

La leptospirose humaine : une zoonose négligée et réémergente

Mathieu Picardeau

Unité Biologie des Spirochètes

Centre National de Référence de la Leptospirose

Centre collaborateur OMS de référence et de recherche sur la Leptospirose



INSTITUT
Pasteur

Brève histoire de la leptospirose



Ryukichi Inada

Kyushu University



THE ETIOLOGY, MODE OF INFECTION, AND SPECIFIC THERAPY OF WEIL'S DISEASE (SPIROCHÆTOSIS ICTEROHÆMORRHAGICA).

BY RYOKICHI INADA, M.D., YUTAKA IDO, M.D., ROKURO HOKI, M.D., RENJIRO KANEKO, M.D., AND HIROSHI ITO, M.D.

(From the First Medical Clinic of the Imperial University in Kyushu, Fukuoka.)

PLATES 56 TO 62.

(Received for publication, December 1, 1915.)

THE RAT AS A CARRIER OF SPIROCHÆTA ICTEROHÆMORRHAGIÆ, THE CAUSATIVE AGENT OF WEIL'S DISEASE (SPIROCHÆTOSIS ICTEROHÆMORRHAGICA).*

BY YUTAKA IDO, M.D., ROKURO HOKI, M.D., HIROSHI ITO, M.D., AND HIDE TSUNE WANI, M.D.

(From the First Medical Clinic of the Imperial University in Kyushu, Fukuoka, Japan.)

(Received for publication, February 20, 1917.)

THE PROPHYLAXIS OF WEIL'S DISEASE (SPIROCHÆTOSIS ICTEROHÆMORRHAGICA).

BY YUTAKA IDO, M.D., ROKURO HOKI, M.D., HIROSHI ITO, M.D., AND H. WANI, M.D.

(From the First Medical Clinic of the Imperial University in Kyushu, Fukuoka.)

(Received for publication, June 27, 1916.)

THE JOURNAL OF EXPERIMENTAL MEDICINE VOL. XXIII.

PLATE 62.

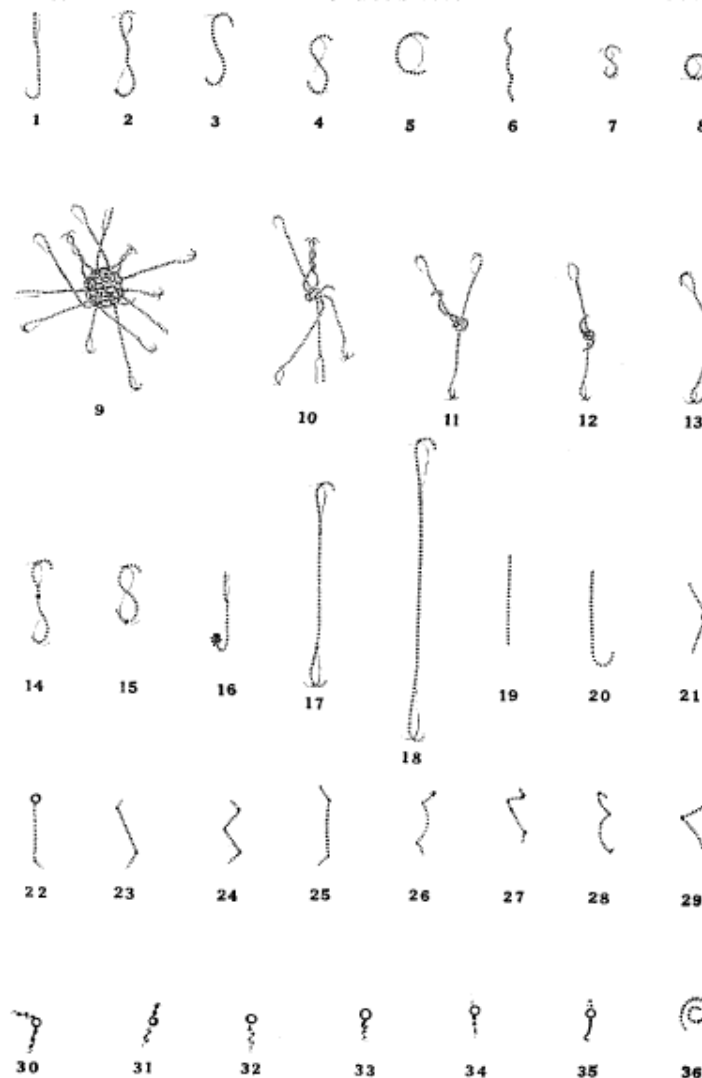
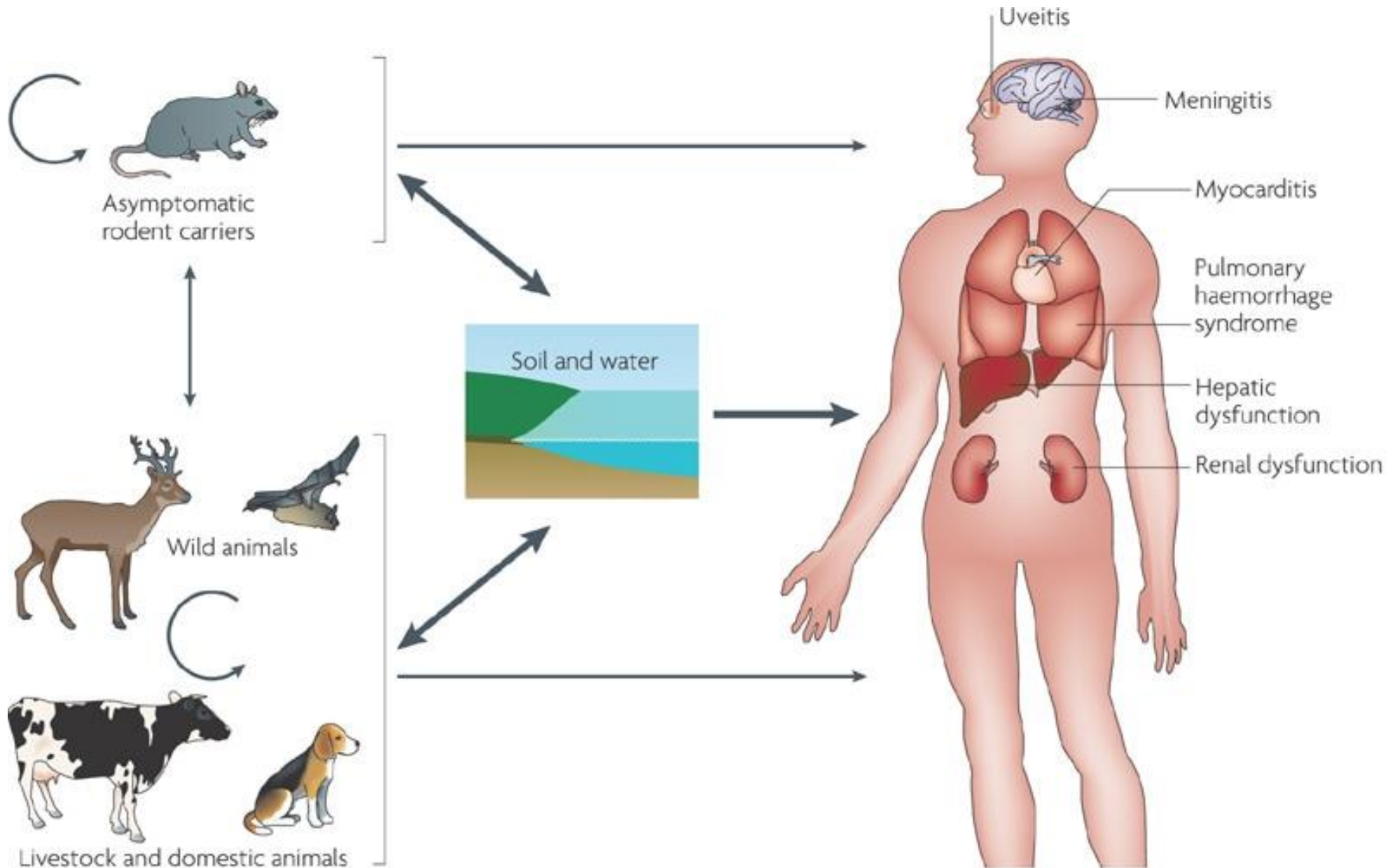


FIG. 26.

(Inada, Ido, Hoki, Kaneko and Ito: Weil's Disease.)

Le cycle de la leptospirose



Diagnostic différentiel

- Grippe
- Hépatite
- Méningite
- Fièvre jaune
- Fièvre virale
- Hémorragique
- Dengue
- Paludisme
- Hanta virus
- Maladie de Lyme
- Fièvre de la vallée du Rift
- Légionellose
- Virus Nipah et Hendra
- Peste
- Fièvre typhoïde
- Brucellose
- Fièvre Q
- COVID-19

Le fardeau mondial de la leptospirose : la face émergée de l'iceberg

>1 million cas et 60000 décès / an

Costa et al. 2015

Incidences les plus élevées dans les régions tropicales

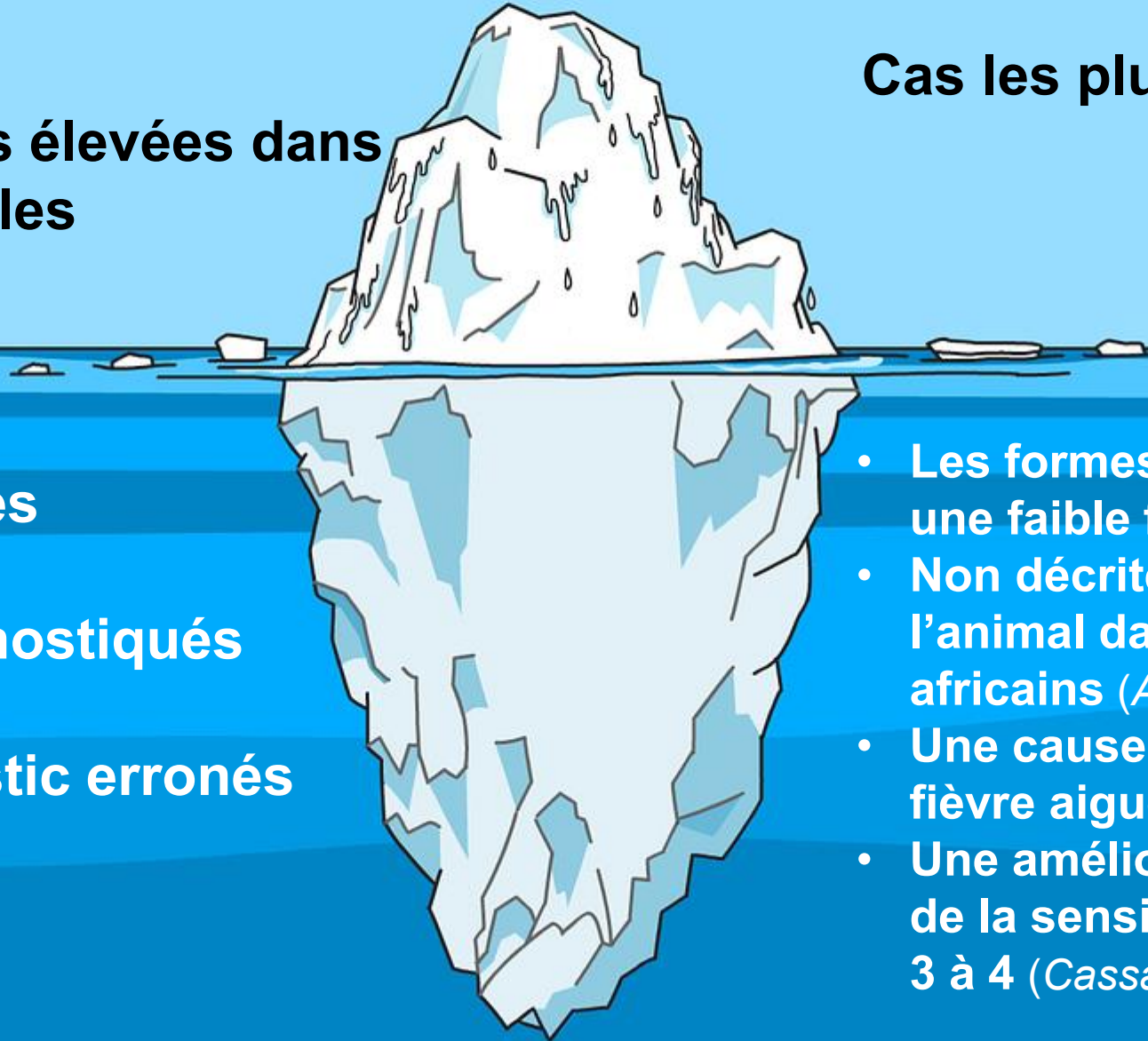
Cas les plus sévères

Formes légères

Cas non diagnostiqués

Cas à diagnostic erronés

- Les formes sévères représentent une faible fraction des infections
- Non décrite chez l'humain ni chez l'animal dans la moitié des pays africains (*Allan et al., 2015*)
- Une cause sous-reconnue de fièvre aiguë
- Une amélioration du diagnostic et de la sensibilisation > incidence x 3 à 4 (*Cassadou et al., 2016*)



Une maladie négligée et émergente

- **Une maladie négligée**
 - Touche les populations marginalisées
 - Peu de données épidémiologiques
 - Tests diagnostics peu efficaces
 - Pas de mesures de contrôle efficaces
 - Pas de vaccins universels
 - Compréhension limitée de la pathogénèse

- **Une maladie émergente**
changement démographique

- Urbanisation grandissante : 1 milliard de personnes dans les bidonvilles en périphérie des mégapoles

- changement climatique**

- Phénomènes climatiques extrêmes plus fréquents (inondations et cyclones)

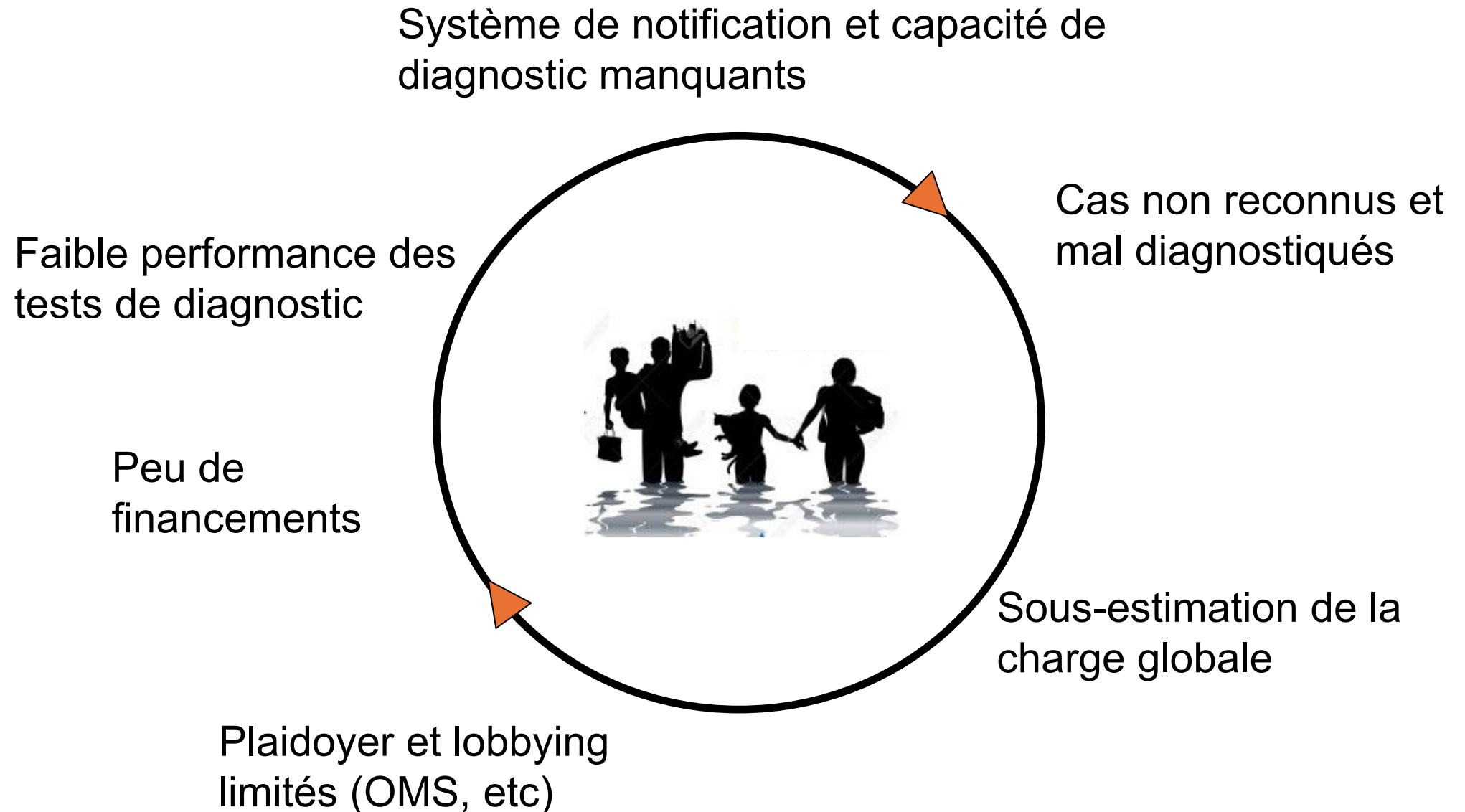


Le fardeau du paludisme et des maladies tropicales négligées exprimé en disability-adjusted life years (DALYs)

Diseases	DALYs per 100,000	Reference
Malaria	897.6 (728.1-1094.8)	Murray <i>et al.</i> 2015
Melioidosis	84 (57-120)	Birnie <i>et al.</i> 2019
Cholera	65 (49–84)	Murray <i>et al.</i> 1990
Leishmaniasis	58.6 (48.2-69.7)	Murray <i>et al.</i> 2015
Schistosomiasis	42.1 (23.3-77.8)	Murray <i>et al.</i> 2015
Leptospirosis	42 (18.1-66)	Torgerson <i>et al.</i> 2015
Lymphatic filariasis	28.9 (15.7-47.1)	Murray <i>et al.</i> 2015
Rabies	17.3 (12.7-21.2)	Murray <i>et al.</i> 2015
Dengue	15.8 (10.1-27.4)	Murray <i>et al.</i> 2015
Scrub typhus	13*	Yang <i>et al.</i> 2015

*2012, Laiwu, China

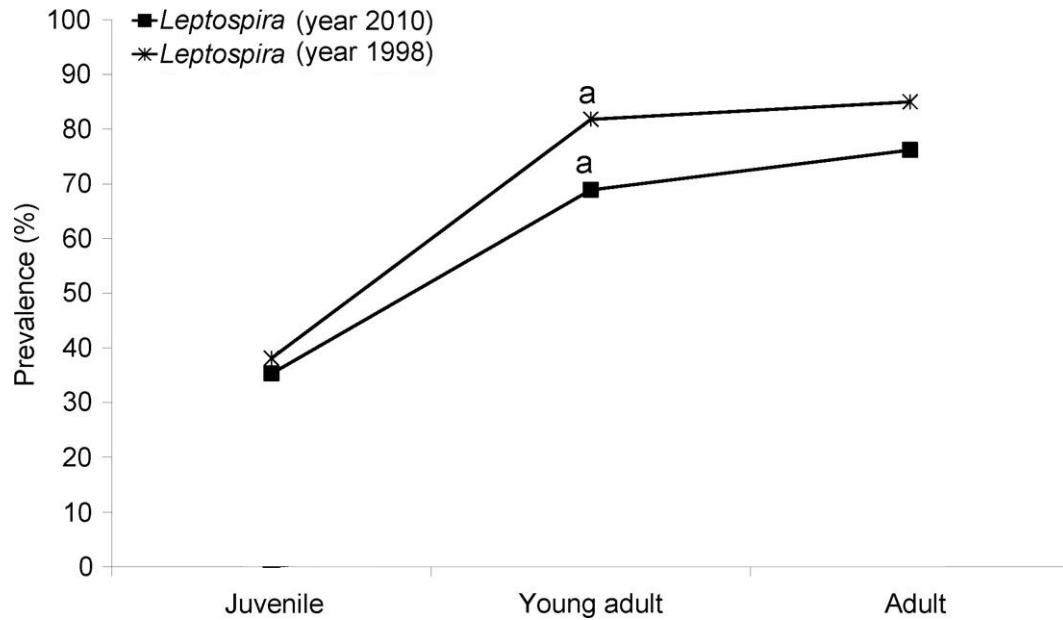
Le cercle vicieux des maladies négligées



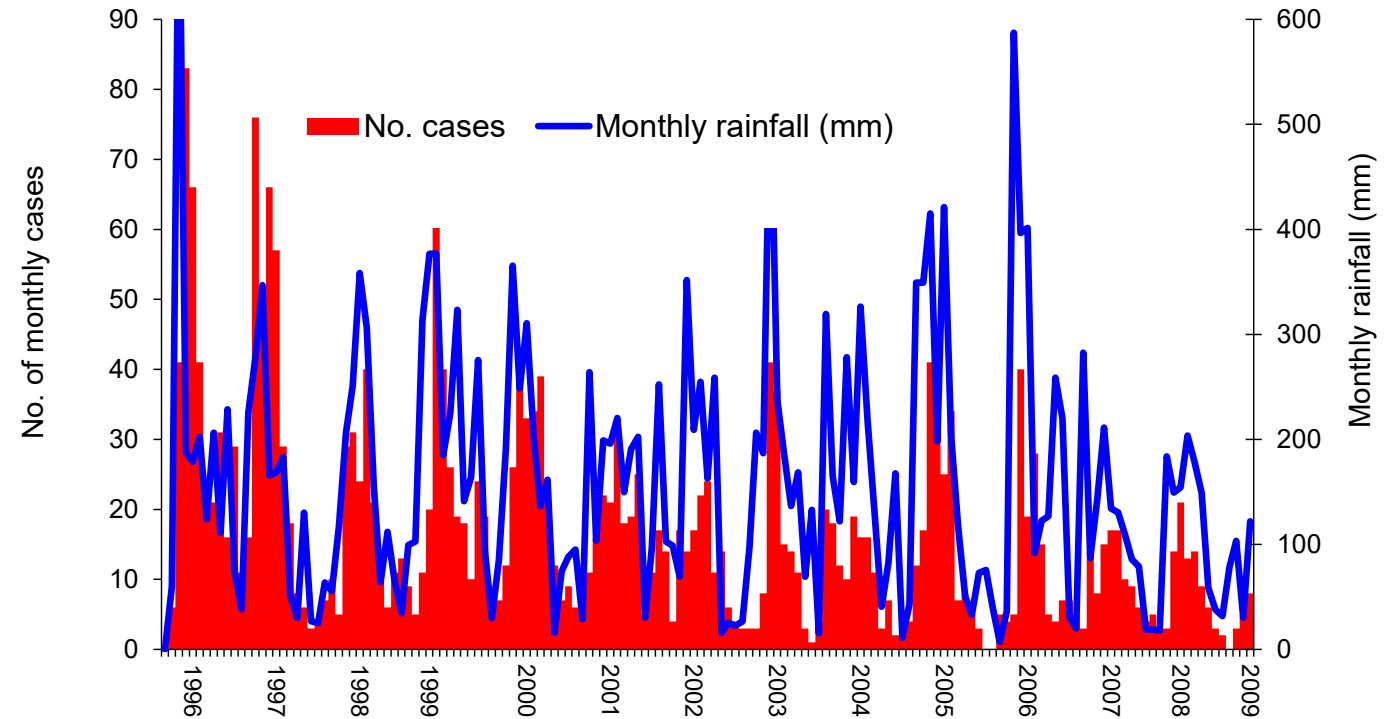
Adapted from Anou Dreyfus

Leptospirose à Salvador de Bahia, Brésil

Prevalence in rats (Costa *et al.* 2014)



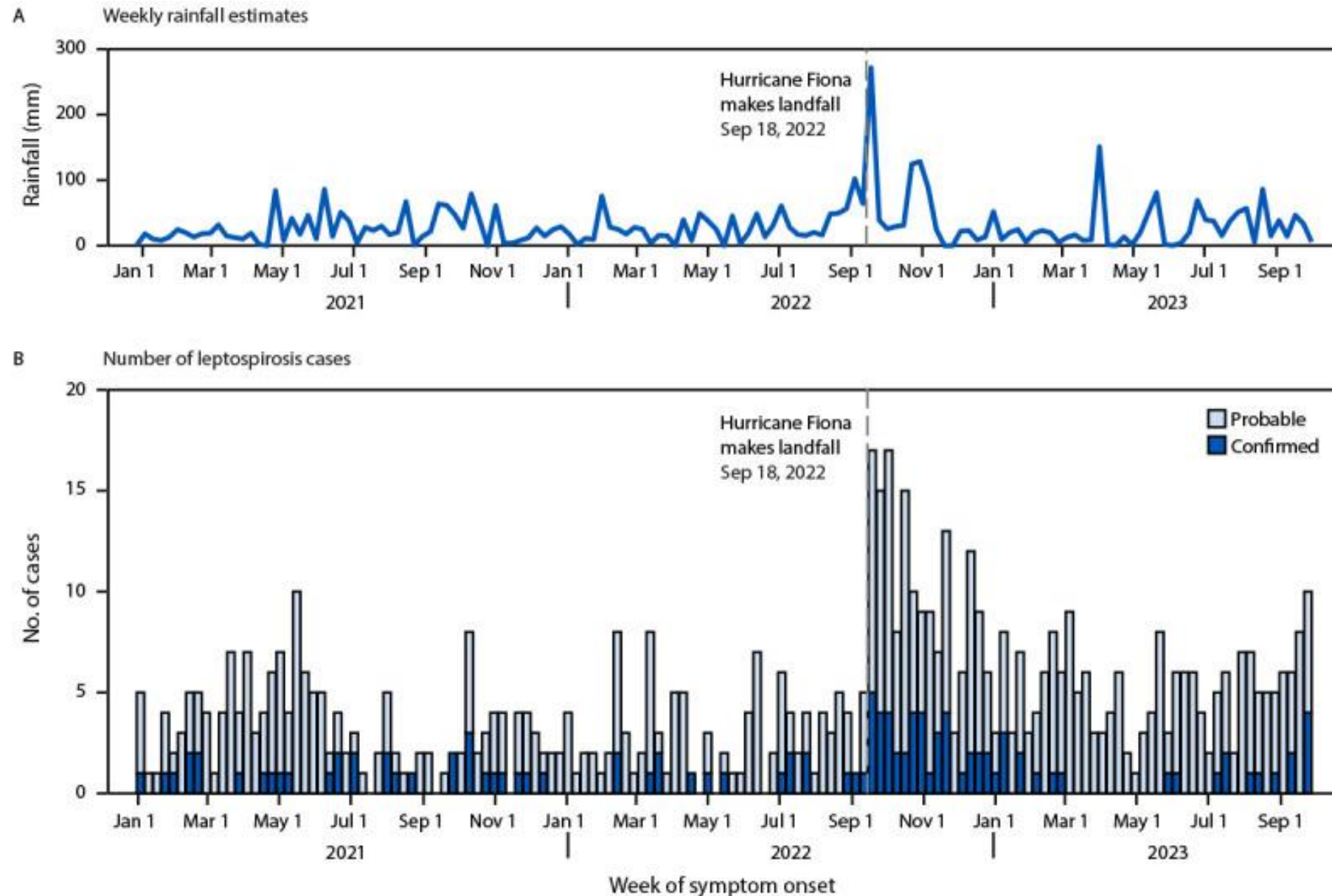
Annual rainfall-associated epidemics of leptospirosis



Pau da Lima community,
Salvador, Brazil
(Albert Ko, Yale School
of Public Health)



Weekly rainfall (A) and number of leptospirosis cases (B) before and after Hurricane Fiona landfall, Puerto Rico, January–September, 2023



Influence d'El Niño sur l'incidence de la leptospirose

El Niño désigne le réchauffement et La Niña le refroidissement des eaux de surface de l'océan Pacifique, entraînant des perturbations des conditions météorologiques

PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES

RESEARCH ARTICLE

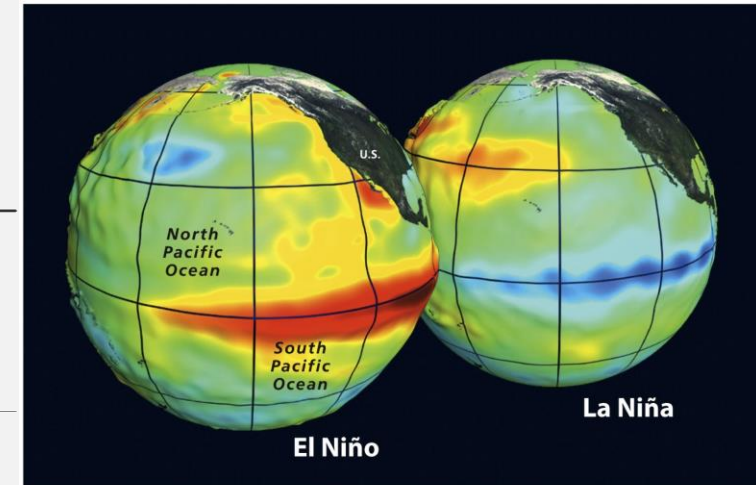
Climate-driven models of leptospirosis dynamics in tropical islands from three oceanic basins

Léa Douchet^{1,2*}, Christophe Menkes¹, Vincent Herbreteau^{2,3}, Joséphine Larrieu¹, Margot Bador⁴, Cyrille Goarant^{5,6*}, Morgan Mangeas^{1*}

Epidemiol. Infect. (2008), 136, 1407–1415. © 2007 Cambridge University Press
doi:10.1017/S0950268807000052 Printed in the United Kingdom

Changes in epidemiology of leptospirosis in 2003–2004, a two El Niño Southern Oscillation period, Guadeloupe archipelago, French West Indies

C. HERRMANN STORCK^{1*}, D. POSTIC², I. LAMAURY³ AND J. M. PEREZ¹



Courtesy Gregory W. Shirah, NASA/GSFC/Scientific Visualization Studio/NG Maps

JDC THE JOURNAL OF INFECTION IN DEVELOPING COUNTRIES

Original Article

Impact of El Niño-Southern oscillation on human leptospirosis in Colombia at different spatial scales

Clara S Arias-Monsalve¹, Alejandro Builes-Jaramillo²

PLOS GLOBAL PUBLIC HEALTH

RESEARCH ARTICLE

Quantifying the relationship between climatic indicators and leptospirosis incidence in Fiji: A modelling study

Eleanor M. Rees^{1,2*}, Martin Lotto Batista^{3,4}, Mike Kama⁵, Adam J. Kucharski¹, Colleen L. Lau⁶, Rachel Lowe^{1,2,3,7*}

OPEN ACCESS Freely available online

PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES

El Niño Southern Oscillation and Leptospirosis Outbreaks in New Caledonia

Daniel Weinberger¹, Noémie Baroux², Jean-Paul Grangeon³, Albert I. Ko^{1,4,5}, Cyrille Goarant^{2*}

- Le nombre de cas a augmenté pendant La Niña (associée à de fortes précipitations) et a diminué pendant El Niño.
- Des modèles basés sur la température de surface de la mer permettent de prévoir les flambées de leptospirose plusieurs mois à l'avance (*Weinberger et al., 2014*).

Contamination indirecte via l'environnement

Exposition à l'eau douce, facteur de risque principal

- Loisirs aquatiques dans les pays développés
- Inondations et fortes pluies en régions tropicales



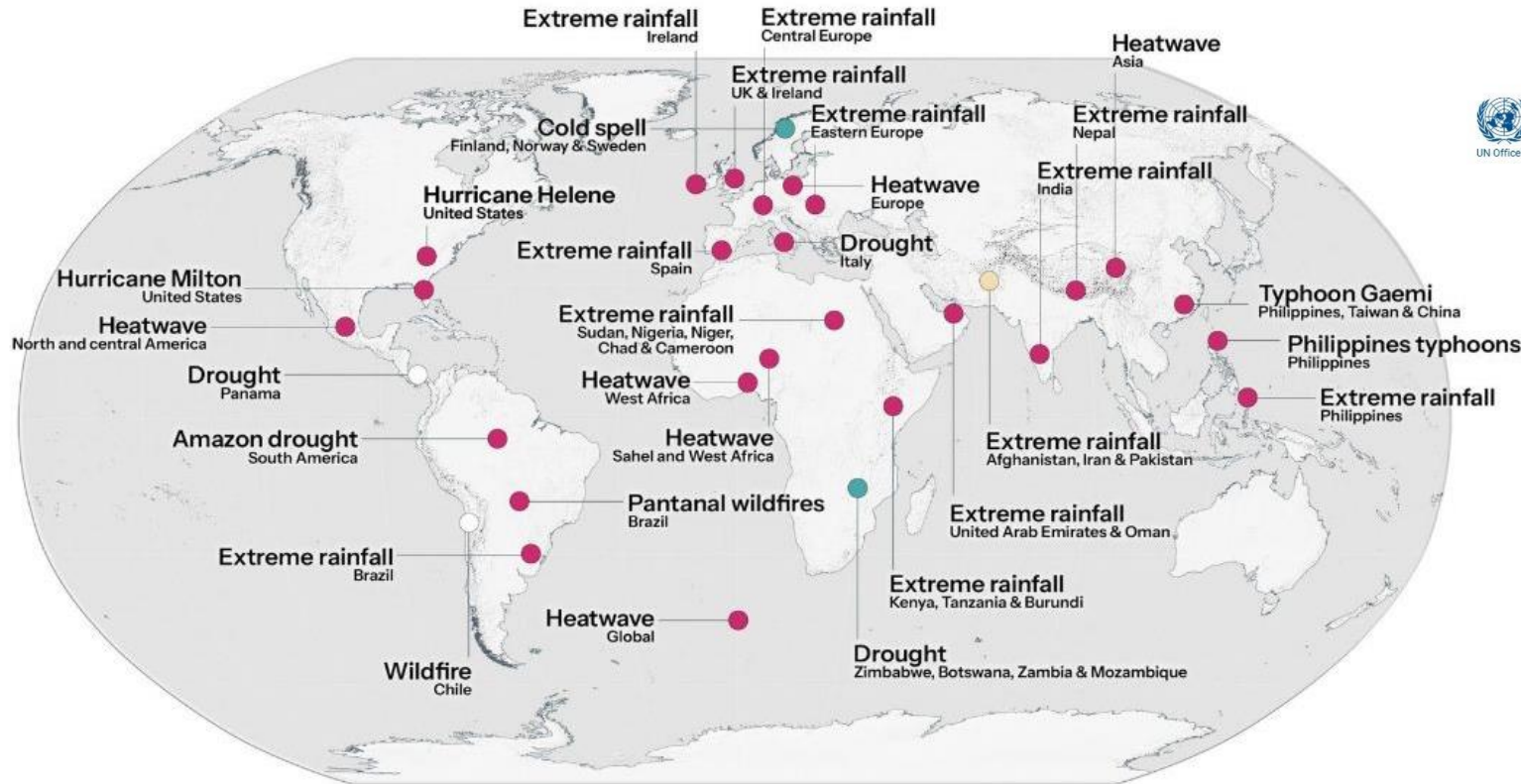
Excrétion des leptospires pathogènes via l'urine des animaux réservoirs

Lors de fortes pluies :

- Lessivage des sols
- Flux souterrain
- Acheminement vers un point d'eau

Survie des leptospires pathogènes
Contamination par baignade par exemple

2024: Une année marquée par des précipitations et des inondations exceptionnelles



- More severe / likely
- No evidence of change
- Less severe / likely
- Inconclusive

Source: World Weather Attribution, 2024

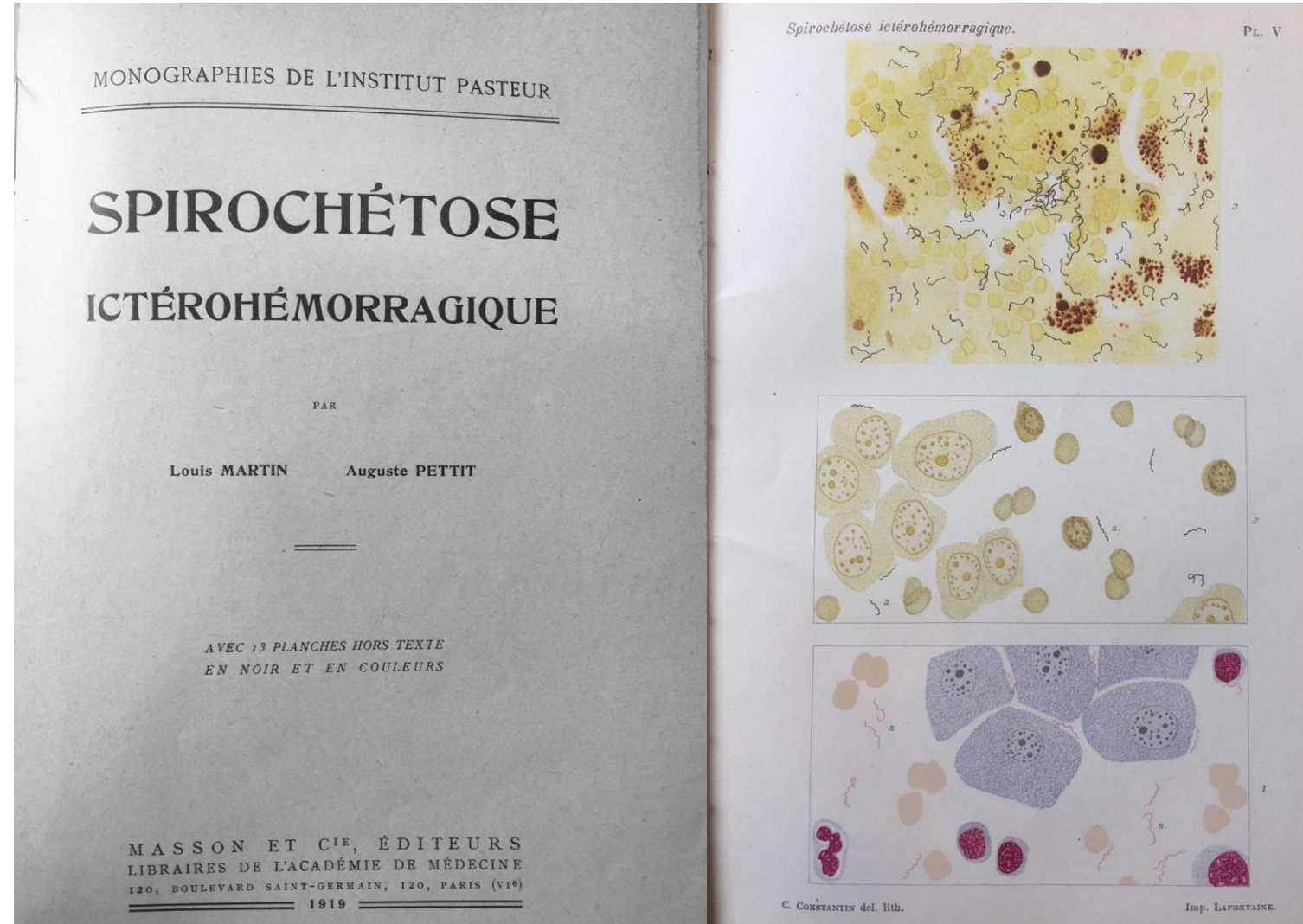
See also :

Zhang, W., Zhou, T., Ye, W. *et al.* **A Year Marked by Extreme Precipitation and Floods: Weather and Climate Extremes in 2024.** *Adv. Atmos. Sci.* **42**, 1045–1063 (2025).

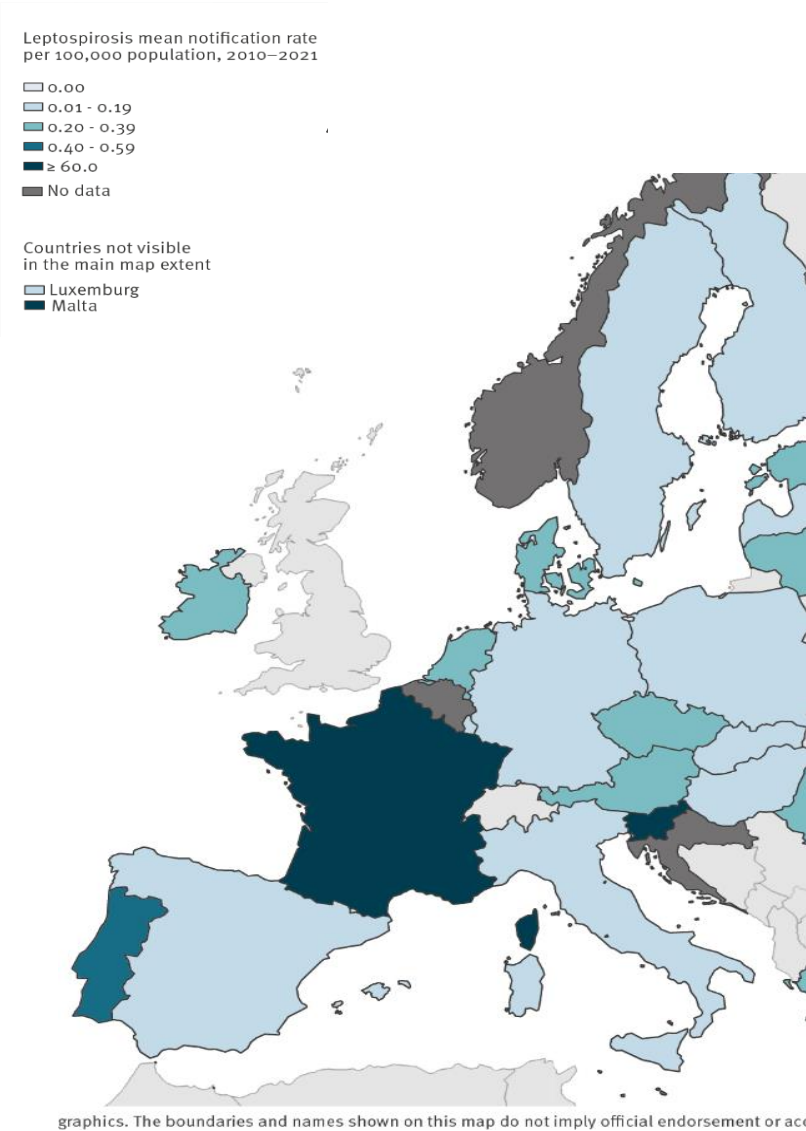
<https://doi.org/10.1007/s00376-025-4540-4>

La leptospirose n'est pas qu'une maladie tropicale

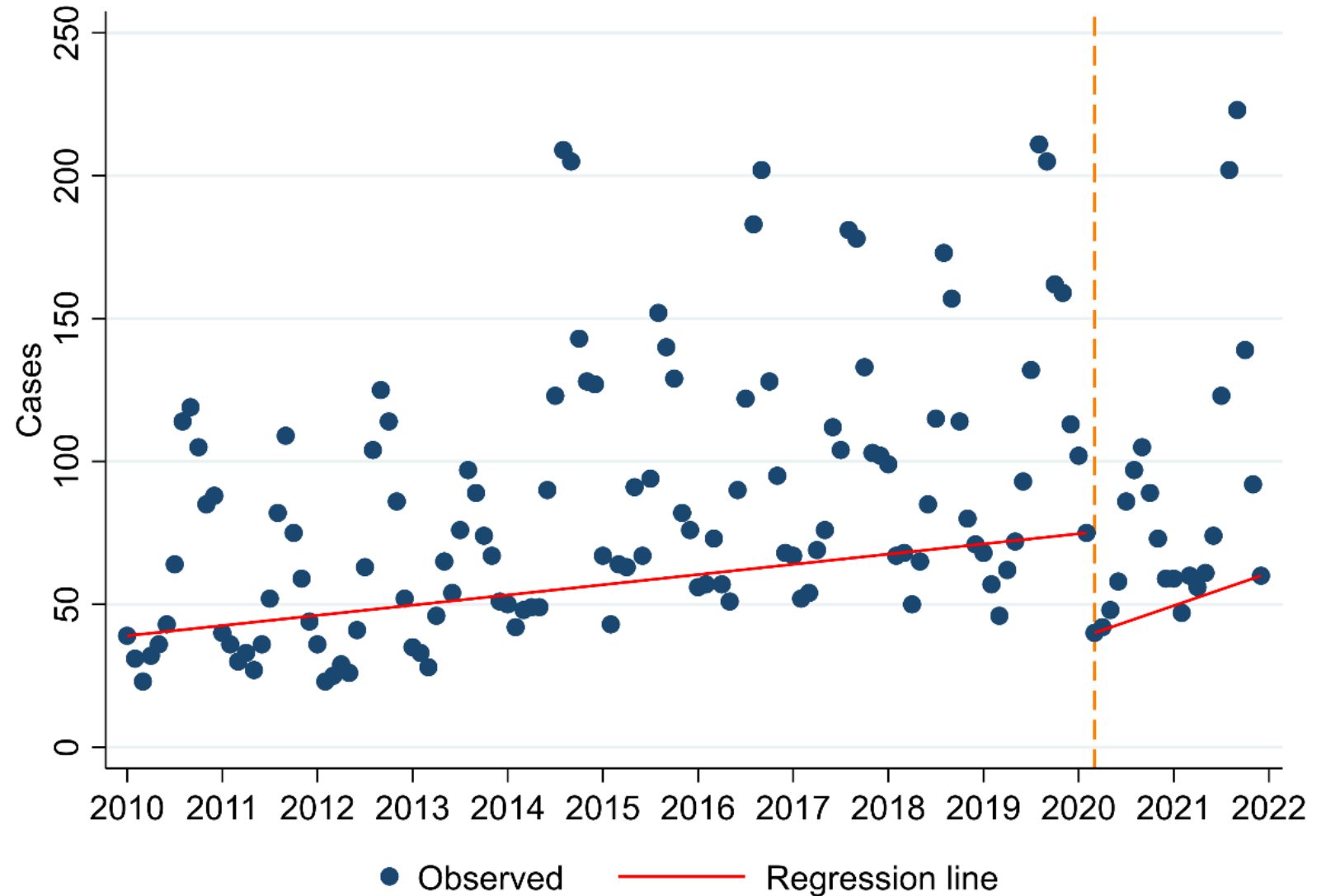
- **1886:**
A. Weil (Allemagne)
- **1915:**
R. Inada et Y. Ido (Japon)
- H. Ubener & H. Reiter
et P. Uhlenhuth & W. Fromme
(Allemagne)
- **1916:**
L. Martin et A. Pettit (France)



Leptospirose en Europe, 2010-2021

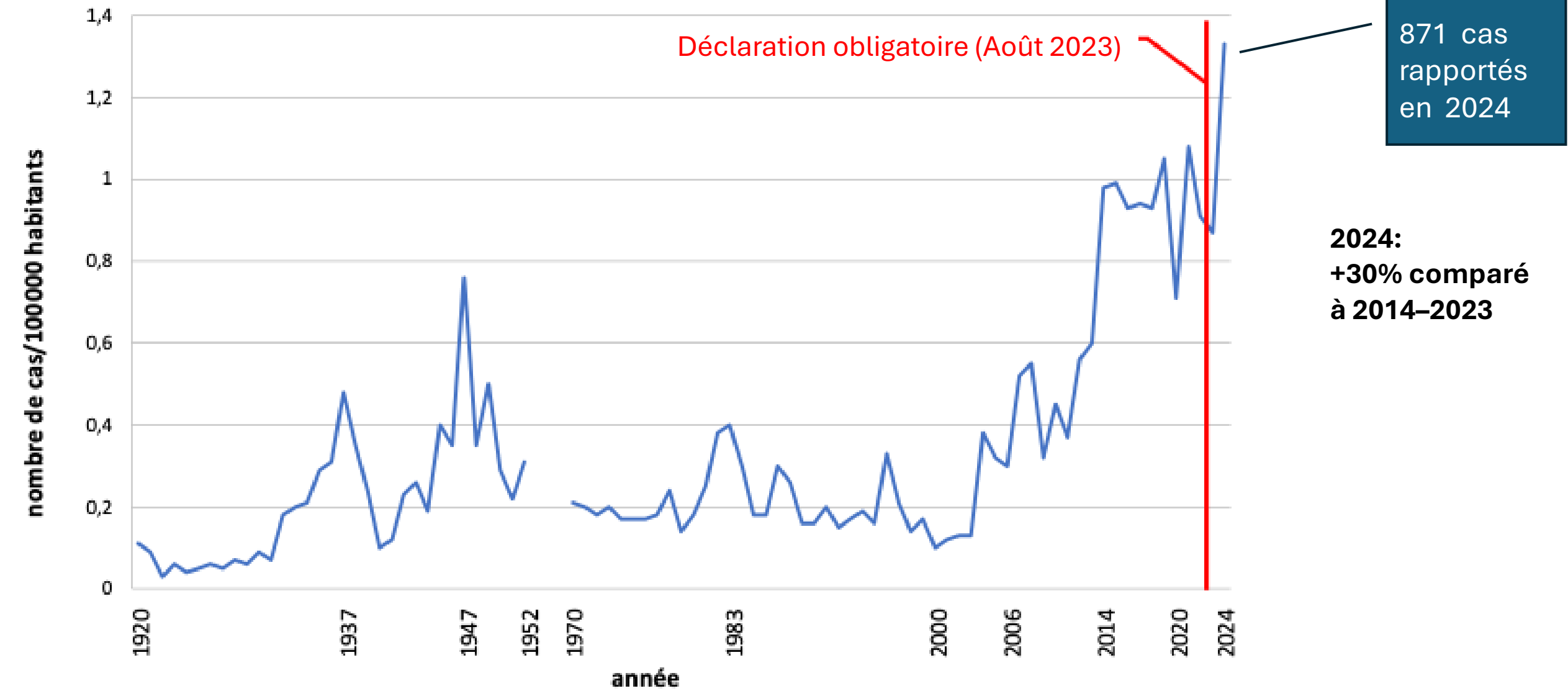


Nombre mensuel de cas confirmés par mois (23 pays)



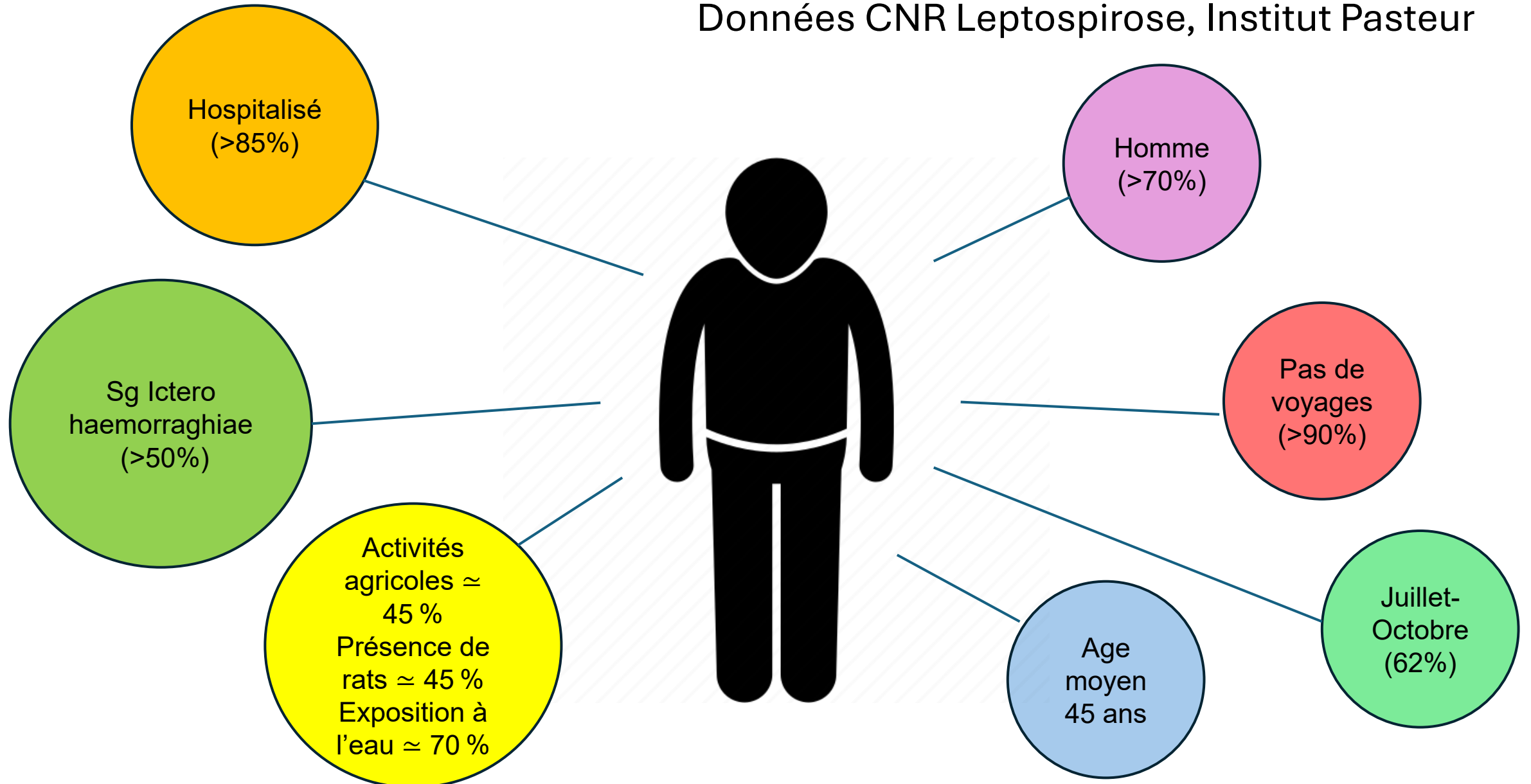
Incidence de la leptospirose en France, 1920-2024

Données CNR Leptospirose, Institut Pasteur



Profil des patients en France, 2024

Données CNR Leptospirose, Institut Pasteur



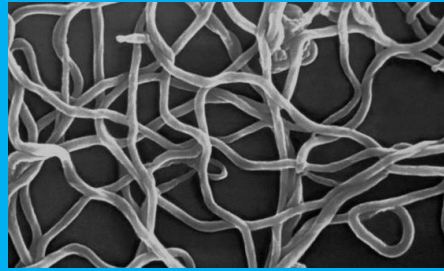
Quel test utiliser pour le diagnostic de la leptospirose ?

	≤10 jours après symptômes	≥10 jours après symptômes
PCR plasma	oui	non
PCR urine	oui	oui
IgM ELISA sérum (>J5)	oui	oui
MAT sérum	non	oui

- Large spectre de signes cliniques
- Diagnostic à évoquer chez suspicions de grippe, dengue, paludisme, etc
- Identifier et évaluer les risques (expositions, effractions cutanées, etc)
- Traitement antibiotique efficace si précoce (pénicillines, doxycyclines)

Les spirochètes sont responsables de maladies majeures chez l'animal et l'homme

Borrelia burgdorferi



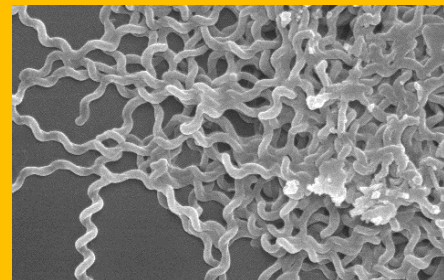
Maladie de Lyme
300000 cas/an aux US
90000 cas/an en Europe
(>30000 en France)
Taux de mortalité <1%

Treponema pallidum



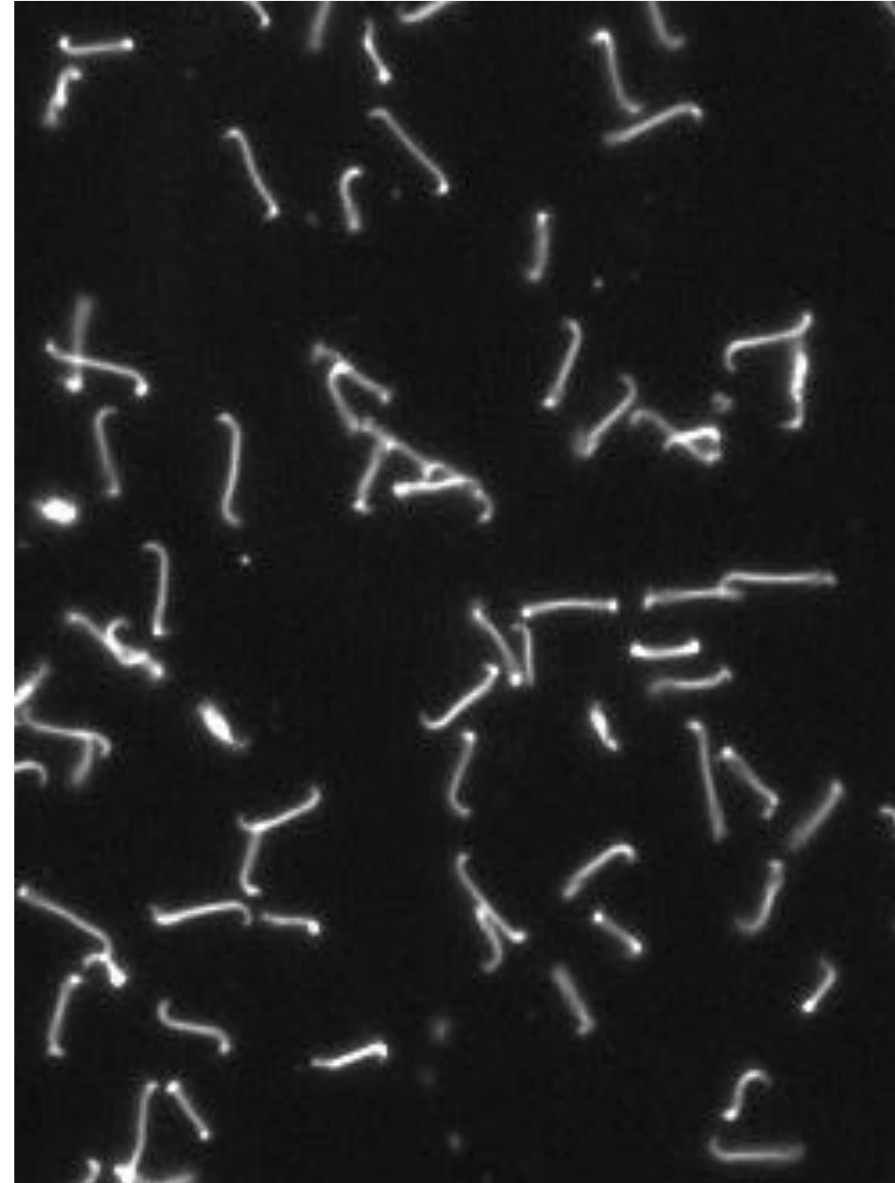
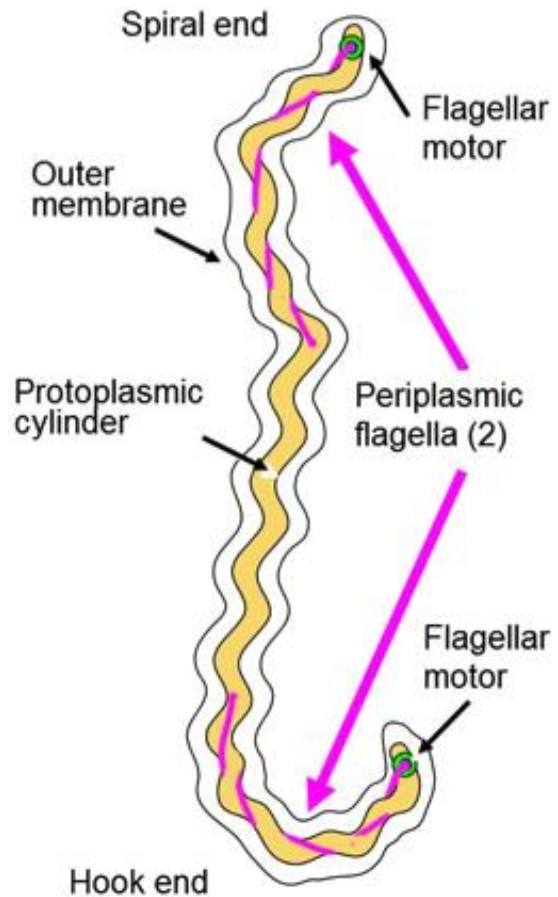
Syphilis
6 millions cas /an
(5000 cas/an en France)
Taux de mortalité <1%

Leptospira interrogans

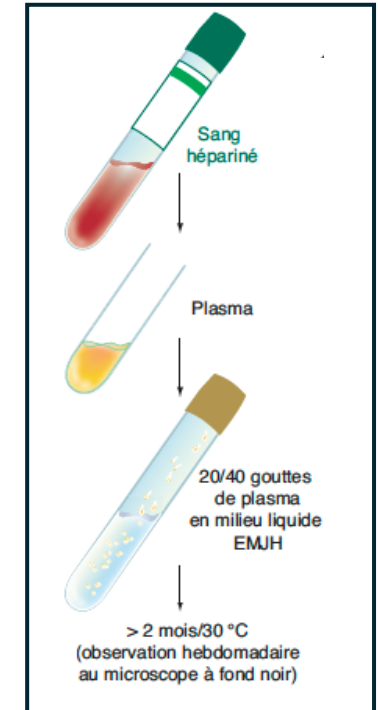
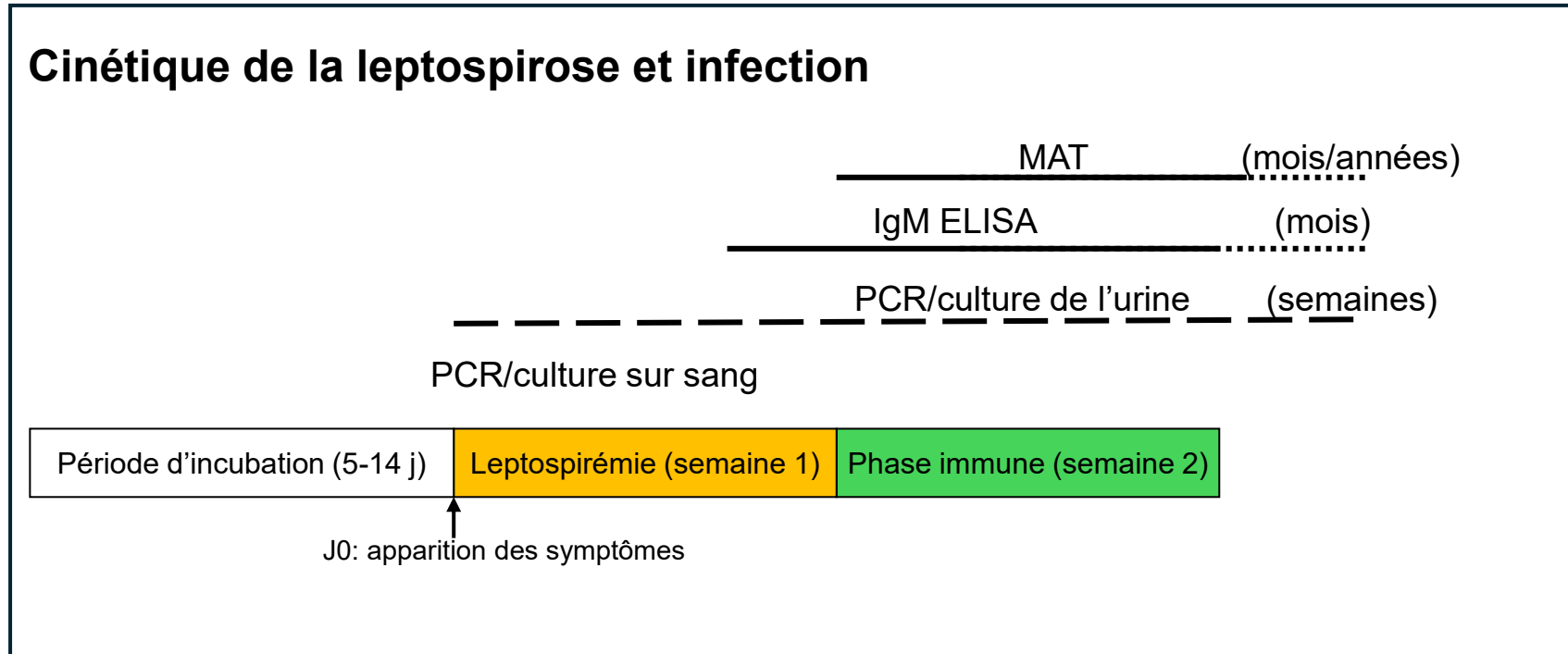


Leptospirosis
1 million cas/an
(700 cas en France)
Taux de mortalité >10%

Leptospira, une bactérie de forme hélicoïdale et possédant des flagelles internes ou endoflagelles





Quelles sont les souches circulantes?

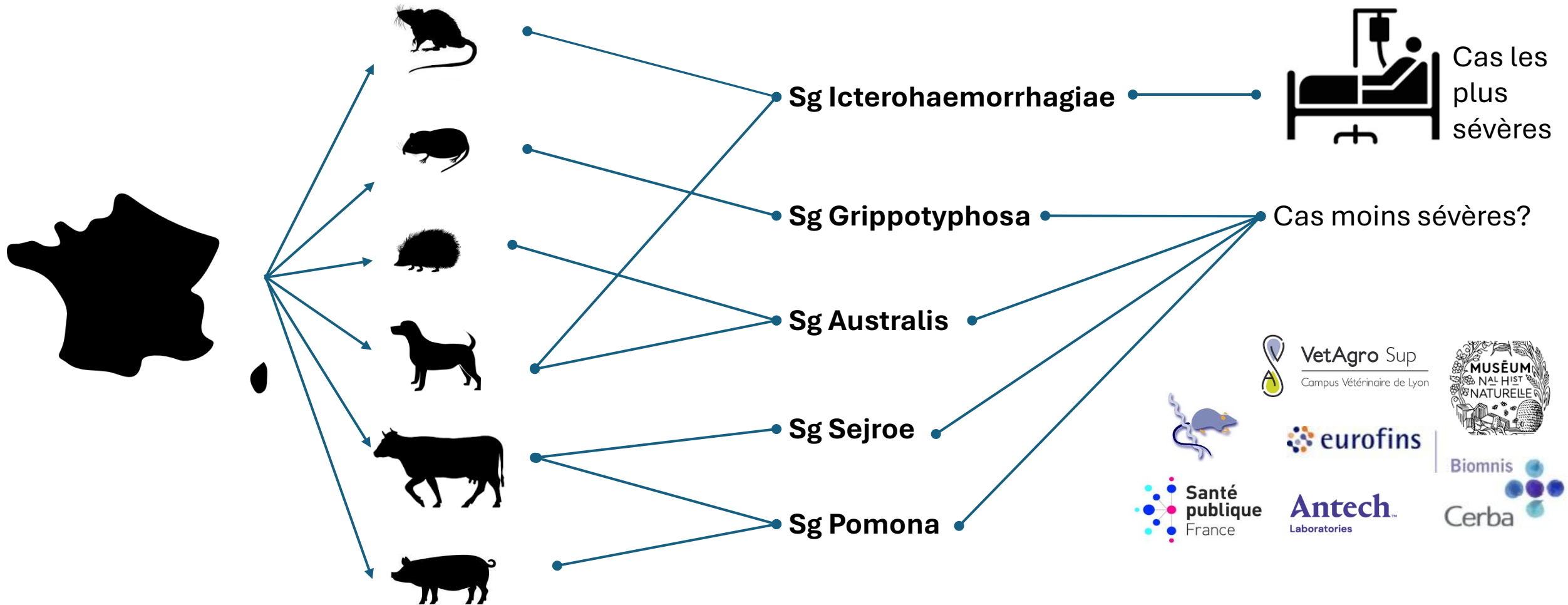


L'isolement en culture est difficile et exigeant (>1 mois pour les pathogènes).

Développement de :

- _ Schéma cgMLST (Guglielmini *et al.*, 2019), >1 500 génomes dans BIGSdb
-  _ Schéma de géotypage O (Nieves *et al.*, 2022)
-  _ Typage *lfb1* (Garcia-Lopez *et al.*, 2023)
- _ Méthode de capture de séquences basée sur des sondes (Grillova *et al.*, 2023)

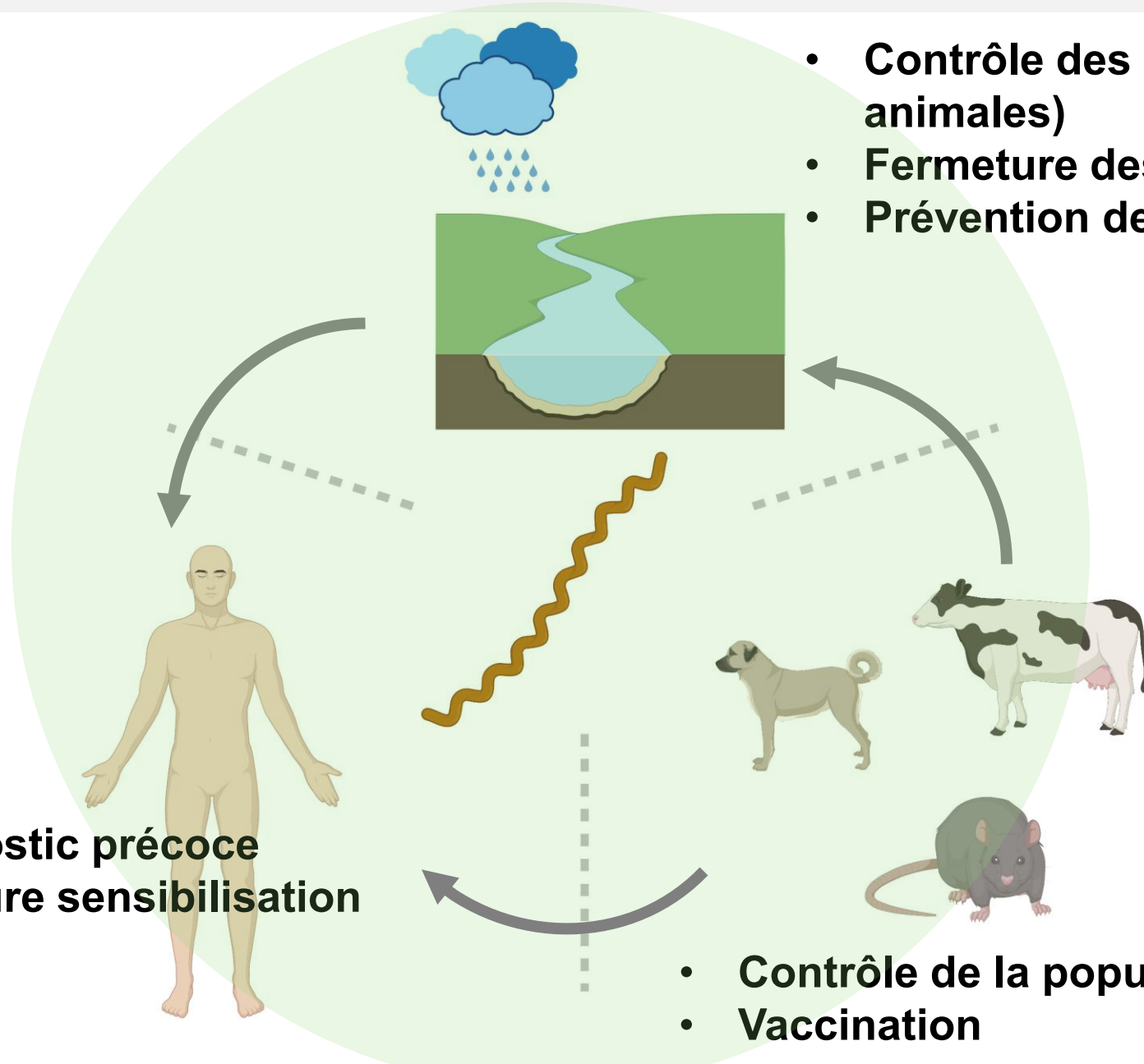
Quelles sont les souches circulantes en France?



Des traits de virulence spécifiques sont-ils associés à des groupes d'espèces, à des espèces, à des sérovars ou à des souches ?

La leptospirose, exemple de démarche « One Health »

Quelles mesures de contrôle seraient efficaces ?



- Contrôle des effluents (exploitations animales)
- Fermeture des égouts à ciel ouvert
- Prévention des inondations

- Diagnostic précoce
- Meilleure sensibilisation

- Contrôle de la population de rongeurs
- Vaccination

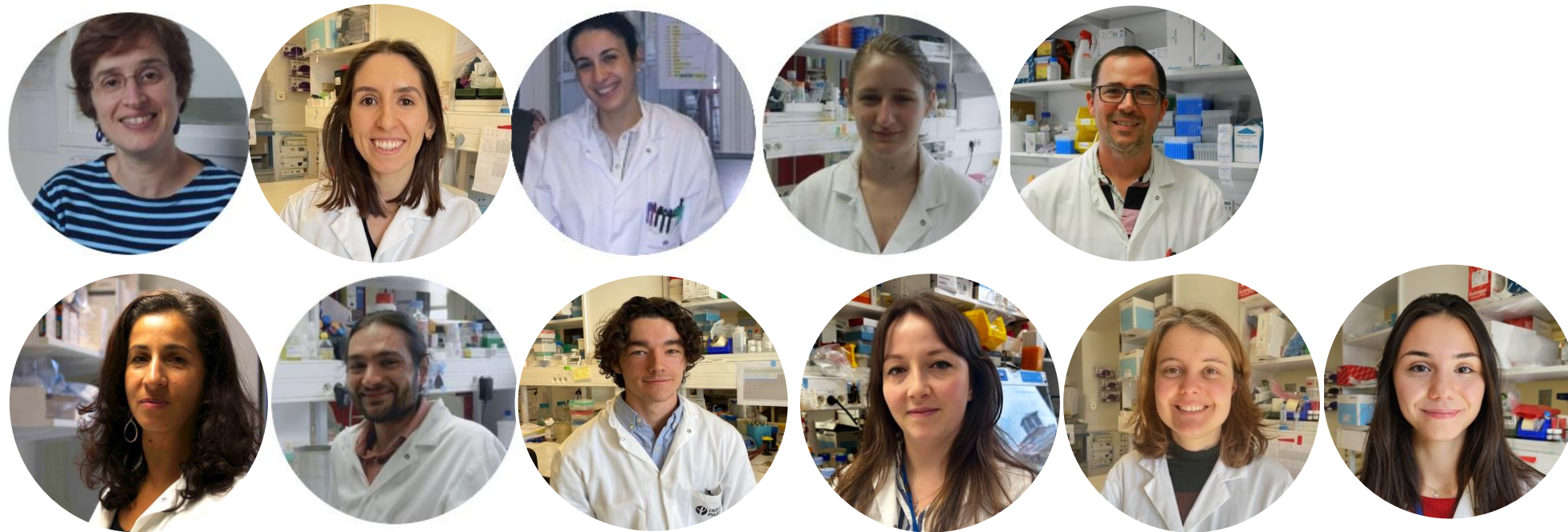
Conclusions / Perspectives

- Ré-émergence en France hexagonale (MDO) et dans le monde.
- Sous-estimation de la charge globale
- L'exposition à l'eau est le principal facteur de risque
- Challenges du diagnostic
- Une grande biodiversité au sein du genre *Leptospira*, probablement encore sous-estimée.

Lacunes dans les connaissances :

- Quel est le véritable fardeau de la leptospirose ? Quel coût pour le bétail ?
- Quels sont les facteurs responsables de la réémergence ? rôle du climat ?
- L'écologie bactérienne est encore peu comprise.
- Quelles pourraient être les mesures de contrôle efficaces ? Prévention complexe (diagnostic précoce, contrôle des réservoirs, sensibilisation accrue, etc)

Unité Biologie des Spirochètes
Centre National de Référence de la Leptospirose
Centre collaborateur OMS de référence et de recherche sur la Leptospirose



University of Victoria



Biomics

Funding

