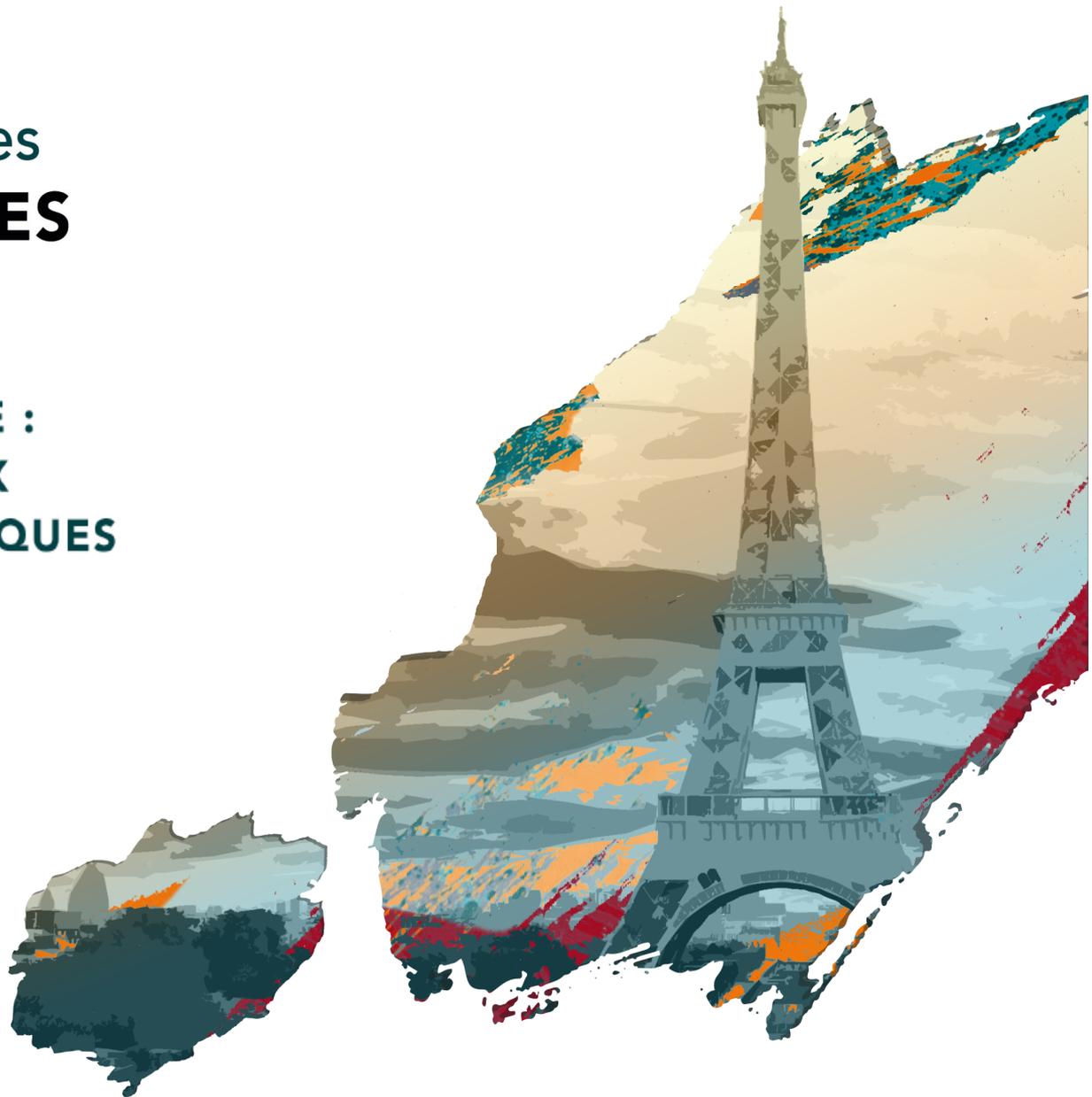


18^e Congrès des **ACTUAIRES**

**ASSURANCE ET FINANCE :
VENT DEBOUT FACE AUX
CHANGEMENTS CLIMATIQUES**



INSTITUT DES
ACTUAIRES

17 JUN 2019

Changements globaux et maladies vectorielles émergentes

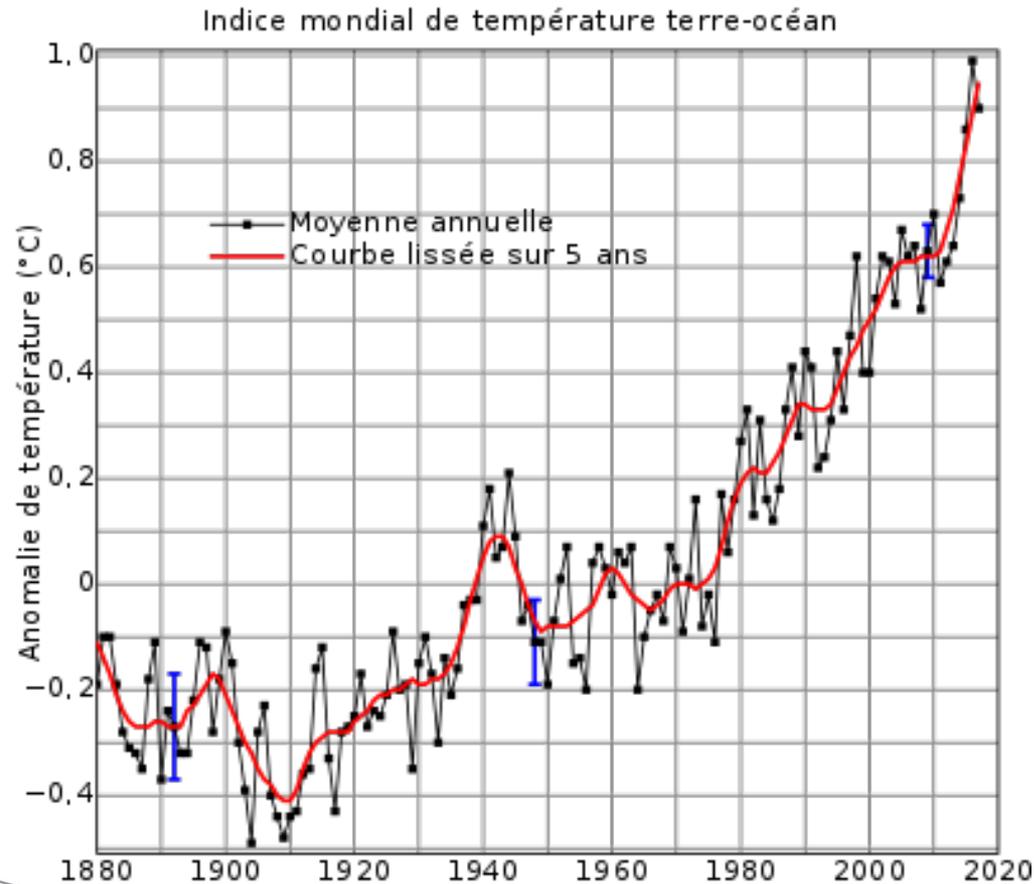
Gérard DUVALLET, Professeur émérite
Entomologiste médical
Université Montpellier 3
UMR 5175 CEFE

Paris, 17 juin 2019

- Changements globaux
 - Changement climatique
 - Actions de l'homme – Changements de pratiques
- Émergence
 - Pathogènes et maladies
- Maladies à transmission vectorielle

- Population mondiale
 - > 7,700 milliards au 1/04/2019
 - > 9 milliards en 2050
- Crise de l'énergie / pic du pétrole / biocarburants
- Crises alimentaires / Crise(s) de l'eau
- Changement climatique
- Contamination des chaînes alimentaires / Biocides
- Maladies émergentes
- Synergie = le tout > somme !!!

■ Changement climatique

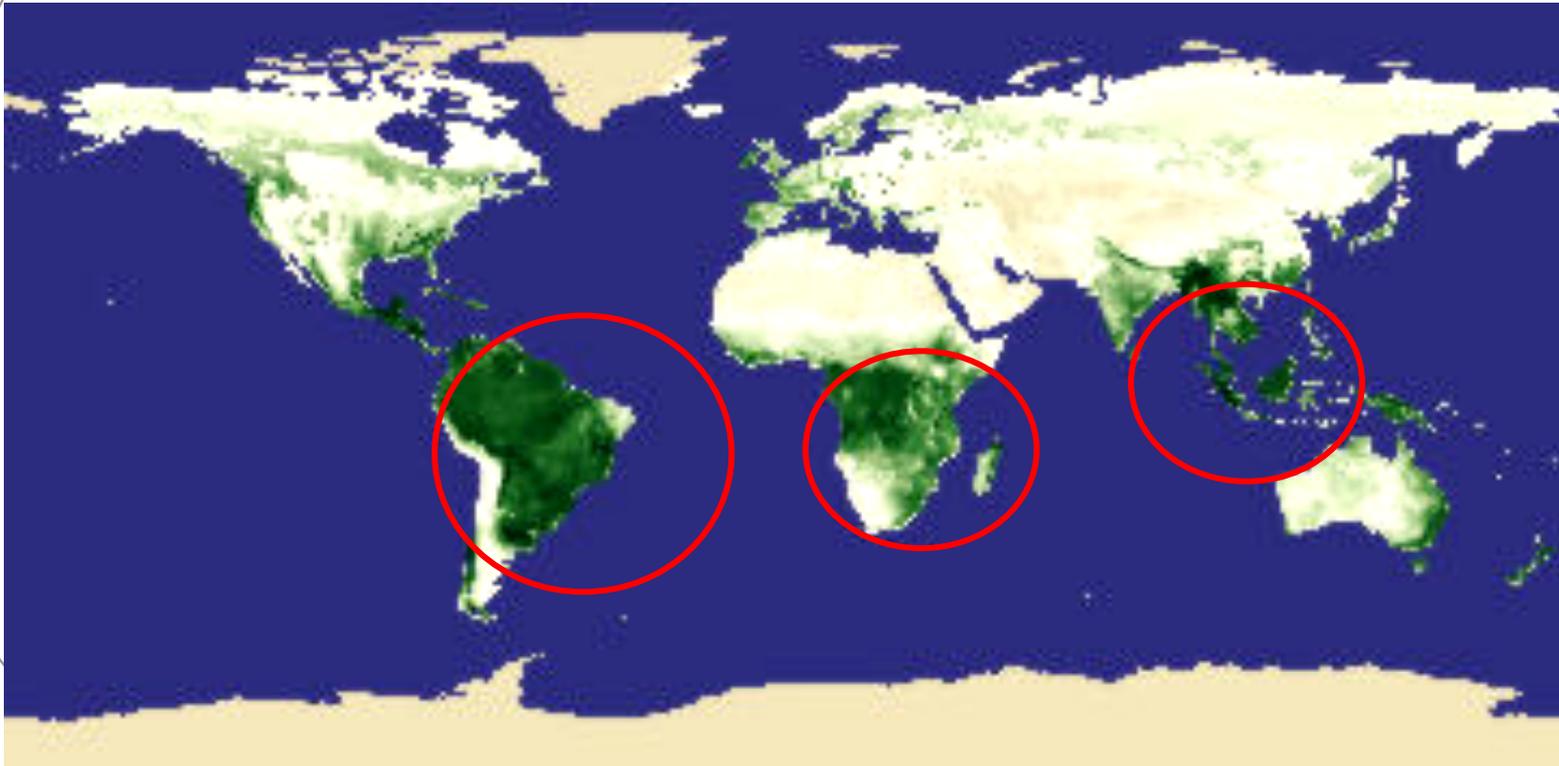


Les changements planétaires

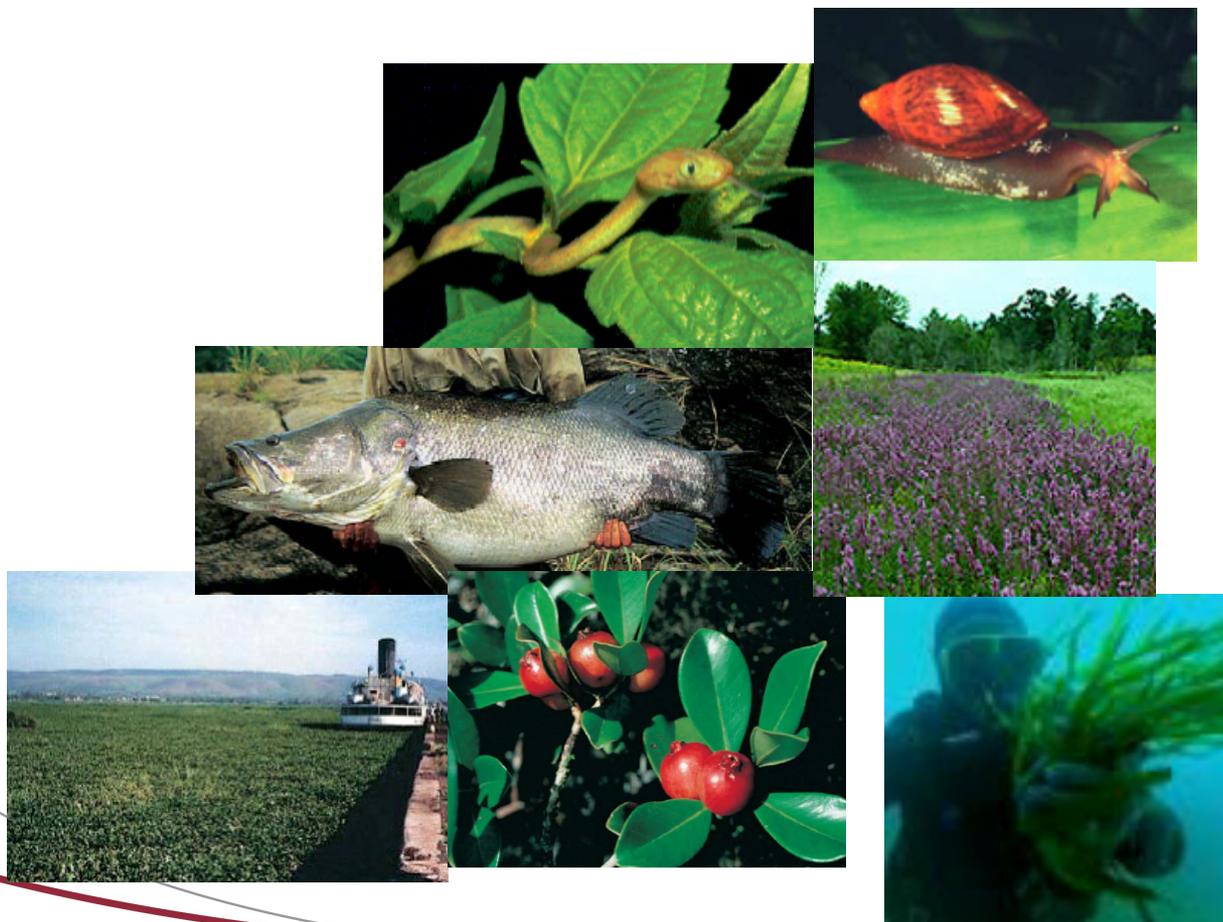
- Pollutions (atmosphère, eau, sol)

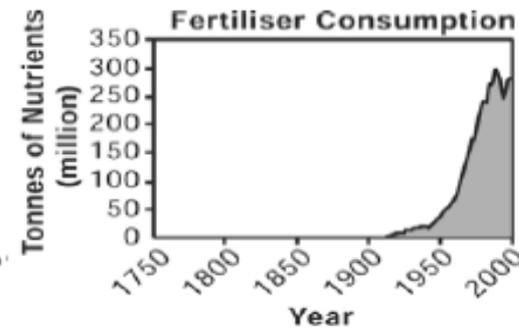
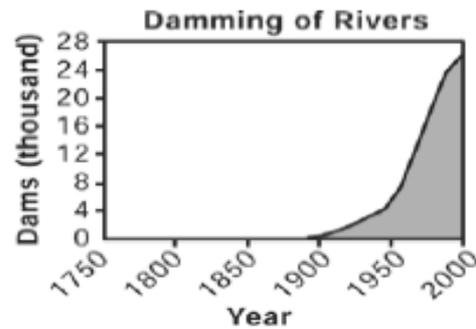
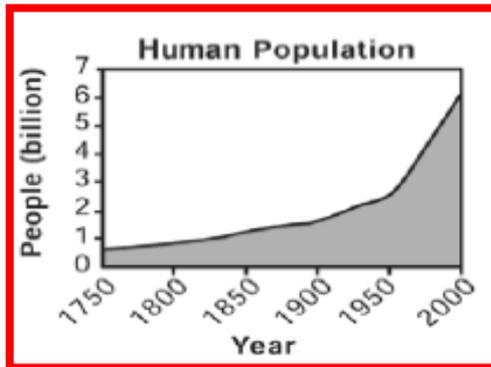
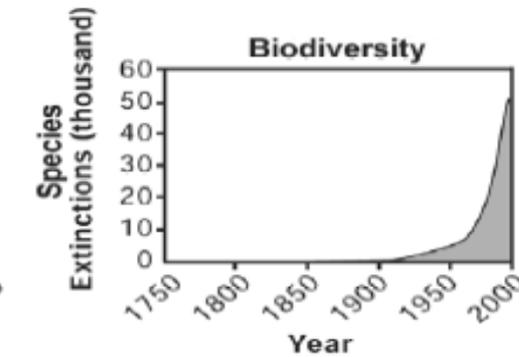
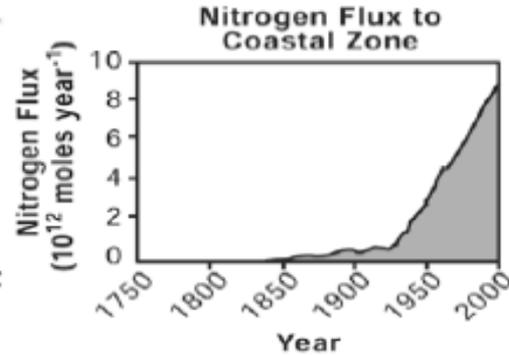
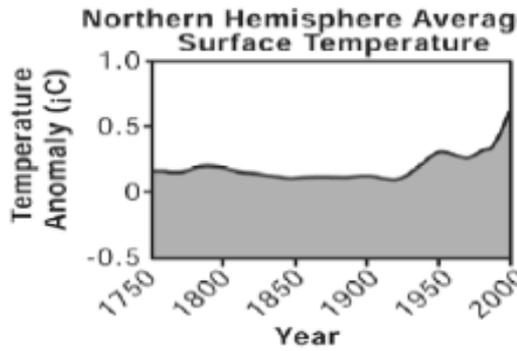
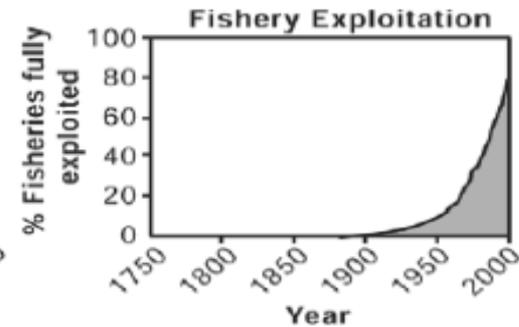
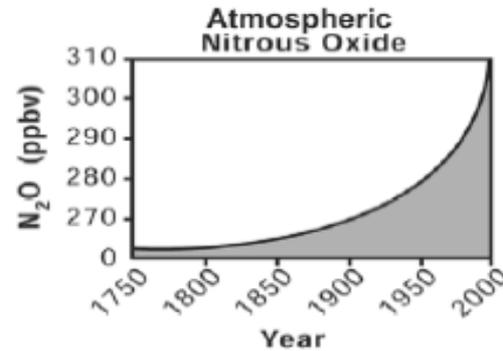
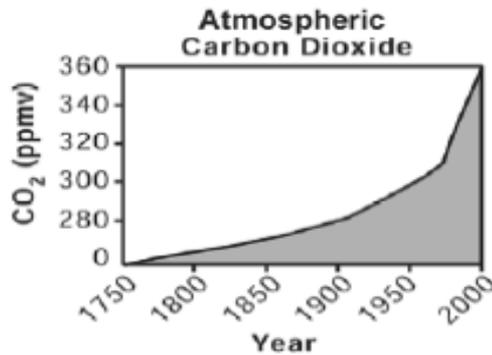


- Changements d'utilisation des terres



- Invasions biologiques





A quoi sert la biodiversité ?

- **alimentation** (100.10⁶ t organismes marins /an)
- **santé** (20 000 plantes médicinales)
- **matières premières** (bois, coton, caoutchouc, ...)
- **services** (marchand : tourisme; non marchand: stabilité climatique, purification de l'eau et de l'air, fertilité des sols, production d'oxygène, pollinisateur, ...)
- **valeur patrimoniale, affective, esthétique; identité culturelle, arts, équilibre psychique, connaissance** (compréhension du monde vivant et de l'homme), ...

Les pertes de Biodiversité

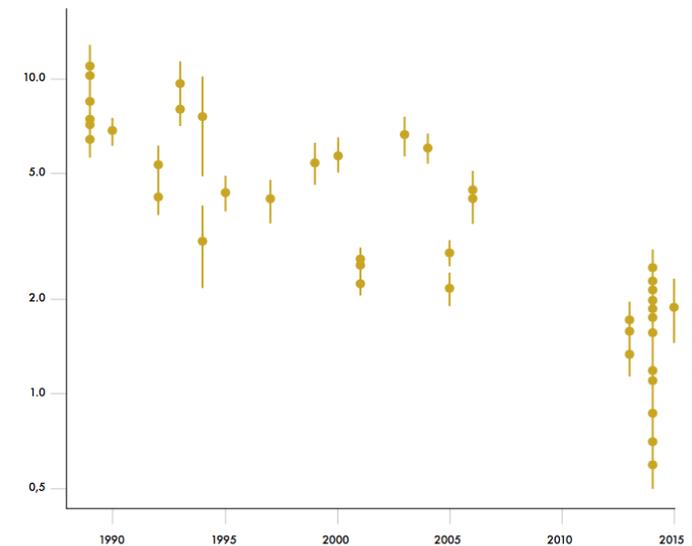
25 000 à 50 000 espèces disparaissent chaque année, soit 1 000 fois plus qu'avant

10% des espèces de plantes et vertébrés sur liste rouge

Disparition des insectes en Europe : «C'est l'ensemble de la biodiversité qui est en déclin»

La disparition des insectes, un phénomène dévastateur pour les écosystèmes

Fig 1: Distribution temporelle des biomasses d'insectes sur une sélection de sites.

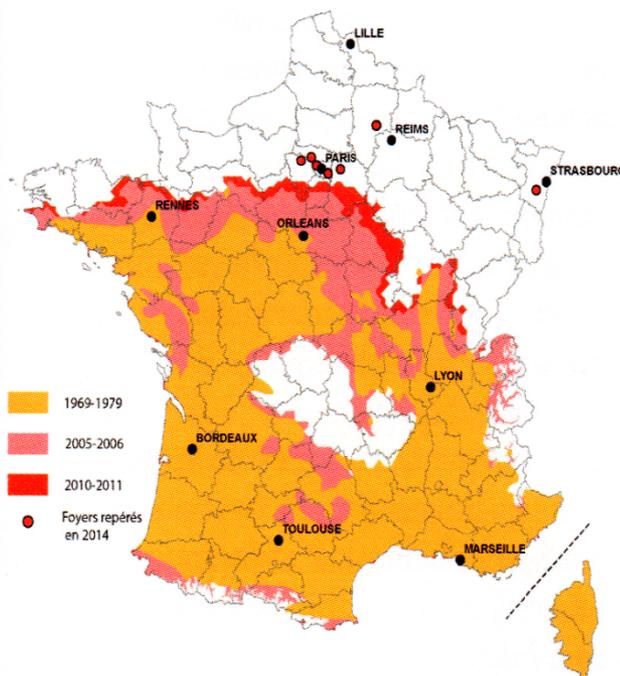


Biomasse journalière (moyenne + 1 écart-type) sur les 26 sites échantillonnés plusieurs fois

Fig. 4a de la publication Hallmann *et al.* Quand on regarde les sites ayant été suivis deux ans ou plus (les seuls qui permettent vraiment de voir une évolution dans le temps), on constate que les données sont clairement éclatées en deux groupes : un état initial, mesuré de façon très étalée dans le temps entre 1989 et 2006, et un état final, mesuré entre 2013 et 2016 (mais très majoritairement en 2014). Or le protocole de suivi a manifestement changé entre ces deux périodes, comme le montre l'analyse des temps moyens de séjour des insectes dans l'alcool (cf. infra).



Réchauffement climatique : en France migration vers le nord de la processionnaire du pin



Processionnaire du pin,
Thaumetopoea pityocampa,
attendue à Paris en 2025,
puis 2020.... et s'est installée
en 2014-2015.

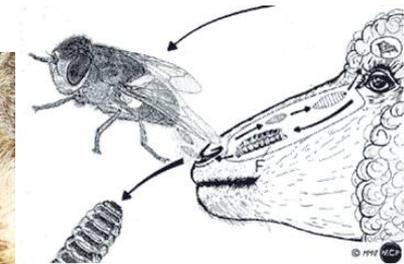
Réchauffement climatique +
plantation de pins le long des
autoroutes,

Les arthropodes et les maladies

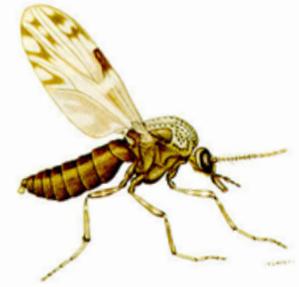
- Certains arthropodes peuvent être nuisibles et/ou hématophages.
- Certains ne piquent pas les hommes ou les animaux mais véhiculent des pathogènes sur leurs pattes ou leurs corps.



Ex : Kérato-conjonctivite infectieuse des bovins



- Les vecteurs principaux de pathogènes à l'origine de maladies infectieuses sont des arthropodes hématophages.
- Certains vivent en permanence dans le pelage de leurs hôtes (puces et poux). Les autres, essentiellement les diptères et les tiques, vivent une partie de leur cycle hors de l'hôte.



Ceratopogonide



■ Santé :

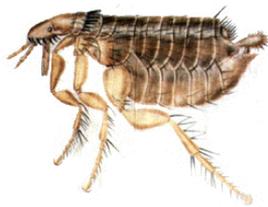
maladies à transmission vectorielle

- ↗ des aires de répartition des vecteurs
- ↗ densité des vecteurs
- ↗ longévité des vecteurs
- ↘ durée d'incubation



Cératopogonide

Simulie



Puce du chat



Stomoxe

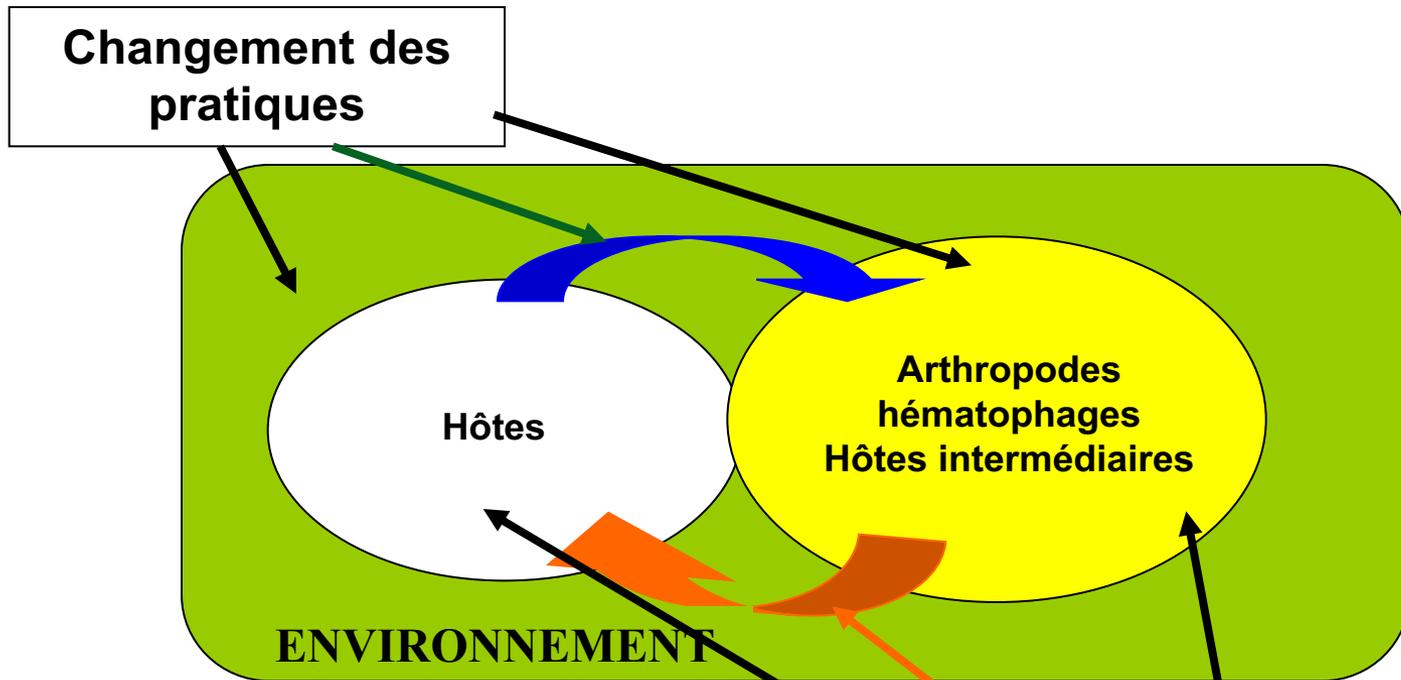


Mouche des cornes



Moustique

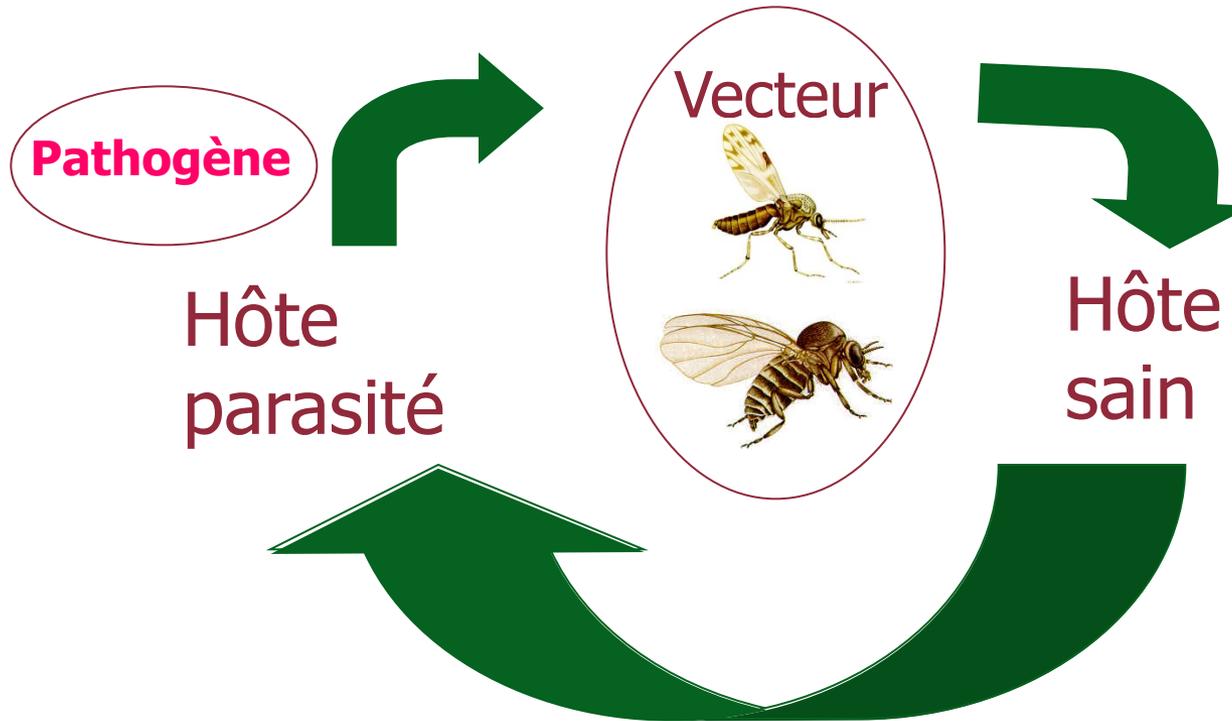
Conséquences des changements planétaires



Maladies émergentes

**Changements
climatiques**

Transmission vectorielle

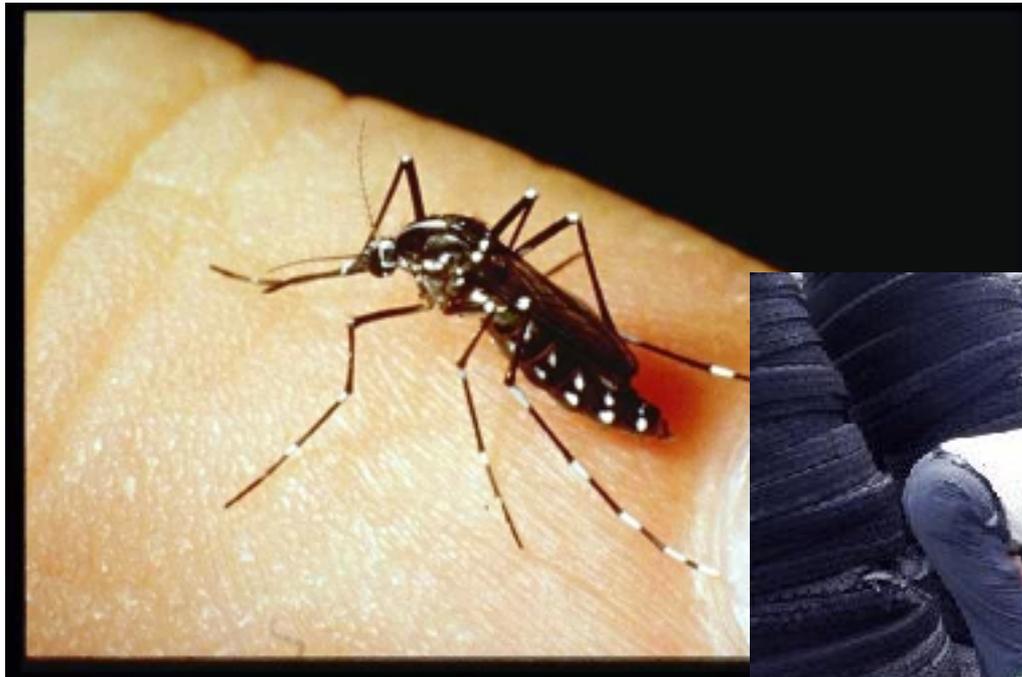


Transmission biologique / Transmission mécanique

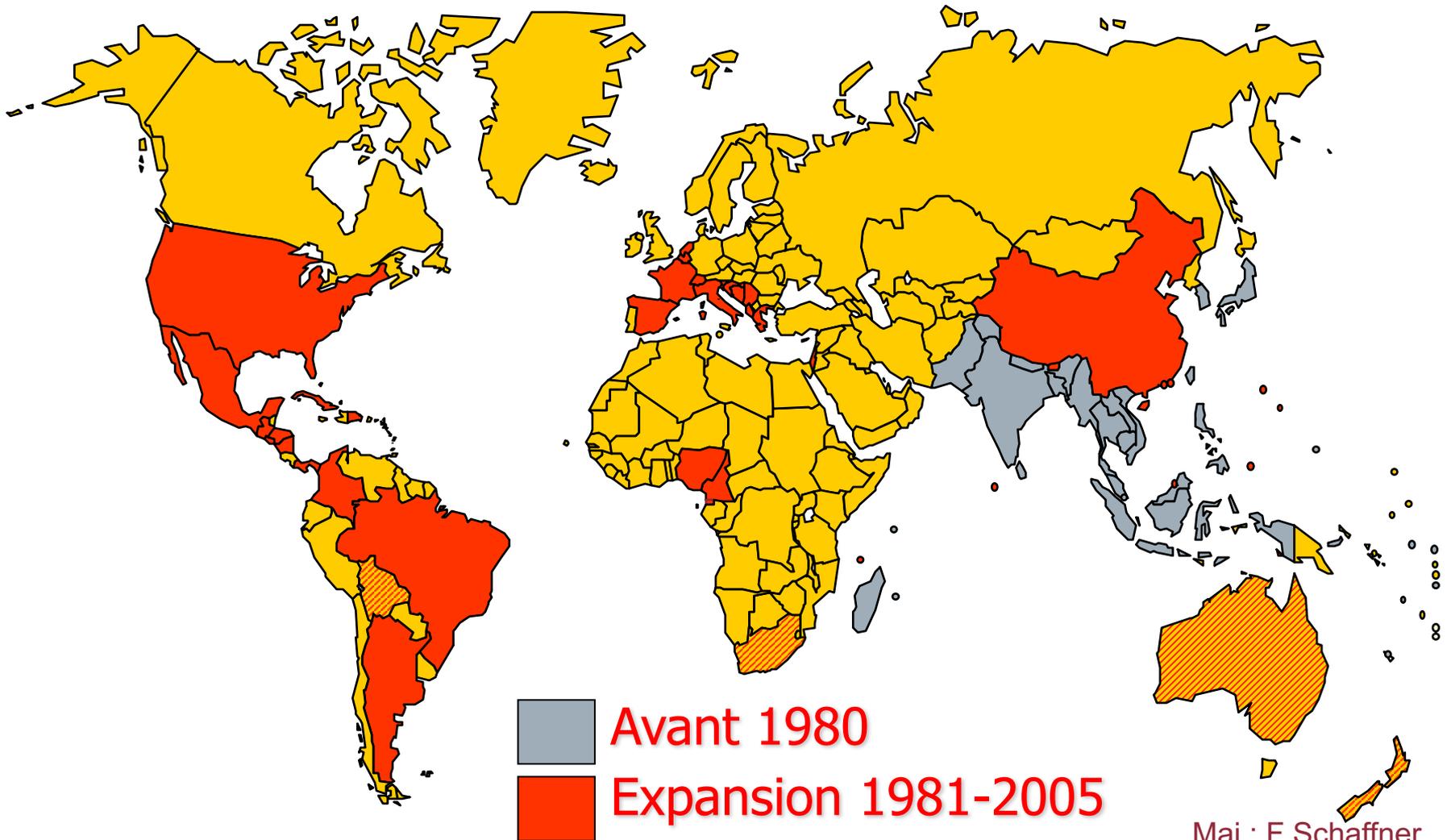
Impact sur les maladies à transmission vectorielle

- ✓ Exemple de *Aedes albopictus*
- ✓ Exemple des phlébotomes (vecteurs de leishmaniose)
- ✓ Exemple de l'épidémie à virus West Nile

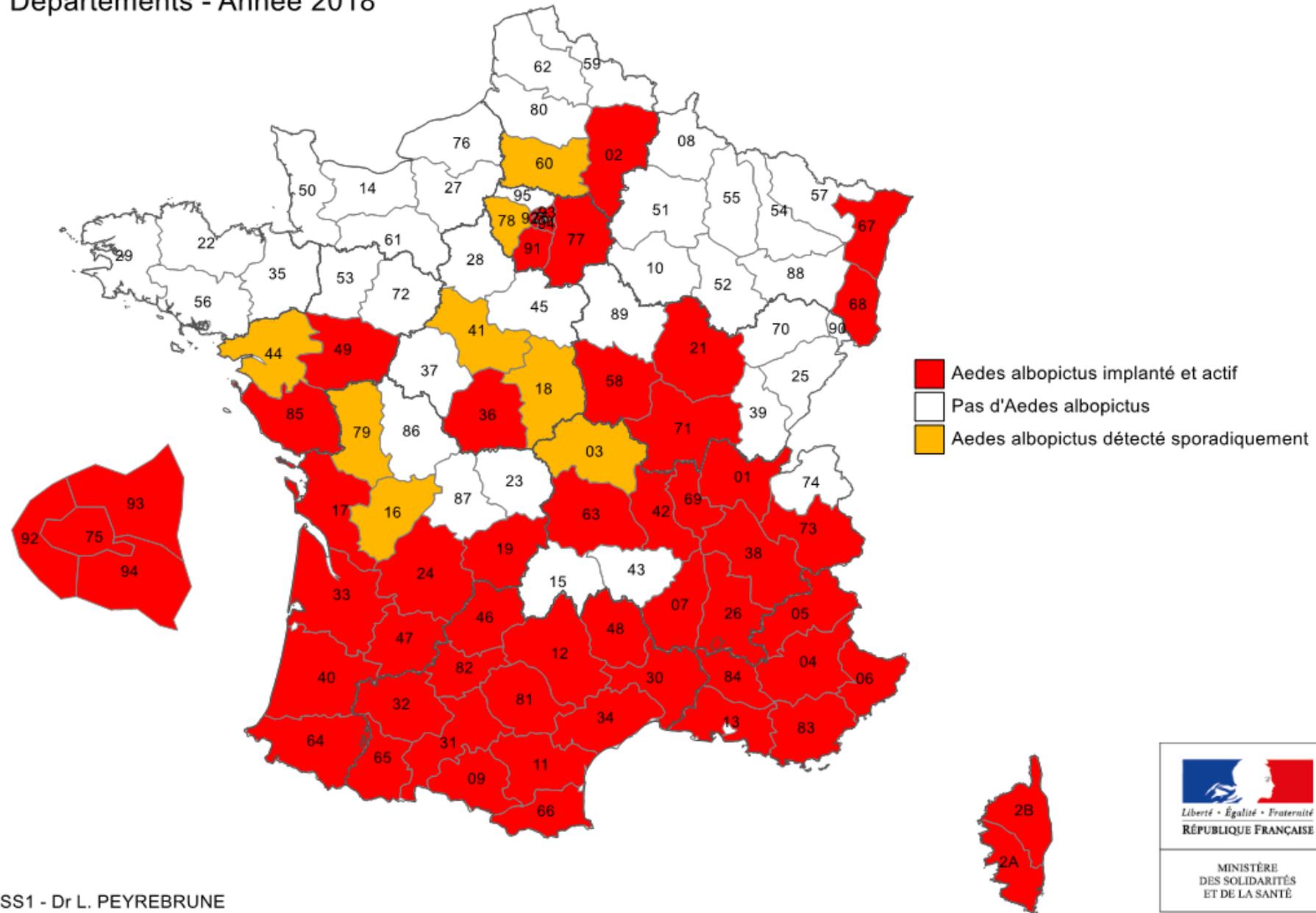
Aedes albopictus



Distribution actuelle connue d'*Aedes albopictus* par pays

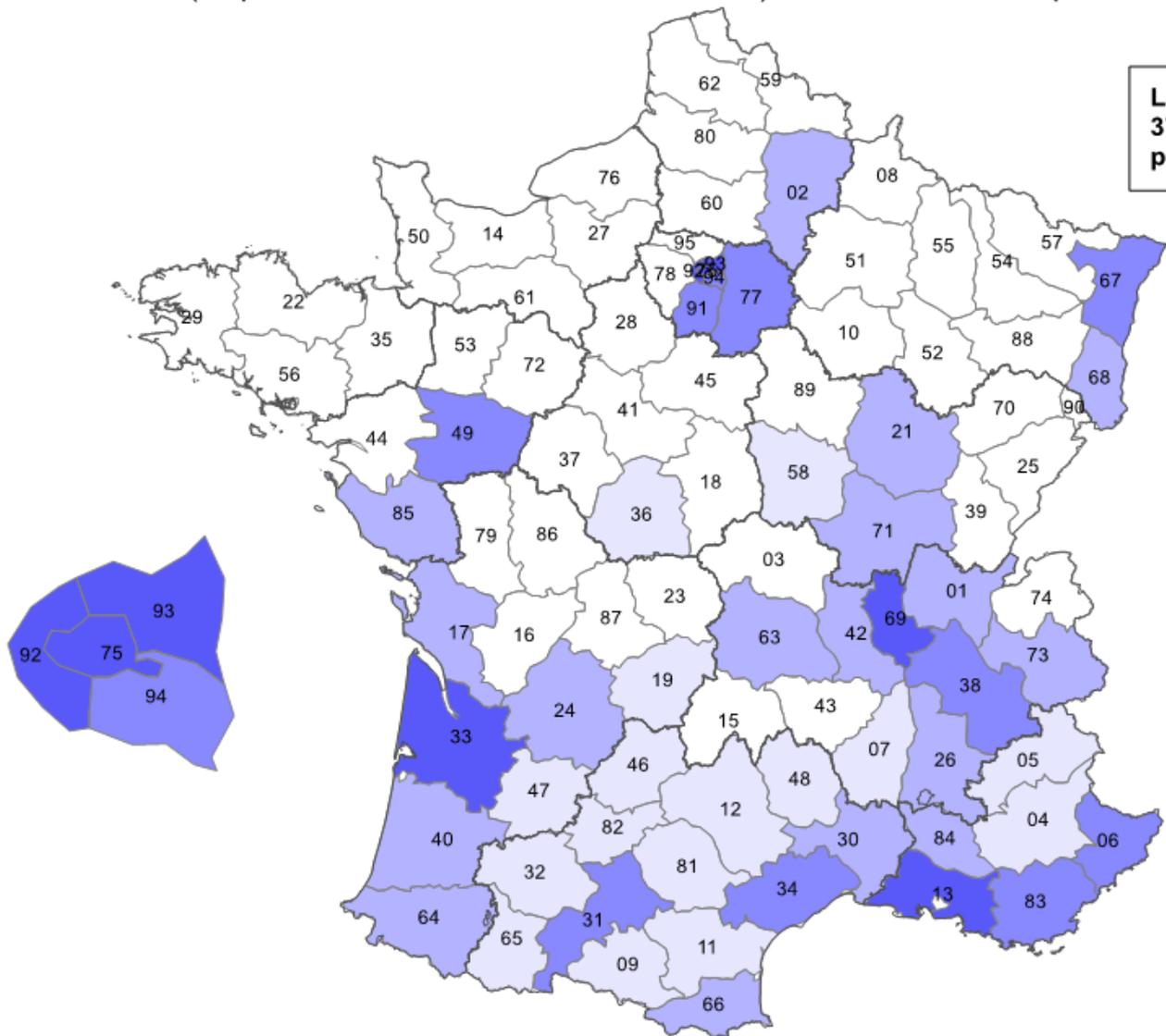


Niveau de classement "albopictus" des départements de France métropolitaine Départements - Année 2018



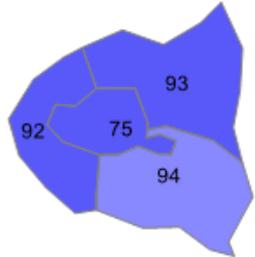
Population exposée dans les départements où *Aedes albopictus* est implanté et actif (départements classés au niveau 1) en France métropolitaine au 1er janvier 2019

La population exposée totale est de 37 146 627 habitants soit 57 % de la population métropolitaine



Nombre d'habitants exposés

- < 400 000
- [400 000 ; 800 000[
- [800 000 ; 1 600 000 [
- > 1 600 000

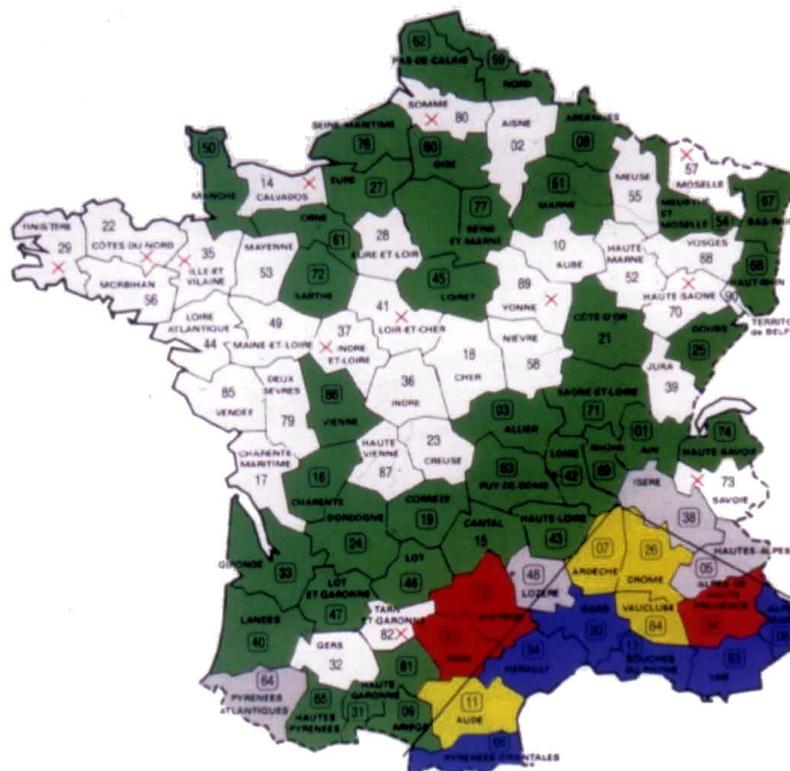


Impact sur les maladies à transmission vectorielle

- ✓ Exemple de *Aedes albopictus*
- ✓ Exemple des phlébotomes (vecteurs de leishmaniose)
- ✓ Exemple de l'épidémie à virus West Nile

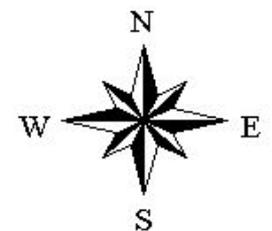
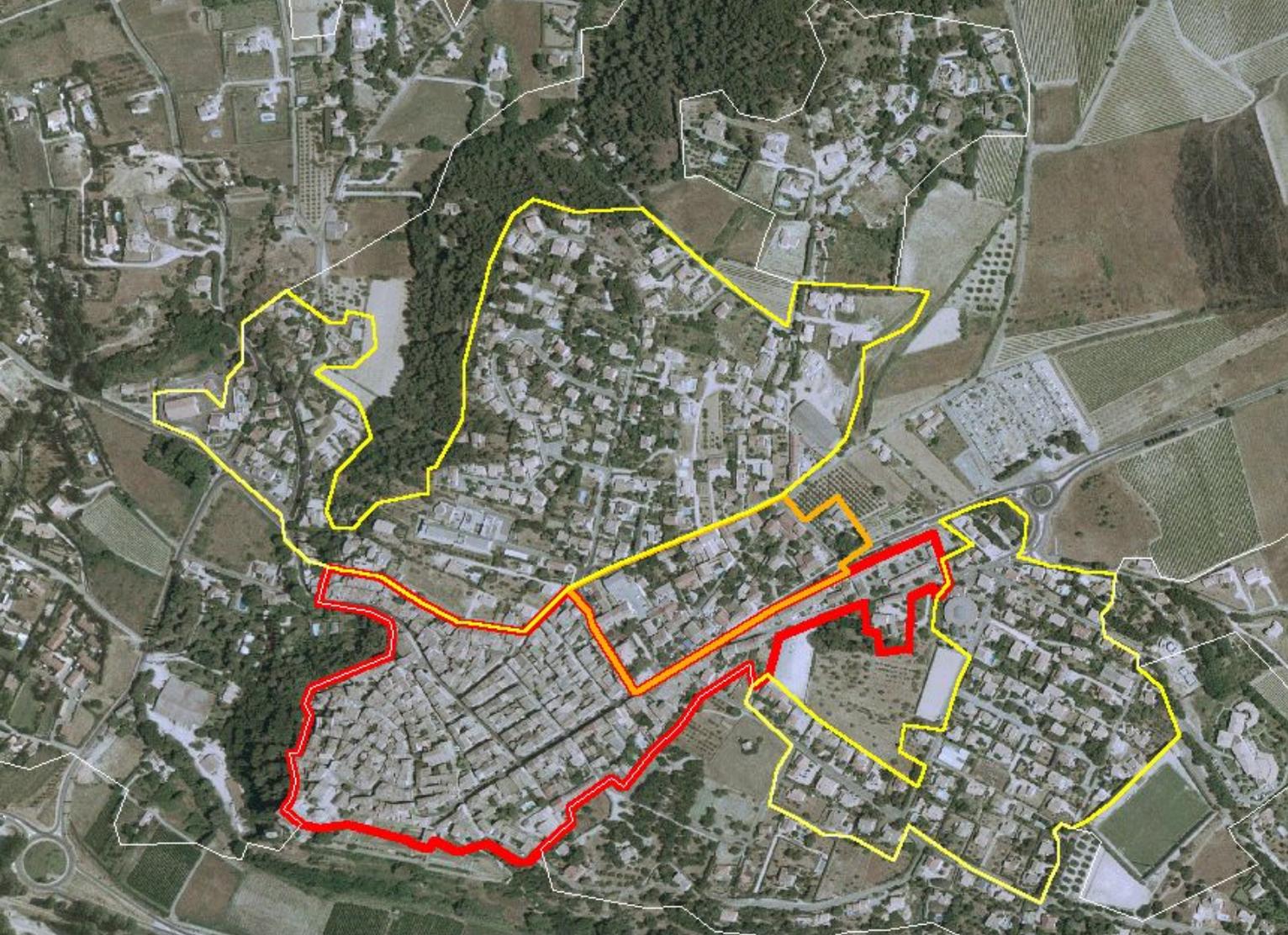
LEISHMANIOSE CANINE

EN FRANCE



G. Bourdiseau

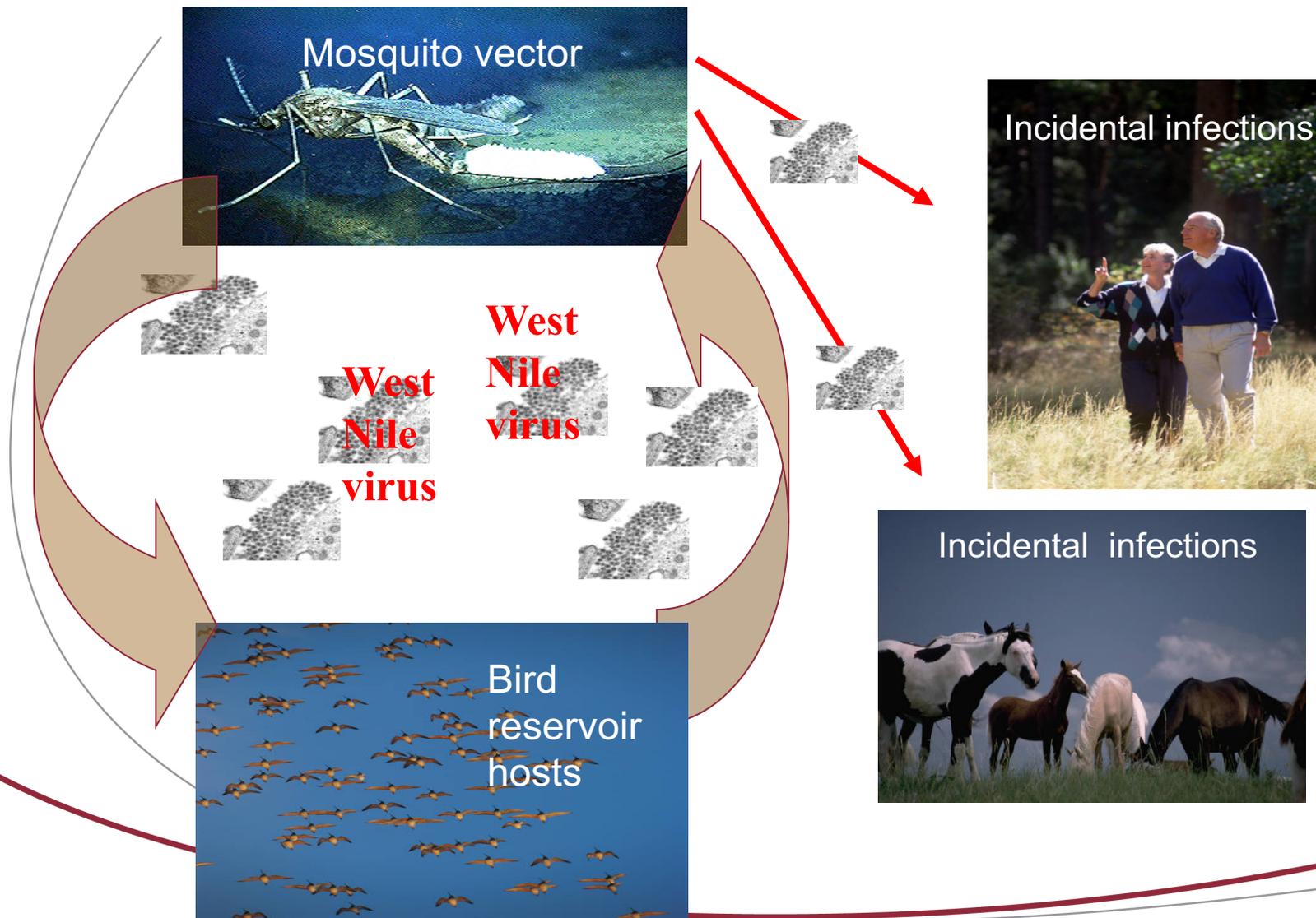
Zones d'isodensité
(habitat)



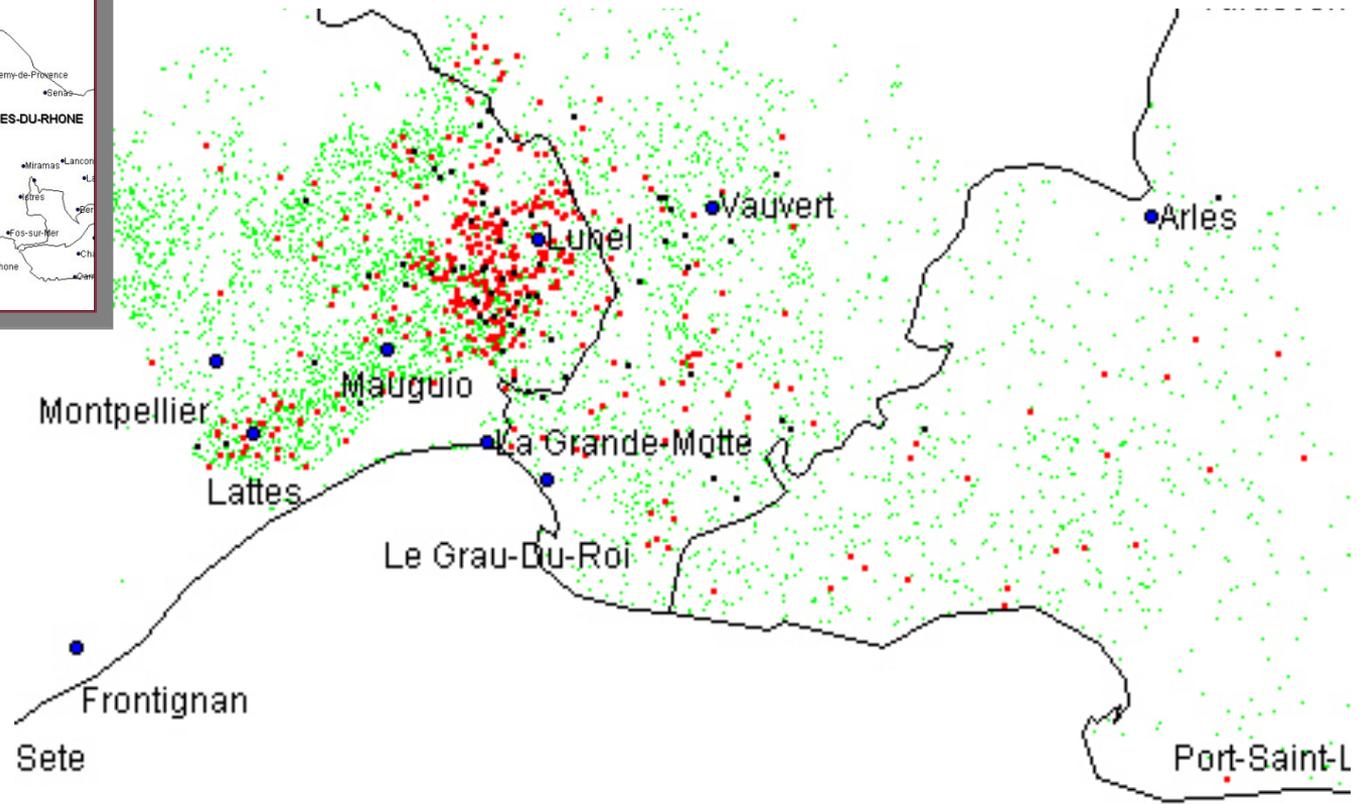
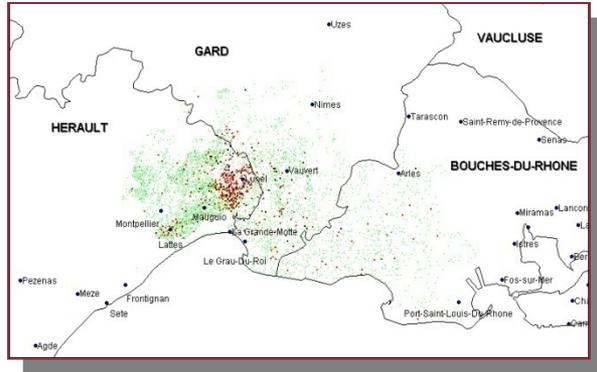
Impact sur les maladies à transmission vectorielle

- ✓ Exemple de *Aedes albopictus*
- ✓ Exemple des phlébotomes (vecteurs de leishmaniose)
- ✓ Exemple de l'épidémie à virus West Nile

West Nile Virus Transmission Cycle



Zone d'épidémie en Camargue en 2000

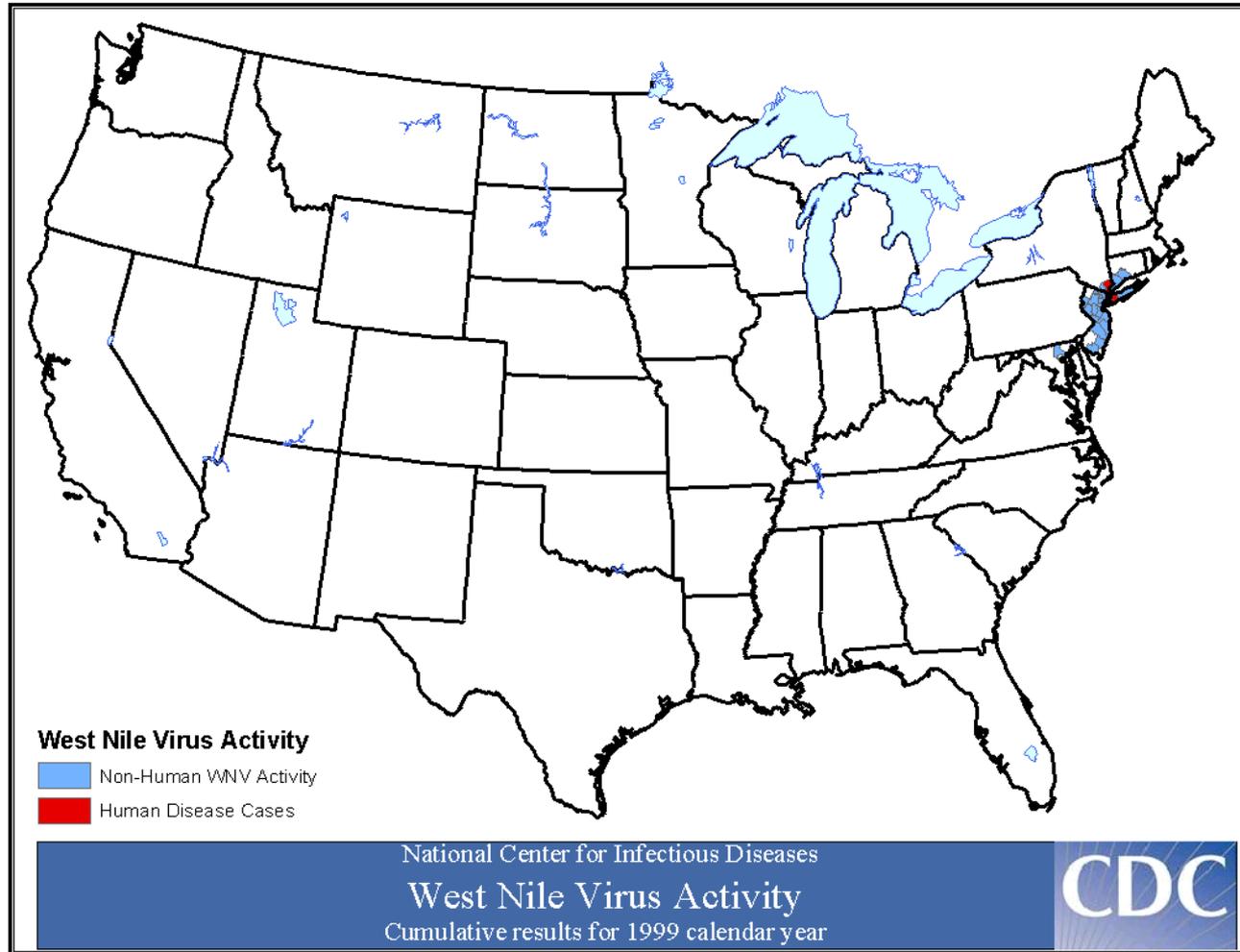


chevaux

- seropositif
- seronégatif
- Cas cliniques

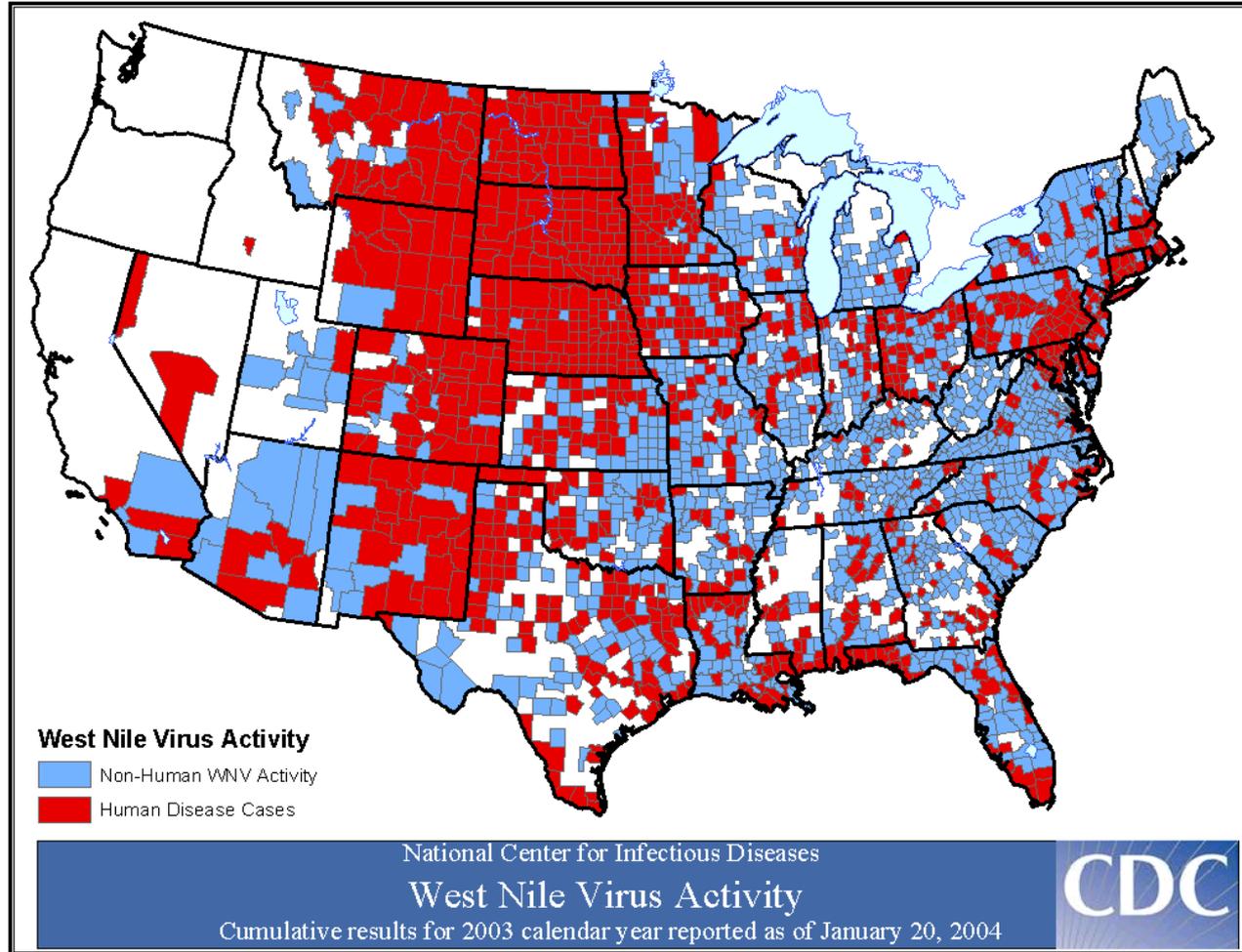
T. Balenghien- Cirad

West Nile Virus Activity



1999

West Nile Virus Activity



2004

Demande sociétale très forte,  avec changements globaux

Optimiser les stratégies et méthodes de lutte les plus efficaces :

- mise en œuvre de méthodes connues : sciences de l'ingénieur

- recherche scientifique indispensable : problématiques / modèles biologiques, acquisition de connaissances, collaboration scientifique forte

Défis pour les scientifiques :

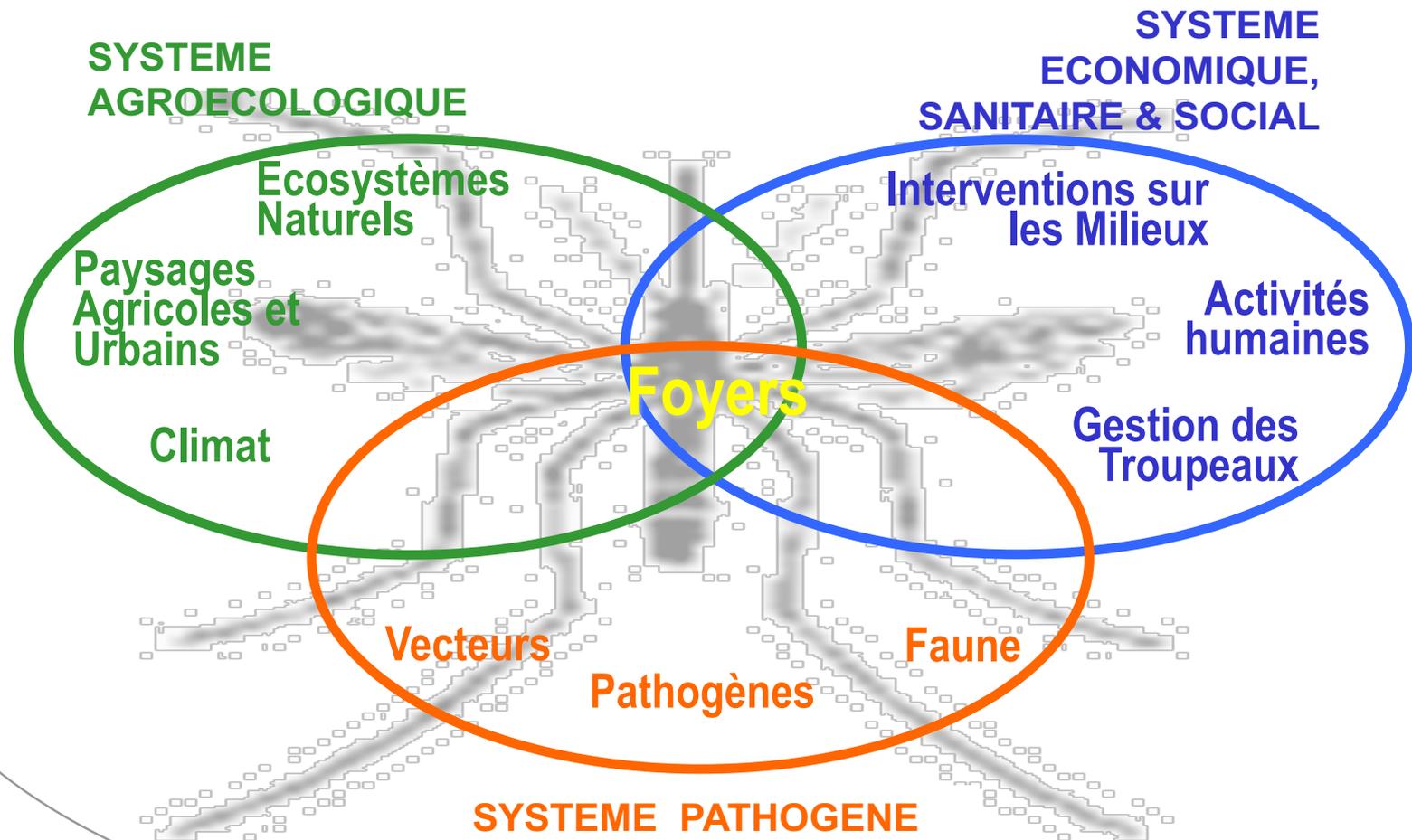
Disciplines en jeu : systématique, écologie, génétique des populations, génomique et post-génomique, épidémiologie,.....

Pluridisciplinarité : sociologie, géographie de la santé, climatologie.....

Modèles biologiques parmi les insectes d'intérêt médical ou vétérinaire

Travail en réseau : rapprochement des entomologistes médicaux et vétérinaires, des cliniciens, des épidémiologistes et des écologistes

Des maladies au carrefour de 3 systèmes



Merci pour votre attention

INSTITUT DES
ACTUAIRES

