

Infections du futur en lien avec le réchauffement climatique

Alexandre Duvignaud
CHU & Université de Bordeaux

Journée nationale de formation des paramédicaux
Session « Flash infectieux »

Déclaration de liens d'intérêt avec les industries de santé en rapport avec le thème de la présentation (loi du 04/03/2002) :

Intervenant : Duvignaud Alexandre

Titre : Les infections du futur en lien avec le réchauffement climatique

 L'orateur ne souhaite pas répondre

-  Consultant ou membre d'un conseil scientifique
-  Conférencier ou auteur/rédacteur rémunéré d'articles ou documents
-  Prise en charge de frais de voyage, d'hébergement ou d'inscription à des congrès ou autres manifestations
-  Investigateur principal d'une recherche ou d'une étude clinique

OUI NON

OUI NON

OUI NON

OUI NON

Climate change

Vulnerability

Vulnerability factors

- Demographic factors
- Geographic factors
- Biological factors & health status
- Sociopolitical conditions
- Socioeconomic factors

Exposure pathways

- Extreme weather events
- Heat stress
- Air quality
- Water quality and quantity
- Food security and safety
- Vector distribution & ecology

Health system capacity & resilience

- Leadership & governance
- Health workforce
- Health information systems
- Essential medical products & technologies
- Service delivery
- Financing

Climate-sensitive health risks

Health outcomes



Injury and mortality from extreme weather events



Heat-related illness



Respiratory illness



Water-borne diseases and other water-related health impacts



Zoonoses



Vector-borne diseases



Malnutrition and food-borne diseases



Noncommunicable diseases (NCDs)



Mental and psychosocial health



Impacts on healthcare facilities



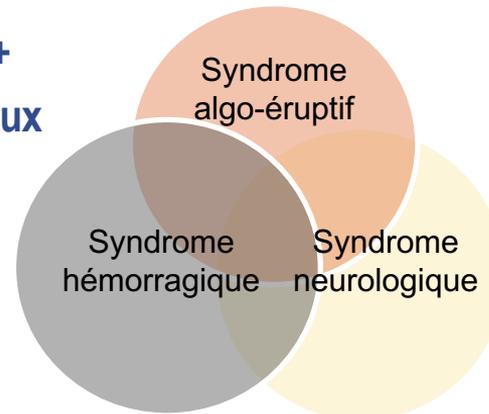
Effects on health systems

Plan

- **Arboviroses**
 - Dengue
 - CCHF
- **Leishmanioses**
- **Diarrhées d'origine infectieuse**
- **Pergélisol**

Arboviroses

- **Arbovirus = Arthropode borne virus**
- **1881 : Carlos Finlay, Cuba, transmission de la FJ par *Aedes aegypti***
- **Grande diversité :**
 - 4 familles de virus, \approx 110 virus pathogènes pour l'homme
 - Vecteurs : moustiques, phlébotomes, culicoïdes, tiques...
- **Epidémiologie :**
 - **Distribution tropicale mais expansion +++**
 - **Importance des facteurs environnementaux**



Arboviroses fréquentes

Chikungunya

Dengue

Zika

Syndr



CRP -

- Zones tropicales et subtropicales
 - 129 pays : Asie SE et Pacifique occid. +++
 - Zones urbaines et péri-urbaines +++
- **1ère arbovirose :**
 - 3,9 milliards d'exposés, **en extension**
 - 390 M infections / an
 - 96 M cas symptomatiques / an
 - > 500 000 dengues hémorragiques / an

Hyperferritinémie +++
Thrombopénie +

Cycle de transmission de la dengue

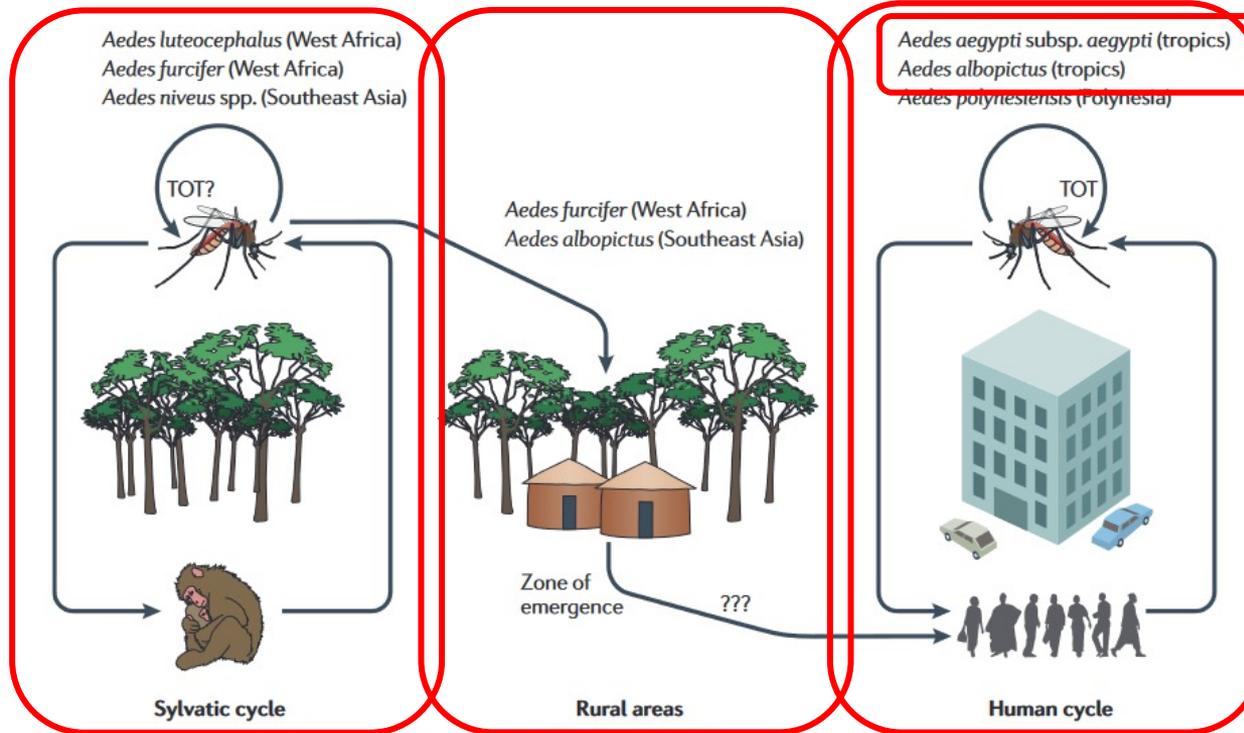
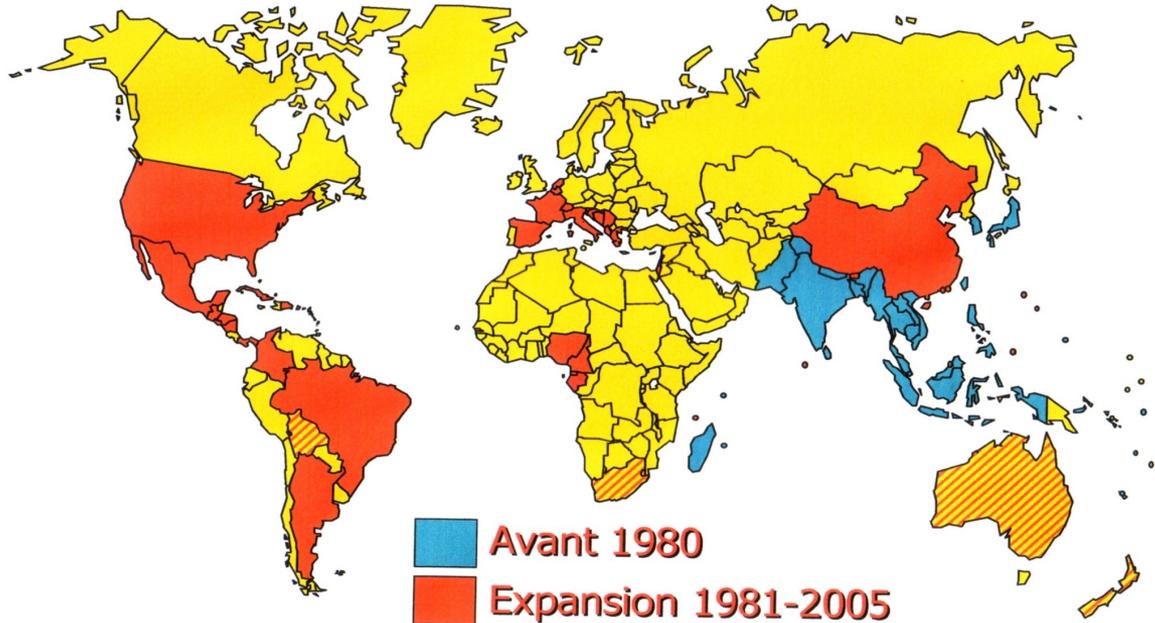


Figure 1 | **The transmission cycles of dengue virus.** The sylvatic origins of dengue virus, and the 'zone of emergence', where sylvatic cycles contact human populations in rural areas of West Africa and Southeast Asia. In addition, dengue virus can persist in mosquito populations by transovarial transmission (TOT), in which virus-infected mosquitoes transfer the virus to their eggs (this has been shown to occur in some species but not in all).

Extension globale d'*Aedes albopictus*



Published: 10 July 2001

Unlucky bamboo

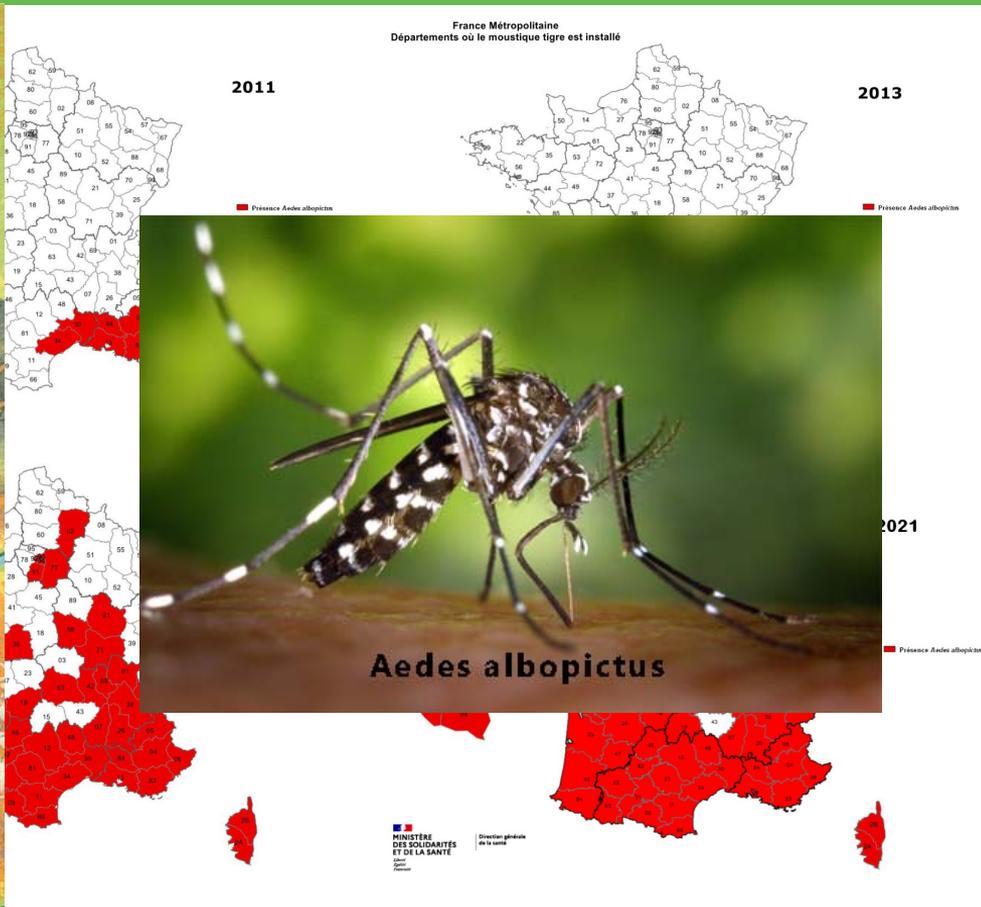
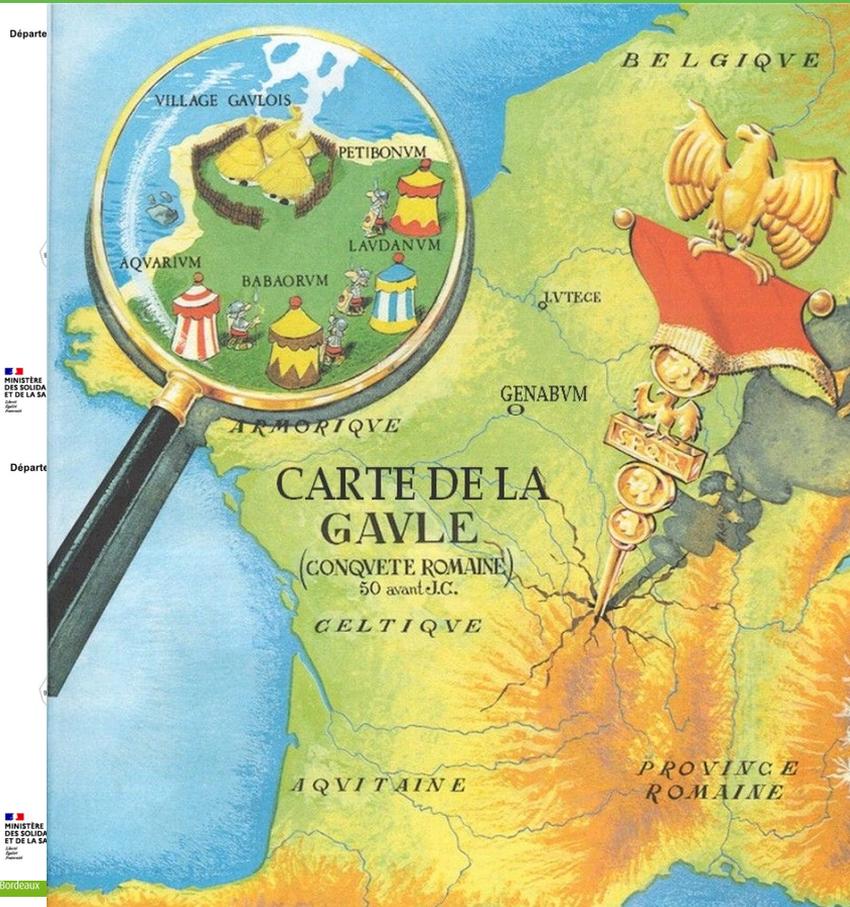
Corie Lok

Nature (2001) | [Cite this article](#)

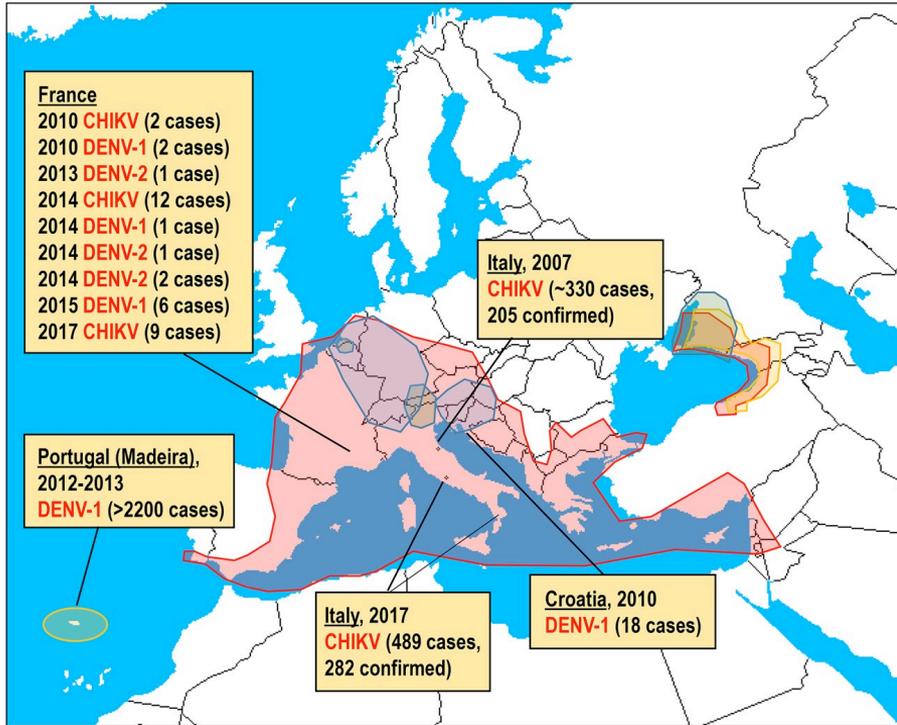
Asian mosquitoes stow away on plant shipment.



Extension d'*Aedes albopictus* en métropole



Transmission autochtone des principales arboviroses



■ *Aedes albopictus* ■ *Aedes koreicus*
■ *Aedes aegypti* ■ *Aedes japonicus*

EDITORIAL

First cases of a
 France: from b

E. A. Gould^{1,2}, P. Gallian³,
 1) Centre for Ecology and Hydr
 Français du Sang Alpes-Méditerran
 E-mail: remi.charrel@univmed.fr

Article published online:



469-0691.2010.03386.x

ra fever in

erranée, IRD, 3) Etablissement

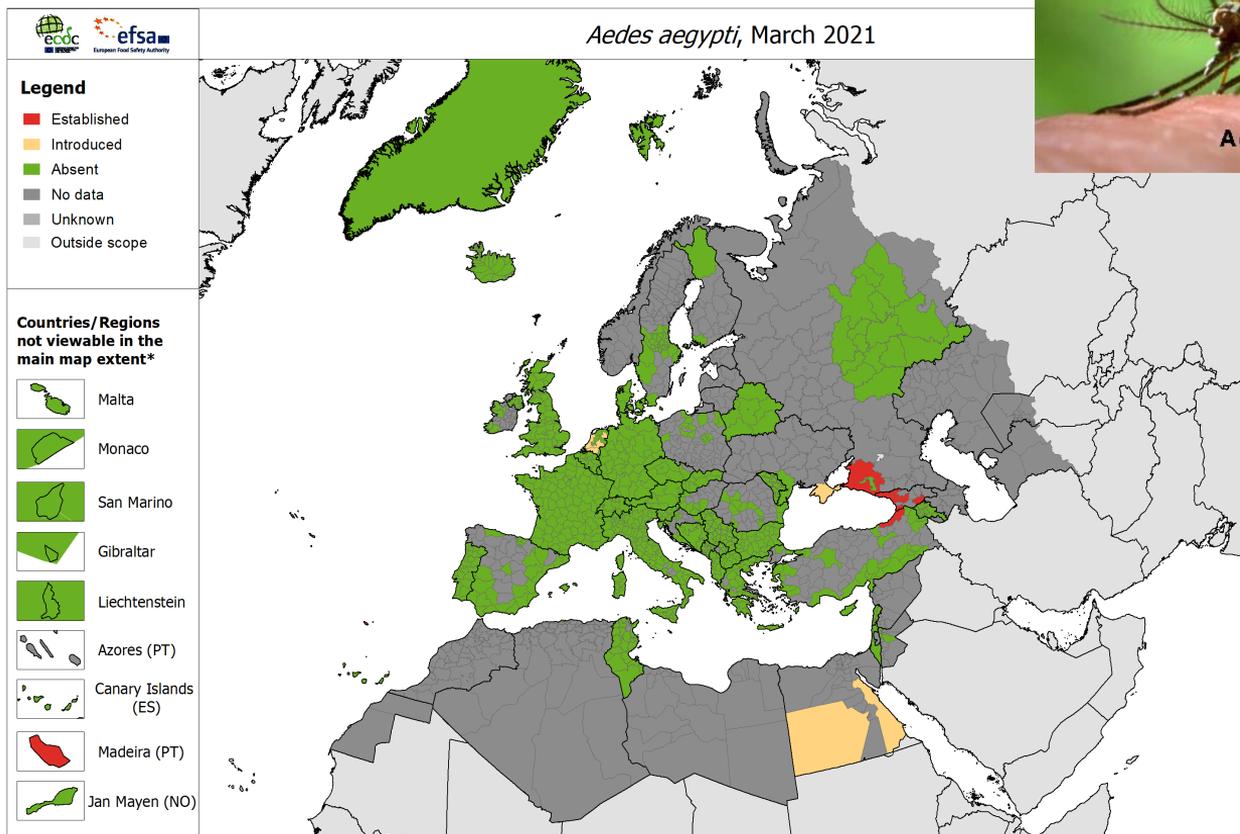
Dengue en Europe : passé , présent, futur...

- 1927 – 1928 : épidémie d'Athènes > 650 000 cas et > 60 décès
- 2012 : > 2000 cas à Madère
 => cas importés dans > 10 pays d'Europe continentale



Aedes aegypti

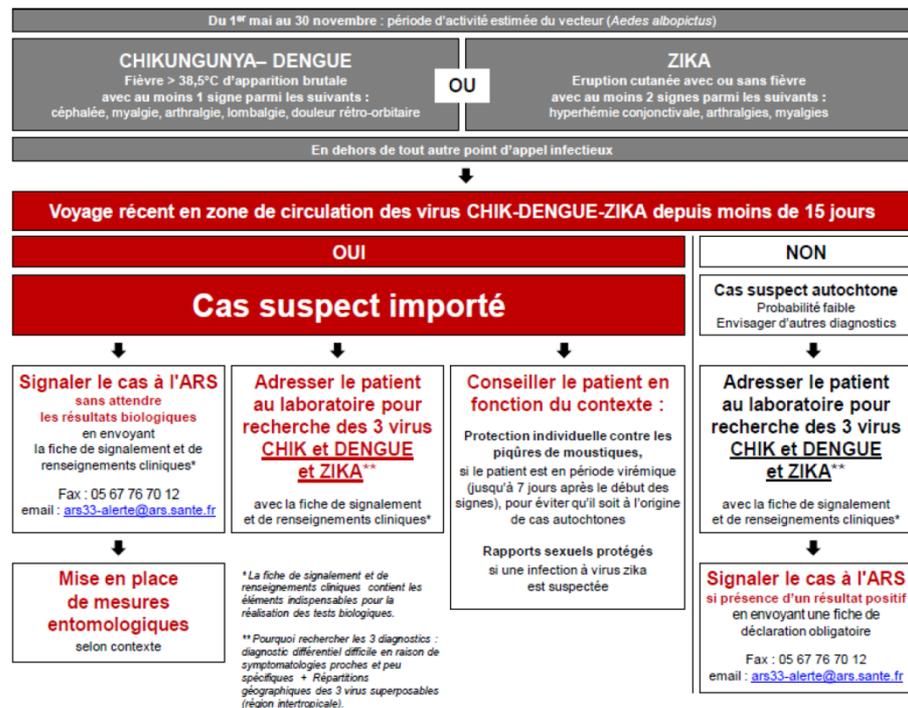
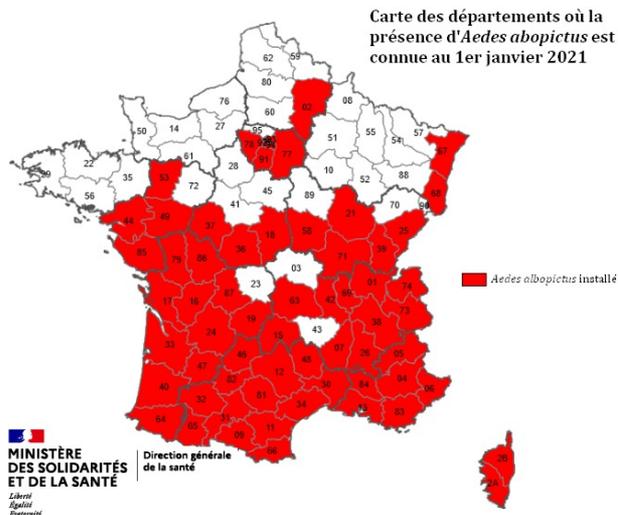
Bientôt *Aedes aegypti* ?



ECDC and EFSA, map produced on 11 Mar 2021. Data presented in this map are collected by the VectorNet project. Maps are validated by external experts prior to publication. Please note that the depicted data do not reflect the official views of the countries. * Countries/Regions are displayed at different scales to facilitate their visualisation. The boundaries and names shown on this map do not imply official endorsement or acceptance by the European Union. Administrative boundaries © EuroGeographics, UNFAO.

Surveillance épidémiologique

- Niveau ≥ 1 : *Aedes albopictus* implanté
- Période d'activité : 1^{er} mai au 30 novembre
=> Dispositif de surveillance renforcé



DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE CHIKUNGUNYA, DENGUE ET ZIKA

	DDS*	J+1	J+2	J+3	J+4	J+5	J+6	J+7	J+8	J+9	J+10	J+11	J+12	J+13	J+14	J+15	..
RT-PCR sur sang (chik-dengue-zika)																	
RT-PCR sur urines (zika)																	
Sérologie (IgM-IgG) (chik-dengue-zika)																	

* Date de début des signes
Analyse à prescrire

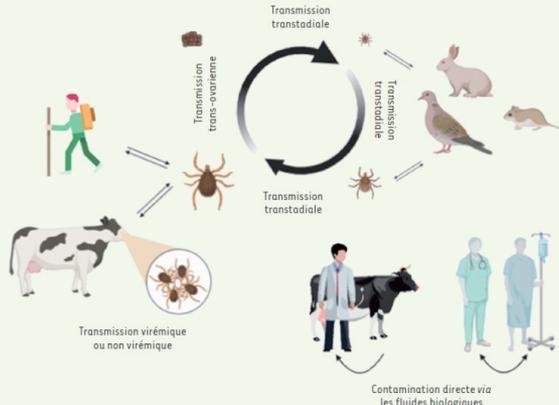
Fièvre hémorragique Crimée-Congo (CCHF)

Virologie

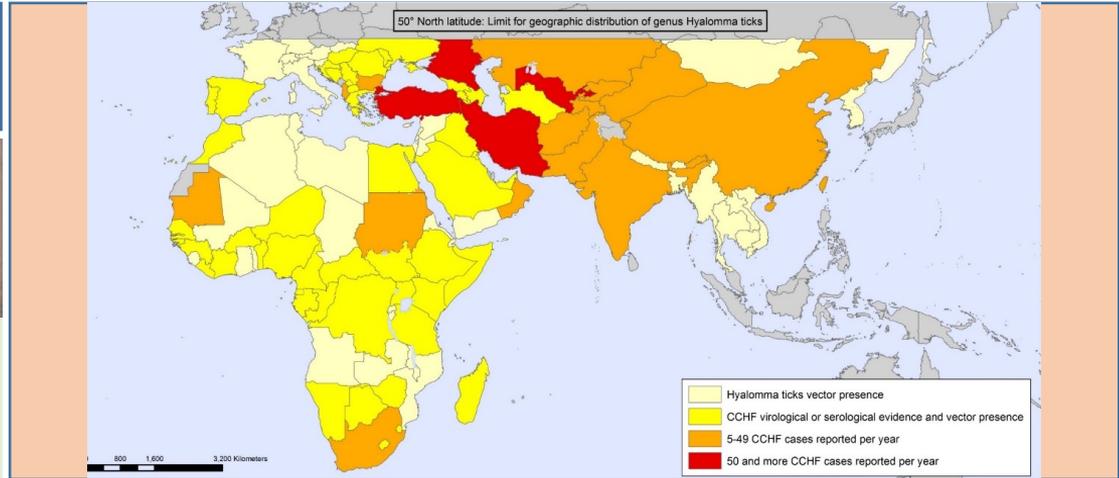
Bunyaviridae, genre *Nairovirus*

Transmission

Vecteur : tiques *Hyalomma*



Reynard et al., *Med Sci.* 2021



Clinique

Létalité 10 à 40 %

Formes non graves :

- Fièvre et synd. algique
- Pharyngite et adénopathies
- Syndrome méningé
- Troubles digestifs

Formes graves :

- Encéphalite
- Choc
- **Hémorragies +++**
- Hépatite parfois fulminante
- Insuffisance rénale aiguë



D.A. Bente et al. / *Antiviral Research* 100 (2013) 159-189

Fièvre hémorragique Crimée-Congo (CCHF)

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

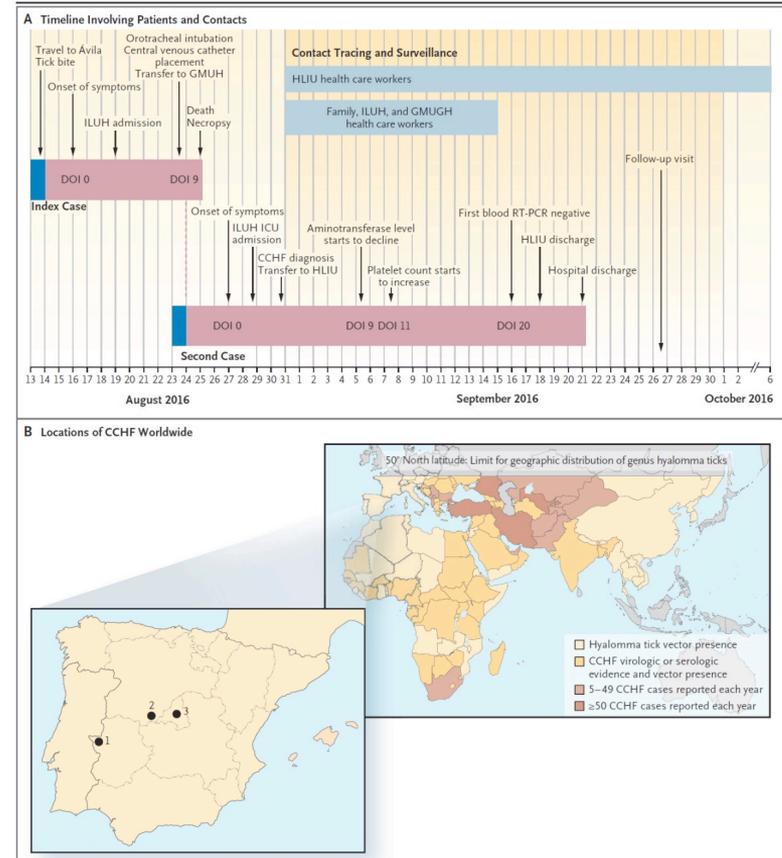
BRIEF REPORT

Autochthonous Crimean–Congo Hemorrhagic Fever in Spain

A. Negredo, F. de la Calle-Prieto, E. Palencia-Herrejón, M. Mora-Rillo, J. Astray-Mochales, M. P. Sánchez-Seco, E. Bermejo Lopez, J. Menárguez, A. Fernández-Cruz, B. Sánchez-Artola, E. Keough-Delgado, E. Ramírez de Arellano, F. Lasala, J. Milla, J.L. Fraile, M. Ordoñas Gavín, A. Martínez de la Gándara, L. López Perez, D. Díaz-Díaz, M.A. López-García, P. Delgado-Jimenez, A. Martín-Quirós, E. Trigo, J.C. Figueira, J. Manzanares, E. Rodríguez-Baena, L. García-Comas, O. Rodríguez-Fraga, N. García-Arenzana, M.V. Fernández-Díaz, V.M. Cornejo, P. Emmerich, J. Schmidt-Chanasit, and J.R. Arribas, for the Crimean Congo Hemorrhagic Fever@Madrid Working Group*

Espagne 2016 : 2 cas reliés

- Cas index : morsure de tique
- Cas secondaire : nosocomial



Fièvre hémorragique Crimée-Congo (CCHF)

RESEARCH LETTERS

Retrospective Identification of Early Autochthonous Case of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever, Spain, 2013

Ana Negrodo,¹ María Sánchez-Ledesma,¹ Francisco Llorente, Mayte Pérez-Olmeda, Moncef Belhassen-García, David González-Calle, María Paz Sánchez-Seco,² Miguel Ángel Jiménez-Clavero²

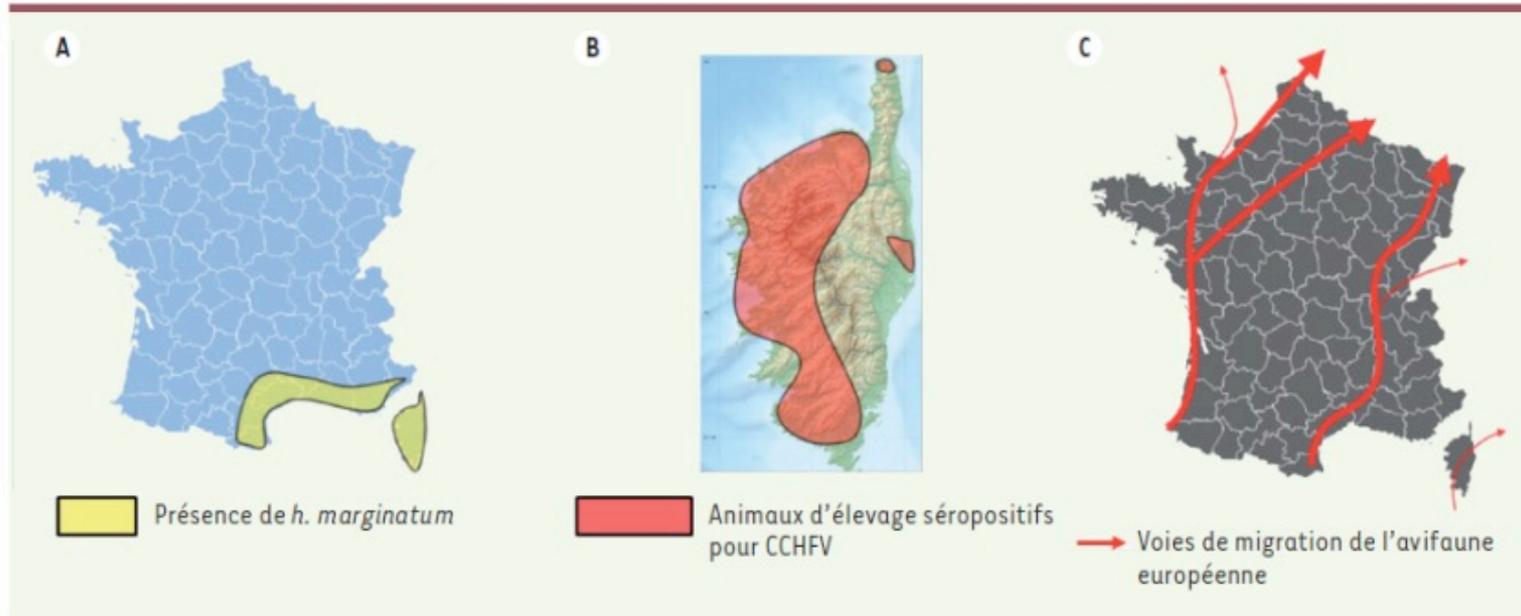
Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 27, No. 6, June 2021

Table. Human cases of Crimean-Congo hemorrhagic fever reported to date, in chronological order, Spain

Year	No. cases	Autonomous community/province	Reference
2013	1	Castile and León/Ávila	This study
2016	2	Castile and León/Ávila (index case); community of Madrid/Madrid (secondary case)	(3)
2018	2	Extremadura/Badajoz; Castile and León/Salamanca	(4)
2020	3	Castile and León/Salamanca	(5)

Fièvre hémorragique Crimée-Congo (CCHF)

Vers une émergence en France ?



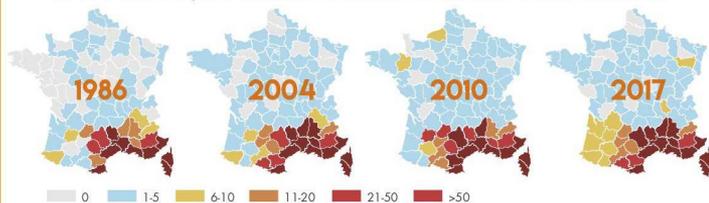
Reynard et al., Med Sci 2021

Leishmanioses

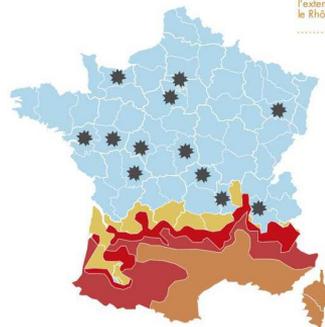


LA LEISHMANIOSE CANINE

ÉVOLUTION DE LA LEISHMANIOSE :
LE SUD TOUCHÉ, LES VALLÉES DU RHÔNE ET DU SUD-OUEST À RISQUE



La dernière enquête vétérinaire du Pr Patrick Bourdeau montre que la zone endémique de leishmaniose canine couvrait au moins 29 départements en 2017 (26 en 2011*, 24 en 2004 et 18 en 1986). En 2017, le front de l'extension de la leishmaniose canine a progressé surtout vers le Nord dans le Rhône, la Dordogne et la Haute Loire.



EXPANSION DE LA ZONE ENDÉMIQUE

- 2017 (+9%)
- 2011 (+60%)
- 2004
- Communes limitrophes actuelles de la zone d'endémie.
- * Cas autochtones - chiens n'ayant pas séjourné en région endémique [ni en France ni à l'étranger]

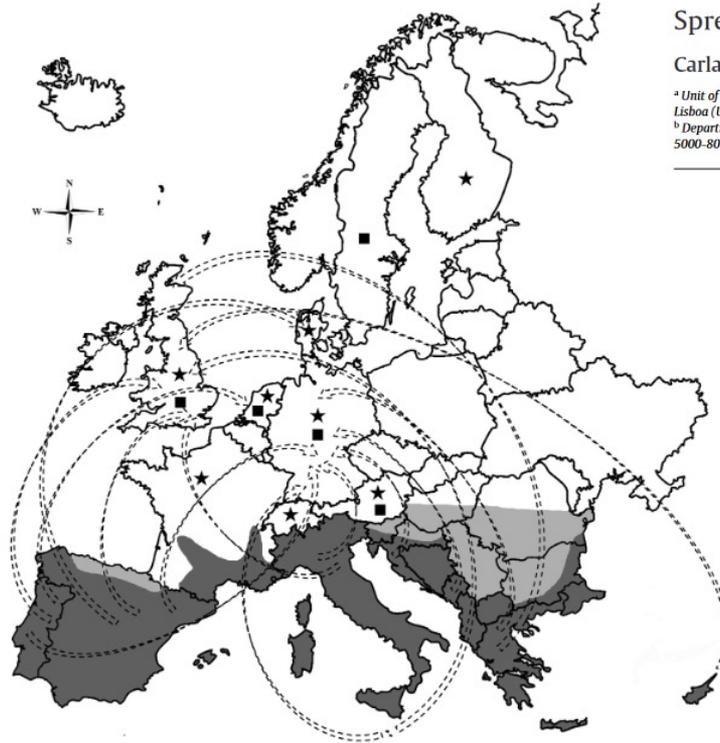
Cutaneous Leishmaniasis Acquired in Jura, France



Faber et al. *EID*, 2012



Clairvaux les Lacs (Jura)



Spread of *Leishmania infantum* in Europe with dog travelling

Carla Maia^a, Luís Cardoso^{b,*}

^a Unit of Medical Parasitology, Global Health and Tropical Medicine (GHTM), Institute of Hygiene and Tropical Medicine (IHMT), Universidade Nova de Lisboa (UNL), Rua da Junqueira, 100, 1349-008 Lisboa, Portugal

^b Department of Veterinary Sciences, School of Agrarian and Veterinary Sciences, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

Fig. 1. Map depicting the distribution of canine leishmaniosis (CanL) and its main spreading trends between endemic and non-endemic European countries. Dark grey colouring: countries or regions where *Leishmania infantum* is endemic; light grey: potentially endemic regions or countries; stars: autochthonous CanL cases in countries or regions where the disease is not endemic; squares: CanL cases in dogs imported to non-endemic countries; arrows: movement of infected dogs (importation or return travelling) from endemic to non-endemic countries.

Diarrhées d'origine infectieuse

Diarrhées infectieuses : 500 000 décès/an enfants < 5 ans

GeoHealth

RESEARCH ARTICLE

10.1029/2021GH000452

Key Points:

- Many pathogens cause diarrhea in children and are affected in different ways by weather conditions like rainfall, temperature, and humidity
- Diarrhea-causing bacteria infections increase in warm, humid weather and when soil is moist, though ETEC is sensitive to rainfall extremes
- High humidity decreases prevalence of several viruses, though only rotavirus increases in cold weather and following heavy surface runoff

Supporting Information:

Supporting Information may be found in the online version of this article.

Associations Between Eight Earth Observation-Derived Climate Variables and Enteropathogen Infection: An Independent Participant Data Meta-Analysis of Surveillance Studies With Broad Spectrum Nucleic Acid Diagnostics

Josh M. Colston¹, Benjamin F. Zaitchik², Hamada S. Badr², Eleanor Burnett³, Syed Asad Ali⁴, Ajit Rayamajhi⁵, Syed M. Satter⁶, Daniel Eibach⁷, Ralf Krumkamp⁷, Jürgen May⁷, Roma Chilengi⁸, Leigh M. Howard⁹, Samba O. Sow¹⁰, M. Jahangir Hossain¹¹, Debasish Saha¹², M. Imran Nisar¹³, Anita K. M. Zaidi¹³, Suman Kanungo¹⁴, Inácio Mandomando¹⁵, Abu S. G. Faruque¹⁶, Karen L. Kotloff¹⁷, Myron M. Levine¹⁸, Robert F. Breiman¹⁹, Richard Omoro²⁰, Nicola Page²¹, James A. Platts-Mills¹, Ulla Ashorn²², Yue-Mei Fan²², Prakash Sunder Shrestha²³, Tahmeed Ahmed²⁴, Estomih Mduma²⁵, Pablo Penatero Yori¹, Zulfiqar Bhutta⁴, Pascal Bessong²⁶, Maribel P. Olortegui²⁷, Aldo A. M. Lima²⁸, Gagandeep Kang²⁹, Jean Humphrey³⁰, Andrew J. Prendergast³¹, Robert Ntozini³², Kazuhisa Okada³³, Warawan Wongboot³⁴, James Gaensbauer³⁵, Mario T. Melgar³⁶, Tuula Pelkonen³⁷, Cesar Mavacala Freitas³⁸, and Margaret N. Kosek³⁹



Augmentation temp. et humidité
⇒ diarrhées d'origine
bactérienne + fréquentes

Diarrhées d'origine infectieuse

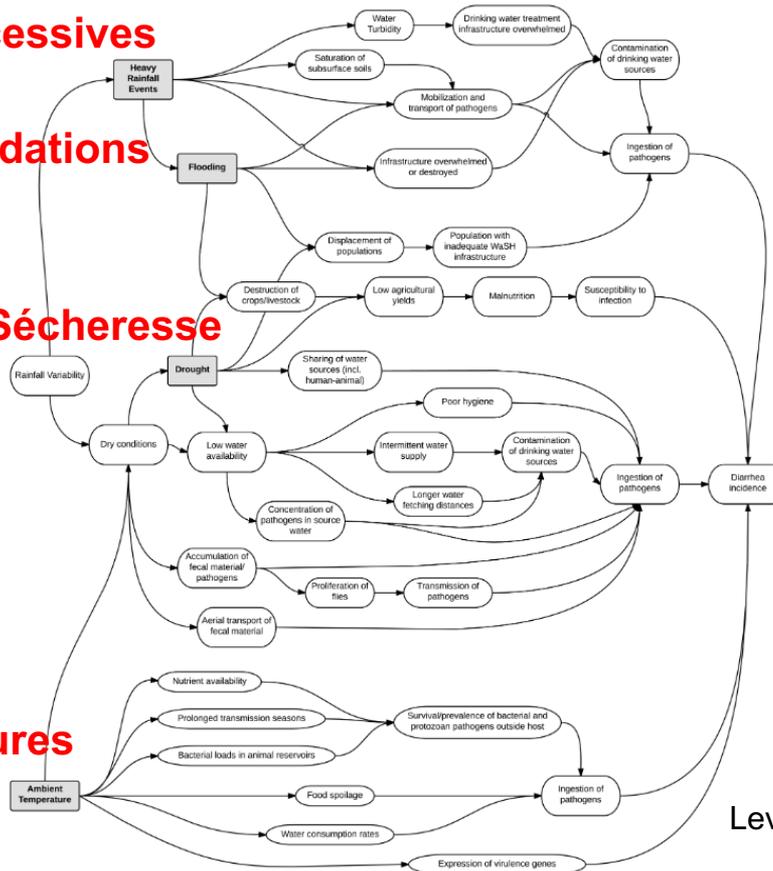
Précipitations excessives

Inondations

Sécheresse

Hausse des températures

Augmentation des diarrhées infectieuses



Levy et al., Environ Sci Technol, 2016

Dégel du pergélisol ?

2016 : épidémie de charbon chez les Nenets

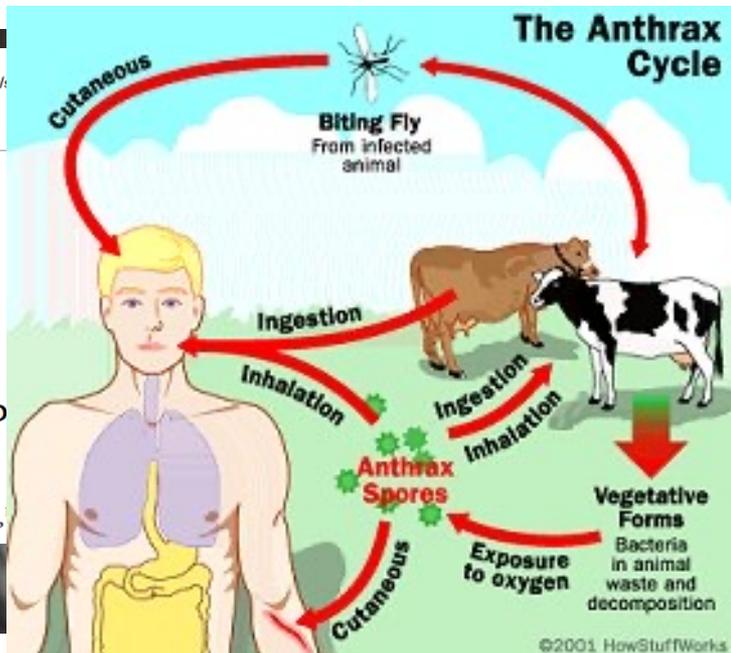


Photo: Dmitry Lovetsky Associated Press

De Ancien

Emerging Genomes in a Warmer World

Scott O. Rogers and John D. Castello

- 1^{ère} épidémie depuis 75 ans
- 2300 vaccins mortels
- \$200 cas latino-américains
- \$100 cas en Inde

CRC Press
Taylor & Francis Group

EcoHealth
<https://doi.org/10.1007/>

Review

Factors Co
North

Karsten Hueffer



2020 EcoHealth Alliance

lar

Messages clés

- **Multiples facteurs d'émergence :**
 - Climatiques & météorologiques
 - Ecologiques :
 - Réduction de la biodiversité
 - Déforestation
 - Intensification des pratiques agricoles
 - Socio-démographiques :
 - Urbanisation (non contrôlée)
 - Mobilité des populations humaines et animales
- **Organiser la résilience**