 1, MAHINA 3, MAHINA 5, MAHINA 6, MAHINA7, MAHINA 8, AFAREIATU 1, HAAPITI 1, PAOPAO 1, PAPETOAI 1, PAPETOAI 2, PAOPAO 2, AFAREAITU 2, PAPETOAI 3, MOOREA-AERO, PAPETOAI 4, HAAPITI 2, HAAPITI 3, TEAVARO 2, HAAPITI 4, HAAPITI 5, HAAPITI 6, ATIHA, NORD-MOOREA, PAEA 1, PAEA 2, PAEA 3, PAPARA 1, PAPARA 2, PAPARA 3, PAPARA 4, PAPARA 5, PAPARA 6, PAPARA 7, PAPEETE 1, PAPEETE 2, PAPEETE3, PAPEETE, FAUTAUA, PIRAE 1, PIRAE 3, PIRAE 4, NAHOATA, PUNAAUIA 1, PUNAAUIA 2, PUNAAUIA 3, PUNAAUIA 4, PUNAAUIA 6, PUNAAUIA 7, PUNAAUIA 8, TAAPUNA, AFAAHITI 1, PUEU 1, FAAONE 1, AFAAHITI 2, AFAAHITI 3, AFAAHITI 4, AFAAHITI 5, TAUTIRA 1, TAUTIRA 2, TAIARAPU-EST, FAAONE 2, AFAAHITI 6, FAAONE3, AFAAHITI 7, TAIARAPU-EST-DOUBLE, VAIRAO 1, TEAHUPOO 1, TEAHUPOO 2, TOAHOTU 1, TOAHOTU 2, TOAHOTU 3, VAIRAO 2, PAPEARI 1, PAPEARI 2, MATAIEA 1, MATAIEA 2, MATAIEA 3, PAPEARI 3, MATAIEA 4, PAPEARI 4, TITAAVIRI 2.
- Pour les Iles Marquises :OMOA, HANAVAVE, FATU-HIVA, PT-NORD-EST-TUAMOTU, HIVA-OA, HANAPAAOA, HANAIAPA, PUAMAU, FATU-HUKU, TAIOHAE POSTE, HATIHEU, TAIPIVAI, EIAO, TAIOHAE SDR, TOOVII-PLATEAU, NUKUATAHA AERO, EIAO, PT-OUEST-MARQUISES, HANATETENA, VAITAHU, VAIPAE, UA-HUKA – AERO, HANE, VAIPAE 1, HOKATU, PT-EST-MARQUISES, HAKAHAU 1, HAKAHETAU, HOHOI, HAKAHAU – KOKO, HAKATAO.

## ANNEXE 4 : RESULTATS, TABLEAUX ET FIGURES

### INCIDENCE ANNUELLE TOTALE

**Tableau 16 : Incidence annuelle des cas déclarés de leptospirose en Polynésie Française et pluviométrie annuelle**

Année	Nombre de cas	Taux d'incidence annuel	Pluviométrie cumulée (mm)
2007	95	36,6	219
2008	79	30,2	140
2009	103	39,2	169
2010	127	48,0	194
2011	91	34,1	162
2012	103	38,4	200
2013	153	56,7	174
2014	135	49,7	225
2015	131	47,9	190
2016	109	39,6	235
<b>Cumulé</b>	<b>1126</b>	<b>42,1</b>	<b>1907</b>

Taux d'incidence pour 100 000 habitants par an.

## INCIDENCE ANNUELLE EN FONCTION DU GENRE

Tableau 17 : Incidence annuelle des cas déclarés de leptospirose en fonction du genre

Année	Incidence (%) hommes	Incidence (%) femmes	Taux d'incidence hommes	Taux d'incidence femmes
2007	79 (83,2)	16 (16,8)	59,3	12,6
2008	68 (86,1)	11 (13,9)	50,8	8,6
2009	75 (72,8)	28 (27,2)	55,7	21,8
2010	96 (75,6)	31 (24,4)	70,9	24,0
2011	71 (78)	20 (22)	52,1	15,4
2012	72 (69,9)	31 (30,1)	52,6	23,6
2013	109 (71,2)	44 (28,8)	79,1	33,3
2014	102 (75,6)	33 (24,4)	73,6	24,8
2015	103 (78,6)	28 (21,4)	73,9	20,9
2016	91 (83,5)	18 (16,5)	64,9	13,3
<b>Cumulé</b>	<b>866 (76,9)</b>	<b>260 (23,1)</b>	<b>63,4</b>	<b>19,9</b>

Taux d'incidence pour 100 000 habitants par an.

## INCIDENCE ANNUELLE EN FONCTION DE LA CATEGORIE D'AGE ET DU GENRE

Tableau 18 : Incidence annuelle des cas déclarés de leptospirose selon la catégorie d'âge et le genre

Catégorie d'âge	Incidence (%) hommes	Incidence (%) femmes	Taux d'incidence hommes	Taux d'incidence femmes
[0-9 ans]	18 (60)	12 (40)	8,3	6,5
[10-19ans]	169 (78,6)	46 (21,4)	70,3	22,7
[20-29 ans]	228 (80,3)	56 (19,7)	101,0	27,7
[30-39ans]	163 (78,7)	44 (21,3)	80,0	24,8
[40-49ans]	135 (74,2)	47 (25,8)	66,5	27,4
[50-59 ans]	83 (75,5)	27 (24,5)	57,4	22,4
[60-69ans]	54 (77,1)	16 (22,9)	66,5	22,9
[70ans et +]	16 (57,1)	12 (42,9)	30,8	21,7

Taux d'incidence pour 100 000 habitants entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016.

## INCIDENCE ANNUELLE EN FONCTION DE L'ARCHIPEL

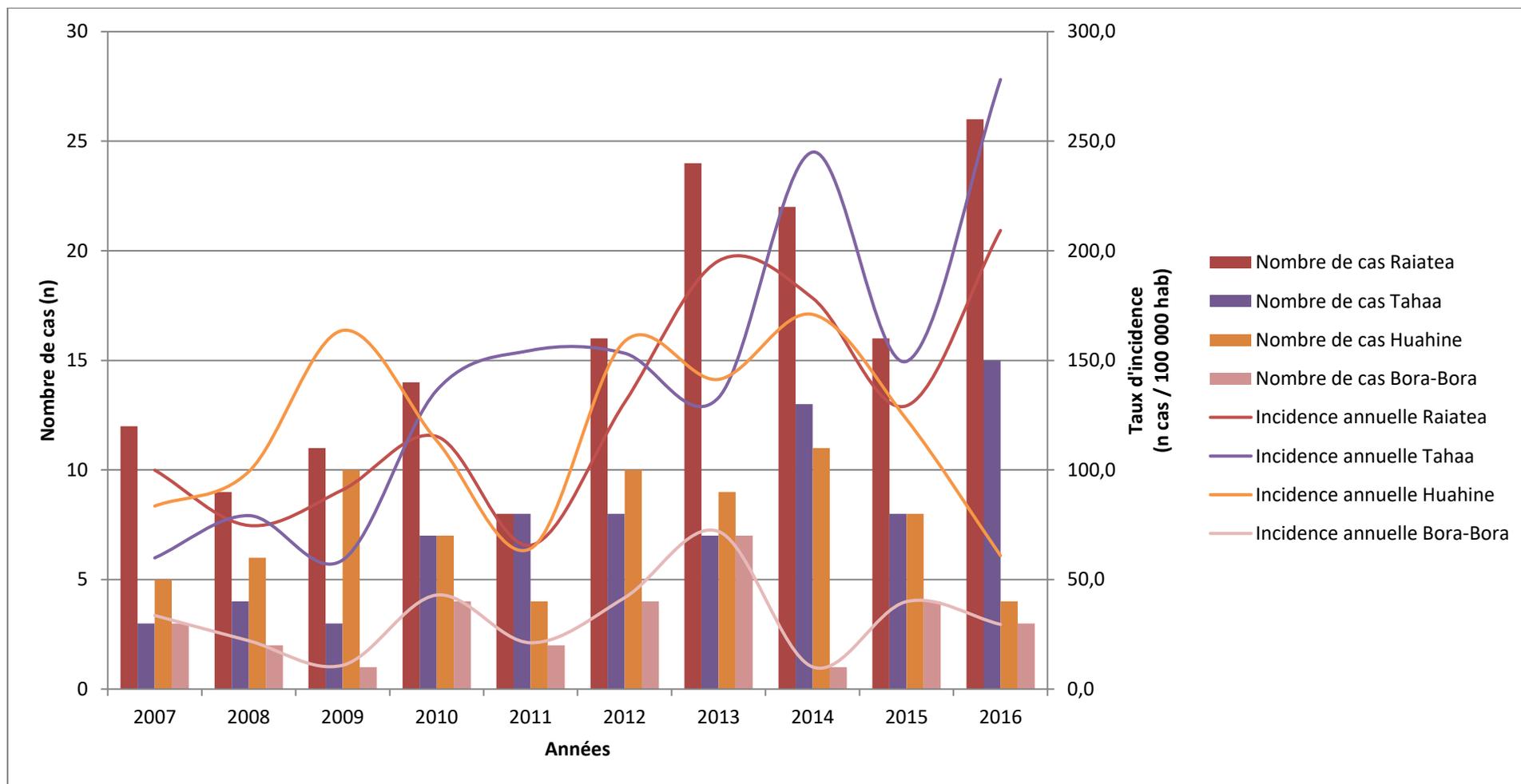
**Tableau 19 : Incidence annuelle des cas de leptospirose déclarés en fonction de l'archipel**

Sont présentés ici seulement les archipels des IDV, ISV et IM. On retrouvait en plus 1 cas pour les Iles Australes en 2014 et 2 cas pour Tuamotu en 2007 (non représentés).

Année	Incidence ( %) IDV	Incidence ( %) ISV	Incidence ( %) IM	Taux d'incidence IDV	Taux d'incidence ISV	Taux d'incidence IM
2007	61 (69,3)	23 (26,1)	4 (4,5)	31,3	69,4	46,2
2008	53 (67,9)	21 (26,9)	4 (5,1)	27,1	62,8	45,6
2009	45 (62,5)	25 (34,7)	2 (2,8)	22,8	74,1	22,5
2010	91 (72,2)	32 (25,4)	3 (2,4)	45,9	94,1	33,3
2011	65 (72,2)	22 (24,4)	3 (3,3)	33,1	61,2	32,8
2012	62 (60,2)	38 (36,9)	3 (2,9)	30,9	109,9	32,4
2013	99 (64,7)	47 (30,7)	7 (4,6)	49,0	134,8	74,6
2014	83 (61,9)	47 (35,1)	4 (3)	40,9	133,7	42,0
2015	90 (69,2)	36 (27,7)	4 (3,1)	44,0	101,5	41,5
2016	42 (39,3)	49 (45,8)	16 (15)	20,4	137,0	163,7
<b>Cumulé</b>	<b>691 (63,9)</b>	<b>340 (31,5)</b>	<b>50 (4,6)</b>	<b>34,5</b>	<b>98,7</b>	<b>54,3</b>

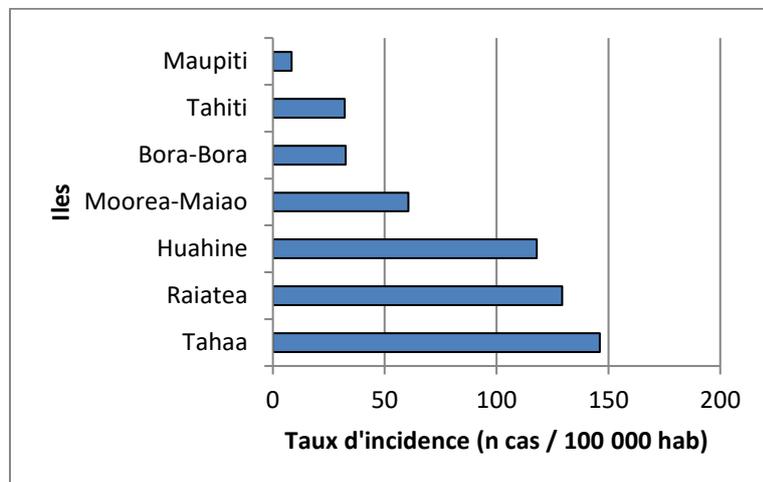
Taux d'incidence pour 100 000 habitants par an.

Figure 28 : Nombre de cas et incidence des cas déclarés selon l'île dans les Iles-Sous-le-Vent



## INCIDENCE CUMULEE DANS LES IDV ET ISV, SELON L'ILE

Figure 29: Incidence cumulée (1/01/2007 - 31/12/2016) selon l'île (IDV et ISV)



## INCIDENCE ANNUELLE EN FONCTION DE L'ILE DANS LES ILES DU VENT

Tableau 20 : Incidence annuelle et taux d'incidence en fonction de l'île dans les Iles-Du-Vent

Année	Incidence (%) Tahiti	Incidence (%) Moorea - Maiao	Incidence IDV	Taux d'incidence Tahiti	Taux d'incidence Moorea - Maiao	Taux d'incidence IDV
2007	55 (90,2)	6 (9,8)	61	30,9	36,3	31,3
2008	50 (94,3)	3 (5,7)	53	27,9	18,0	27,1
2009	41 (91,1)	4 (8,9)	45	22,7	23,8	22,8
2010	79 (86,8)	12 (13,2)	91	43,6	70,8	45,9
2011	55 (84,6)	10 (15,4)	65	30,2	58,5	32,6
2012	49 (79)	13 (21)	62	26,7	75,4	30,9
2013	71 (71,7)	28 (28,3)	99	38,5	161,1	49,0
2014	72 (86,7)	11 (13,3)	83	38,8	62,7	40,9
2015	78 (86,7)	12 (13,3)	90	41,8	67,8	44,0
2016	37 (88,1)	5 (11,9)	42	19,7	28,0	20,4
<b>Cumulé</b>	<b>587 (84,9)</b>	<b>104 (15,1)</b>	<b>691</b>	<b>32,1</b>	<b>60,6</b>	<b>34,5</b>

Taux d'incidences pour 100 000 habitants par an et cumulé (sur la période d'étude)

INCIDENCE CUMULEE A TAHITI NUI / TAHITI ITI

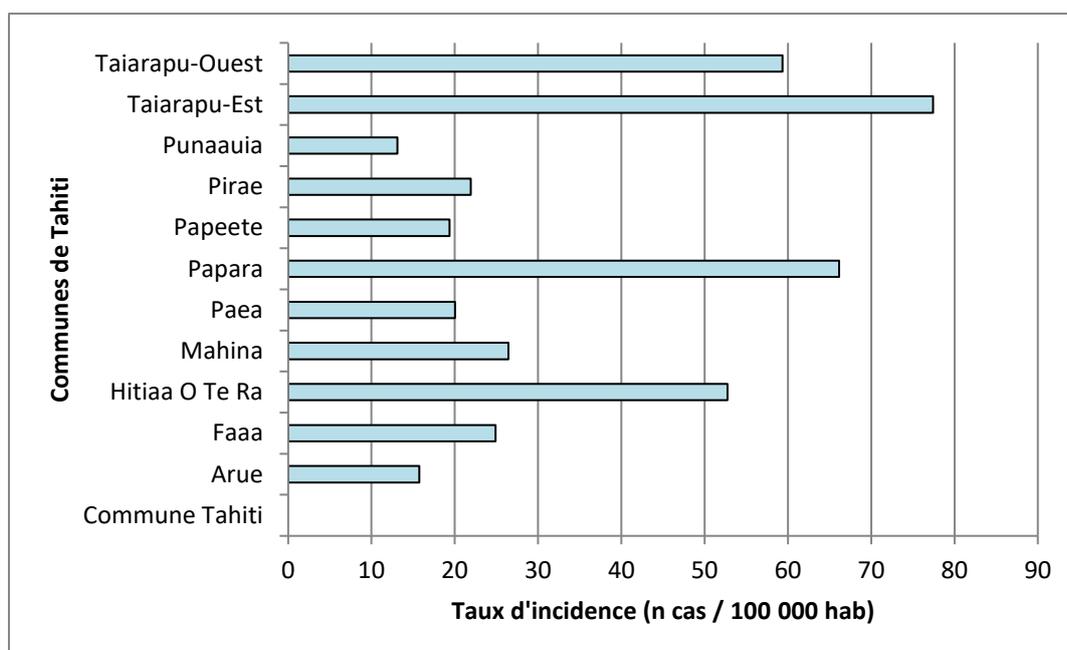
Tableau 21 : Incidence annuelle à Tahiti Nui / Tahiti Iti

Année	Incidence ( %) Tahiti Nui	Incidence ( %) Tahiti Iti	Incidence Totale	Taux d'Incidence Tahiti Nui	Taux d'incidence Tahiti Iti	Taux d'incidence Total	Précipitations moyennes Tahiti Nui (mm)	Précipitations moyennes Tahiti Iti (mm)
2007	44 (80)	11 (20)	55	27,2	66,0	30,9	271	373
2008	39 (78)	11 (22)	50	24,0	65,1	27,9	150	224
2009	31 (77,5)	9 (22,5)	40	19,0	52,5	22,2	196	255
2010	66 (83,5)	13 (16,5)	79	40,3	74,9	43,6	234	348
2011	45 (81,8)	10 (18,2)	55	27,3	56,8	30,2	208	302
2012	41 (83,7)	8 (16,3)	49	24,8	44,8	26,7	255	304
2013	62 (88,6)	8 (11,4)	70	37,2	44,2	37,9	193	262
2014	51 (72,9)	19 (27,1)	70	30,5	103,6	37,7	296	274
2015	59 (75,6)	19 (24,4)	78	35,1	102,2	41,8	254	269
2016	25 (73,5)	9 (26,5)	34	14,8	47,8	18,1	288	281
<b>Cumulé</b>	<b>463 (79,8)</b>	<b>117 (20,2)</b>	<b>580</b>	<b>28,0</b>	<b>66,0</b>	<b>31,7</b>		

Taux d'incidence pour 100 000 habitants par an et cumulé entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016.

## INCIDENCE CUMULEE A TAHITI, SELON LA COMMUNE

Figure 30 : Incidence cumulée (1/01/2007 - 31/12/2016) selon la commune de résidence à Tahiti



REPARTITION TEMPORELLE DES CAS DECLARES DE LEPTOSPIROSE ET CORRELATION AVEC LA PLUVIOMETRIE

Tableau 22: Précipitations cumulées moyennes mensuelles et nombre de cas dans les Iles-Du-Vent (1/01/2007 - 31/12/2016)

Mois	Précipitations Cumulées Moyennes (mm)	Incidence cumulées
Janvier	435	83
Février	347	79
Mars	309	112
Avril	217	65
Mai	170	65
Juin	162	63
Juillet	112	38
Août	124	27
Septembre	166	38
Octobre	214	33
Novembre	253	41
Décembre	369	47
<i>Données manquantes</i>	0	

Tableau 23 : Précipitations cumulées moyennes mensuelles et nombre de cas dans les Iles-Sous-Le-Vent (1/01/2007 - 31/12/2016)

Mois	Précipitations Cumulées Moyennes (mm)	Incidence cumulées
Janvier	467	24
Février	303	32
Mars	254	59
Avril	241	42
Mai	225	50
Juin	135	31
Juillet	98	30
Août	108	18
Septembre	150	17
Octobre	193	9
Novembre	231	13
Décembre	323	15
<i>Données manquantes</i>	0	

**Tableau 24 : Précipitations cumulées moyennes mensuelles et nombre de cas dans les Iles-Marquises (1/01/2007 - 31/12/2016)**

<b>IM</b>	<b>Précipitations Cumulées Moyennes (mm)</b>	<b>Nombre de cas cumulés</b>
Janvier	103	3
Février	98	2
Mars	126	7
Avril	118	10
Mai	130	8
Juin	106	5
Juillet	134	5
Août	95	4
Septembre	85	0
Octobre	101	3
Novembre	130	2
Décembre	103	1
<i>Données manquantes</i>	0	

**Tableau 25 : Etude de la corrélation entre pluviométrie dans les mois précédents et survenue de nouveaux cas selon l'archipel**

<b>Coefficient corrélation</b>	<b>IDV</b>	<b>ISV</b>	<b>IM</b>
<b>M0</b>	0,5764	0,0671	0,5859
<b>M-1</b>	0,8068	0,4469	0,3149
<b>M-2</b>	<b>0,8916</b>	<b>0,8796</b>	-0,029
<b>M-3</b>	0,6717	0,8146	-0,0441

## INCIDENCE ANNUELLE CAS CONFIRME/CAS PROBABLE

Tableau 26 : Répartition des cas et incidences selon le type de diagnostic

Année	Incidence ( %) cas confirmés	Incidence ( %) cas probables	Incidence totale	Taux d'incidence cas confirmés	Taux d'incidence cas probables	Taux d'incidence totaux
2007	56 (58,9)	39 (41,1)	95	21,6	15,0	36,6
2008	55 (69,6)	24 (30,4)	79	21,0	9,2	30,2
2009	68 (66)	35 (34)	103	25,8	13,3	39,2
2010	68 (53,5)	59 (46,5)	127	25,7	22,3	48,0
2011	54 (59,3)	37 (40,7)	91	20,3	13,9	34,1
2012	70 (68)	33 (32)	103	26,1	12,3	38,4
2013	91 (59,5)	62 (40,5)	153	33,7	23,0	56,7
2014	85 (63)	50 (37)	135	31,3	18,4	49,7
2015	98 (74,8)	33 (25,2)	131	35,8	12,1	47,9
2016	100 (91,7)	9 (8,3)	109	36,3	3,3	39,6
<b>Cumulé</b>	<b>745 (66,2)</b>	<b>381 (33,8)</b>	<b>1126</b>	<b>27,9</b>	<b>14,1</b>	<b>42,1</b>

Taux d'incidence pour 100 000 habitants par an et cumulé entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016.

**La leptospirose humaine en Polynésie française :  
étude épidémiologique  
du 1er janvier 2007 au 31 décembre 2016.**

RESUME

La leptospirose, pathologie endémique en Polynésie française (Pf) demeure mal connue et négligée. Étant un problème de santé publique majeur, une surveillance active de la maladie est organisée par la Direction de la Santé depuis 2007. Nous avons mené une étude rétrospective à partir des cas déclarés de leptospirose en Pf entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016 afin de décrire l'incidence et l'épidémiologie de la maladie sur le territoire. Les données socio-géographiques, et de diagnostic étaient recueillies à partir de fiches de déclaration. Un cas confirmé de leptospirose est un patient pour lequel la bactérie est mise en évidence par culture, PCR, la présence d'une séroconversion IgM, ou une ascension significative des IgM. Sur les 10 années étudiées, 1 126 cas de leptospirose ont été déclarés en Pf, soit une incidence moyenne de 113 cas par an [79-153]. Le taux d'incidence était de 42,1 cas pour 100 000 habitants. Les taux d'incidence pour 100 000 habitants sur la période d'étude étaient de 44 cas dans l'archipel de la Société (34,5 cas dans les Îles Du Vent (IDV) ; 98,4 cas dans les Îles Sous le Vent (ISV)) et 54,3 cas aux Marquises. A Tahiti, le risque de contracter la maladie était 2,35 fois plus élevé à la presqu'île, que sur l'île principale ( $p < 0,001$ ). Dans les IDV et les ISV, le pic de cas de leptospirose survenait 2 mois après le pic de pluviométrie. L'incidence de la leptospirose en Pf, probablement sous-estimée dans cette étude, demeure l'une des plus élevée au monde. Ainsi, le médecin généraliste, acteur principal des soins premiers en Pf, a un rôle central dans le diagnostic, la surveillance et la prévention de la maladie.

MOTS CLES (HETOP)

Leptospirose

Epidémiologie

Polynésie

Iles du Pacifique

Surveillance de la Santé publique

## **Human leptospirosis in French Polynesia: a ten year epidemiologic study from the 1st January 2007 to the 31st December 2016.**

### **RÉSUMÉ**

Leptospirosis, as an endemic disease of French Polynesia (FP), remains underknown and neglected. It is still an important public health issue in FP. Active surveillance started in 2007. Our retrospective analysis of surveillance data took place in French Polynesia, from the 1<sup>st</sup> January 2007 to the 31<sup>st</sup> of December 2016. The purpose was to describe the epidemiology of the disease on the territory. Cases were confirmed by culture, PCR, IgM seroconversion, or by serology detecting a significant ascent of IgM. Over the 10 years studied, 1,126 cases of leptospirosis have been declared in FP, with a mean incidence rate of 113 cases per year [79-153]. The incidence rate was 42.1 cases per 100,000 inhabitants. The incidence rate of the disease for 100,000 inhabitants was 44 in the Society Archipelago (34.5 in the Windward Islands and 98.4 for the Leeward Islands); 54.3 in the Marquesas Islands. In Tahiti, the risk of contracting leptospirosis was 2.35 times higher in the southern part of the island than in the northern one ( $p < 0,001$ ). In the Windward Islands and the Leeward Islands, the epidemic peak occurred each year 2 months after the rainfall peak. Even though underestimated in this study due to the non-specific symptoms, and the lack of awareness among the medical community, French Polynesia has one of the highest incidence of leptospirosis worldwide. General practitioners have a central role to play in the early diagnosis, the surveillance, and the prevention of that disease.

### **MOTS CLES(MESH)**

Leptospirosis

Epidemiology

Polynesia

Pacific Islands

Public Health Surveillance



Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

**La leptospirose humaine en Polynésie française :  
étude épidémiologique  
du 1<sup>er</sup> janvier 2007 au 31 décembre 2016.**

La leptospirose, pathologie endémique en Polynésie française (Pf) demeure mal connue et négligée. Étant un problème de santé publique majeur, une surveillance active de la maladie est organisée par la Direction de la Santé depuis 2007. Nous avons mené une étude rétrospective à partir des cas déclarés de leptospirose en Pf entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2016 afin de décrire l'incidence et l'épidémiologie de la maladie sur le territoire. Les données socio-géographiques, et de diagnostic étaient recueillies à partir de fiches de déclaration. Un cas confirmé de leptospirose est un patient pour lequel la bactérie est mise en évidence par culture, PCR, la présence d'une séroconversion IgM, ou une ascension significative des IgM. Sur les 10 années étudiées, 1 126 cas de leptospirose ont été déclarés en Pf, soit une incidence moyenne de 113 cas par an [79-153]. Le taux d'incidence était de 42,1 cas pour 100 000 habitants. Les taux d'incidence pour 100 000 habitants sur la période d'étude étaient de 44 cas dans l'archipel de la Société (34,5 cas dans les Îles Du Vent (IDV) ; 98,4 cas dans les Îles Sous le Vent (ISV)) et 54,3 cas aux Marquises. A Tahiti, le risque de contracter la maladie était 2,35 fois plus élevé à la presqu'île, que sur l'île principale ( $p < 0,001$ ). Dans les IDV et les ISV, le pic de cas de leptospirose survenait 2 mois après le pic de pluviométrie. L'incidence de la leptospirose en Pf, probablement sous-estimée dans cette étude, demeure l'une des plus élevée au monde. Ainsi, le médecin généraliste, acteur principal des soins premiers en Pf, a un rôle central dans le diagnostic, la surveillance et la prévention de la maladie.

Leptospirose, Épidémiologie, Polynésie, Îles du Pacifique, Surveillance de la Santé publique

---

**Human leptospirosis in French Polynesia:  
a ten year epidemiologic study  
from the 1st January 2007 to the 31st December 2016.**

Leptospirosis, as an endemic disease of French Polynesia (FP), remains underknown and neglected. It is still an important public health issue in FP. Active surveillance started in 2007. Our retrospective analysis of surveillance data took place in French Polynesia, from the 1<sup>st</sup> January 2007 to the 31<sup>st</sup> of December 2016. The purpose was to describe the epidemiology of the disease on the territory. Cases were confirmed by culture, PCR, IgM seroconversion, or by serology detecting a significant ascent of IgM. Over the 10 years studied, 1,126 cases of leptospirosis have been declared in FP, with a mean incidence rate of 113 cases per year [79-153]. The incidence rate was 42.1 cases per 100,000 inhabitants. The incidence rate of the disease for 100,000 inhabitants was 44 in the Society Archipelago (34.5 in the Windward Islands and 98.4 for the Leeward Islands); 54.3 in the Marquesas Islands. In Tahiti, the risk of contracting leptospirosis was 2.35 times higher in the southern part of the island than in the northern one ( $p < 0,001$ ). In the Windward Islands and the Leeward Islands, the epidemic peak occurred each year 2 months after the rainfall peak. Even though underestimated in this study due to the non-specific symptoms, and the lack of awareness among the medical community, French Polynesia has one of the highest incidence of leptospirosis worldwide. General practitioners have a central role to play in the early diagnosis, the surveillance, and the prevention of that disease.

Leptospirosis, Epidemiology, Polynesia, Pacific Islands, Public Health Surveillance

---

**D.E.S. de MEDECINE GENERALE**  
**UNIVERSITE DE LA REUNION**  
**U.F.R SANTE**