



VetAgro Sup



Rhône Alpes RA



Oie



Colloque Santé-  
Biodiversité  
27&28 octobre 2014 à  
VetAgro Sup

## Atelier 3

### Microbiote, génome & exposome

# Variabilité intraspécifique et santé : quelles échelles considérer ?

# Diversité génétique

Génome: 3,4 milliard pb



3 millions de  
différences



# Variabilité intraspécifique et santé : quelles échelles considérer ?

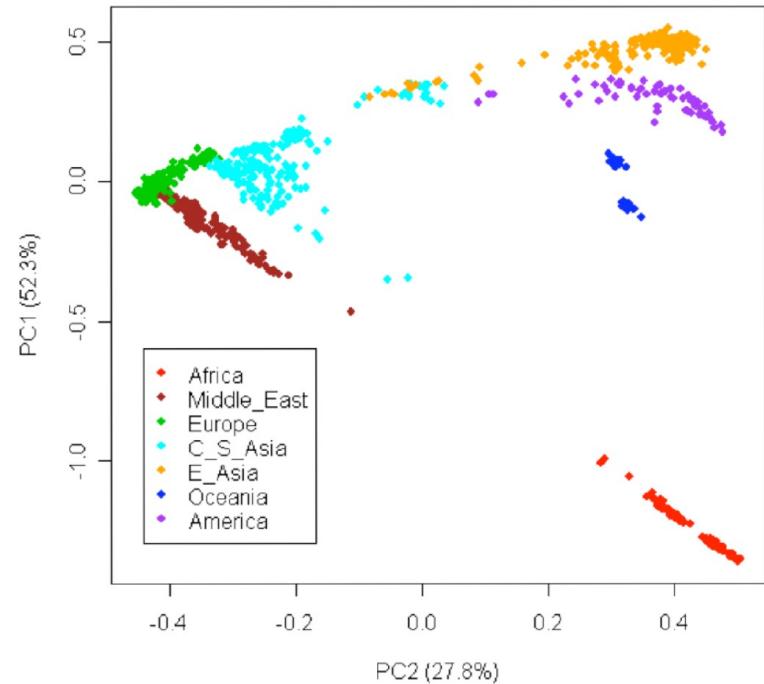
# Diversité génétique

Génome: 3,4 milliard pb

A black silhouette of a person standing with their hands on their hips, facing left.

3 millions de  
différences

A black silhouette of a person standing with their arms crossed over their chest. The person is facing slightly to the left.



Li et al. 2008

## Organisée géographiquement

# Variabilité intraspécifique et santé: quelles échelles considérer ?

Génome: 3,4 milliard pb



```
ttcaagtgtg aatgaatggc cgtgcacaaat agacgtgcgg cccgcgttcg attcgcacctt  
tggtttcggt tttgcgcgtcg tttagtccgt tcgggttcatc cccagtttt  
aaataccgcg cgtaaaaataa cactctaagc gtccgcgcga aaaaaagata aagacatctc  
gtagaaatataaataat tccctaaatgc gtttgtttt ctgttacattt cgctgcgtgc  
tcaggacgag gcgcacacca agaggcaga gaaacaaaaa gaggacacat aggaacagaga  
accagatataat agtgcacataa ggcgcacattt cgcacatattt ttggcgcacaa atggcggc  
gccaagtgcg gggtgggaa gcgcgcgttgcg aatgcacatgg aaaaatcgcc gaaaaatcgcg  
cgttttggcc gcatcaatcc caaagcacaa aatttaatttc tatcatataattt ttgtgggtgc  
acacggaccc ataattgtat cgaatatagg gctttatctga tagccccggca gcaacattga  
actttccggc tgcaaaaggag acgcacacgcg gatcgcacattt ttgcgttgg ctgcgttctt  
gggtccggc gataaagaat ccatgtgtat aaggcacagggtt ggacgcgttgc cgccaaatgt  
aatttcatttc tgacccgtat gaaaggccacgcg gggatcgcgg atacccctgg ttgttatgggt  
agaaaaacgcg gggcgttcgcgc cccacatcgaa aattttttttt gtttgatctt ttgcgttctt  
tcgtttatcg ttctgtatgc catcgtgttg gcgcgtttc tattaaattt ttgttgcgtat  
cgtttgcggaa atctccaaag atctaaaaaaat ttgcgtcatca gcagccggaa cacaaaaacc  
aacggatgtt aagccggacca tacaaatatac aataaaaaaca taaaacattt cccatctca
```



...



## Diversité génétique

● Neutre

Raconte l'histoire démographique, migratoire...)



## Diversité génétique

### ● Neutre

Raconte l'histoire démographique, migratoire...)

### ● Non-neutre ←

#### Adaptation locales

Alimentaire

Climat

Maladies

Aliments cuits



Lait

Amidon (amplication des amylases)

Algues (japonais) (digestion de l'agar-agar)

Etc...

UV

Altitude

Froid (SV, glande sudoripares, res froid, etc.)

Etc...

Malaria



- Résistance
- Fertilité
- Poids naissance
- Recettes + épices
- Etc...

# Variabilité intraspécifique et santé: quelles échelles considérer ?

- Géographique
  - ≠ génétiques & culturelles
  - adaptation locale

# Variabilité intraspécifique et santé: quelles échelles considérer ?

- Géographique
  - ≠ génétiques & culturelles
  - adaptation locale

McDowell et al. 2006. Systematic review and meta-analysis of [ethnic differences in risks of adverse reactions to drugs](#) used in cardiovascular medicine. British Medical Journal, 332: 1177-1181

Référence  
(norme)

Occidentaux

# Variabilité intraspécifique et santé: quelles échelles considérer ?

- Géographique
  - ≠ génétiques & culturelles
  - adaptation locale
- Intra-population :  
Sexe

McDowell et al. 2006. Systematic review and meta-analysis of [ethnic differences in risks of adverse reactions to drugs used in cardiovascular medicine](#). British Medical Journal, 332: 1177-1181

Référence  
(norme)

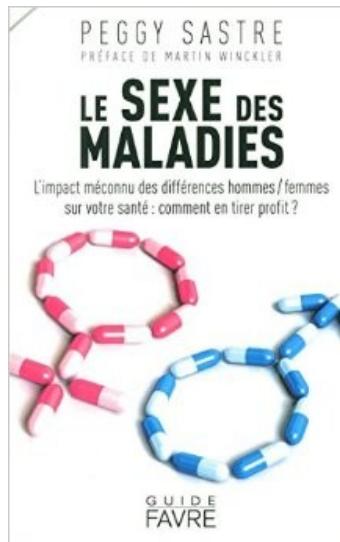
Occidentaux

Hommes

# Variabilité intraspécifique et santé: quelles échelles considérer ?

- Géographique
  - ≠ génétiques & culturelles
  - adaptation locale
- Intra-population :  
Sexe

McDowell et al. 2006. Systematic review and meta-analysis of [ethnic differences in risks of adverse reactions to drugs used in cardiovascular medicine](#). British Medical Journal, 332: 1177-1181



Référence  
(norme)

Occidentaux

Hommes

# Variabilité intraspécifique et santé: quelles échelles considérer ?

- Géographique
  - ≠ génétiques & culturelles
  - adaptation locale
- Intra-population :
  - Sexe
  - Age
  - ...

McDowell et al. 2006. Systematic review and meta-analysis of [ethnic differences in risks of adverse reactions to drugs used in cardiovascular medicine](#). British Medical Journal, 332: 1177-1181

Référence  
(norme)

Occidentaux

Hommes

Adultes

# Variabilité intraspécifique et santé: quelles échelles considérer ?

- Géographique
  - ≠ génétiques & culturelles
  - adaptation locale
- Intra-population :
  - Sexe

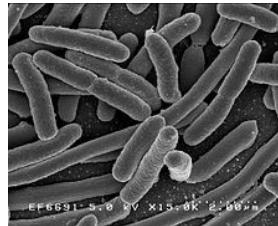
McDowell et al. 2006. Systematic review and meta-analysis of [ethnic differences in risks of adverse reactions to drugs used in cardiovascular medicine](#). British Medical Journal, 332: 1177-1181

Age

...

- Intra-individuelle:

Microbiote (cutané, intestinal, pulmonaire...)



Alimentation

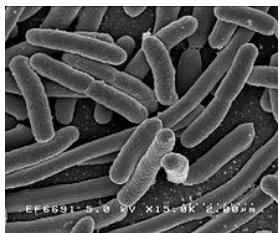
Référence  
(norme)

Occidentaux

Hommes

Adultes

Age

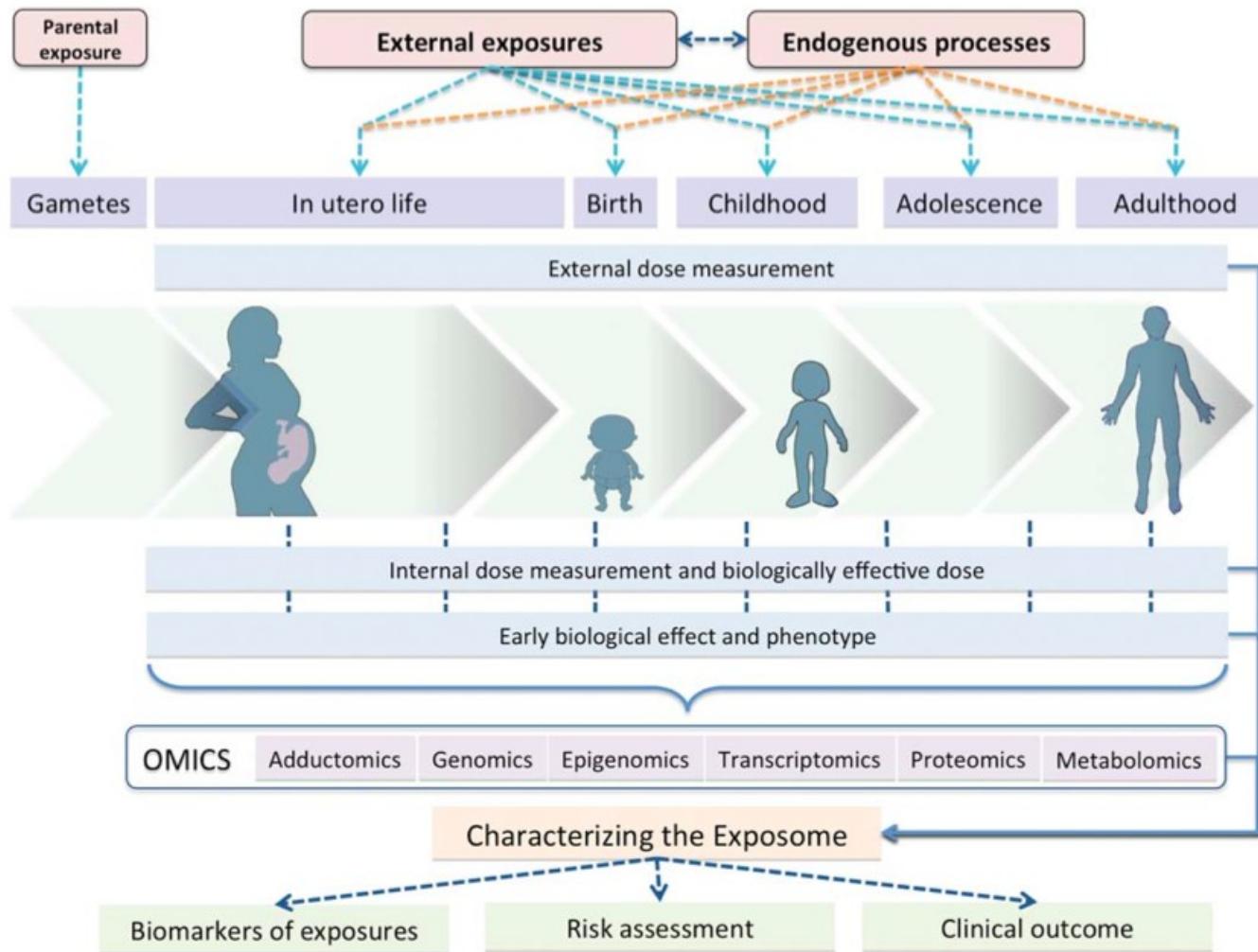


ttcagttgt aatgaatgga cgtgccaaatt agacgtgcgg ccggccgcctcg attgcactt  
tgctttcggt ttggccgtcg tttcacgcgt tttagttcggt tcgggttcatt cccaggtttt  
aaataccggaa cgtaaaaaata cactctaaccgt gtcggcgaa gaaaaagata aagacatcte  
gtagaatataataat tccctaaagtgc ttgggttttc ctgttcaactt cgctgcctgc  
tcaggcagcgg ggcacaccca agggcacaaga gaaacaaaaaa gagggacat aggaacagga  
accagataat agtgacataat gcgcacccctt cgcacaaatatt ttggcgcacaa atgagcgggc  
gccaagtgcgc ggctgggtgaa gcccgcctgaa aatgacatgg aaaatccgcg gaaaatccgcg  
cggtttgcgc gcataatcc caaaggcacaa aattaatttc batcataatt ttgggttgca  
acacggacccc atataatggaa cgaatataagg gcgttatttgcg ttagccggcga gcaacattga  
actttccggc tcgaaaaggag acggacacccg gatgcggcaat ttccgttggg ctgtttct  
gggtttatcg gataagaatccatgcgtgat aaggacacggg ggacggctcg cggccaaatttg  
aatttcgatcc tgacccgtat gaaagccacgg ggagatccgg stacccctcg gtttgcgttgg  
agaaaaacgca gacgcgtcgcg ccaacatcgaa aatttatttgc gtttgcattt ttcgttctt  
tcgtttatcg ttctgtatgcg ccatgtgtgcg gggcggttgc tattaaattt gtttgcgtat  
cgtttgcataa attcaaaaag attccaaaaag ttccgtcatca gcacccgcacaa cacaaaaaac  
aacaggtgtaa aagccgagca tacaaatatac aataaaaaaca taacacatca cccaaatctca



# Exposome

## Les multi-expositions vie entière et leurs marqueurs internes



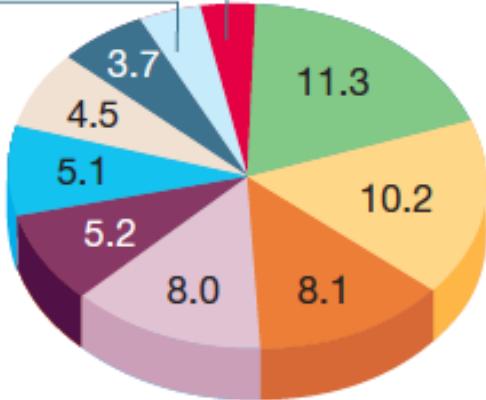
# Faut-il éradiquer les parasites ?

# The ten leading causes of death (USA)

1900

2.3

2.6



1997

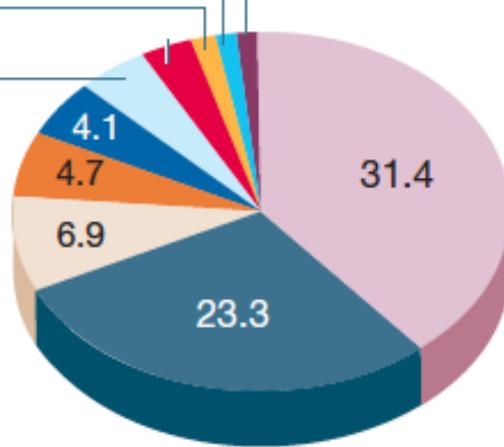
1.1

1.1

1.3

2.7

3.7

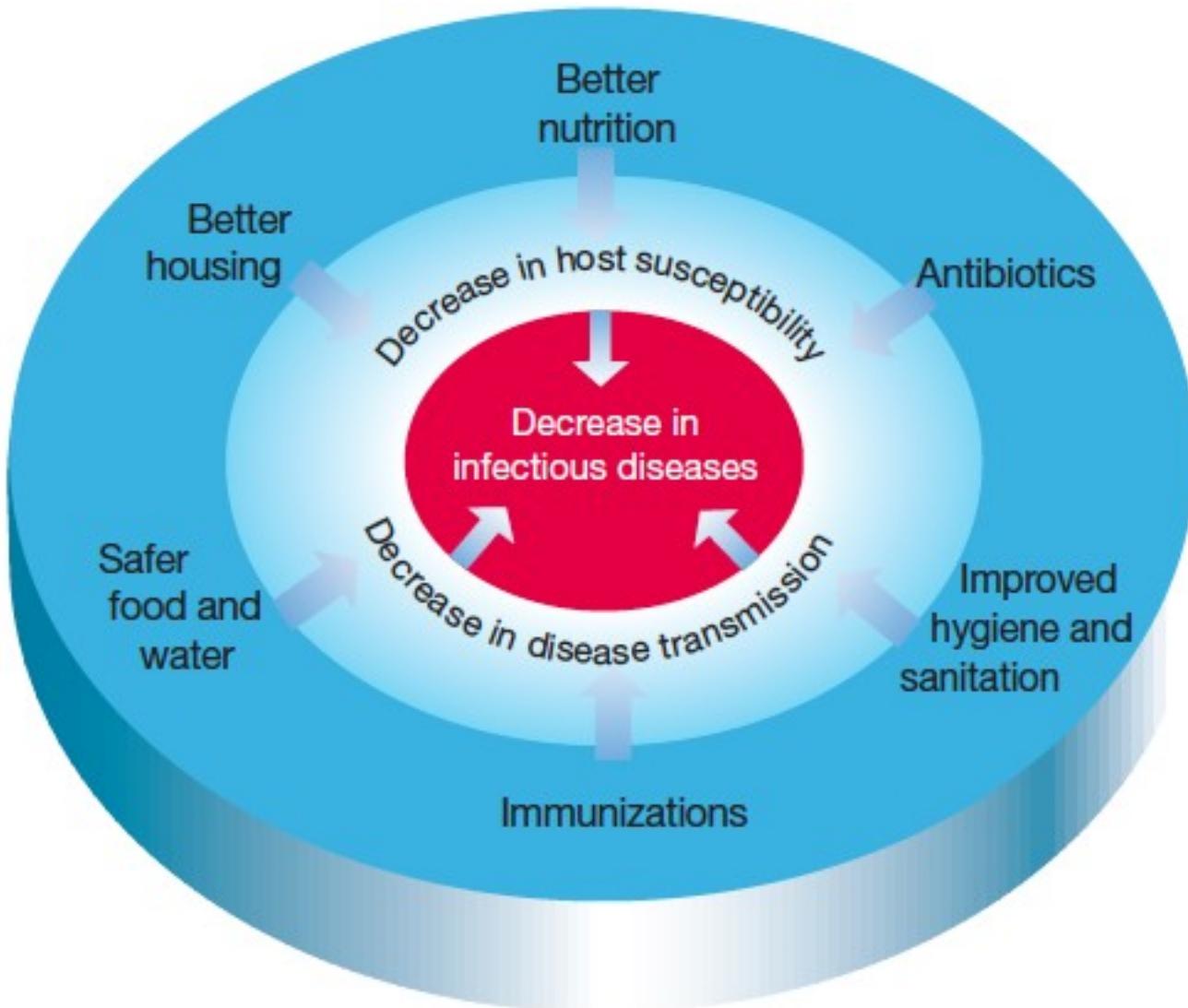


- Tuberculosis
- Pneumonia
- Diarrhoea
- Heart disease
- Liver disease
- Injuries
- Stroke
- Cancer
- Bronchitis
- Diphtheria

- Heart disease
- Cancer
- Stroke
- Chronic lung disease
- Unintentional injuries
- Pneumonia / influenza
- Diabetes
- Suicide
- Chronic kidney disease
- Chronic liver disease

Maladies infectieuses remplacés par des maladies chroniques

# The pattern of infectious diseases



Cohen et al, 2000, Nature

# Dengue

Le Monde.fr  
Planète

Abonnez-vous au journal Le Monde :

Recherchez sur Le Monde.fr

Recevez les newsletters gratuites

ACTUALITÉS DÉBATS SPORT LOISIRS PRATIQUE VOUS VOTRE INFO LE MONDE LES NEWSLETTERS

International Planète Europe Politique Société Carnet Economie Médias Sport Technologies Cultu

Un premier cas non importé de dengue en métropole

LEMONDE.FR avec AFP | 13.09.10 | 14h56 • Mis à jour le 13.09.10 | 15h20



AFP/RICHARD BOUHET

Depuis 2005, la dengue connaît une recrudescence inhabituelle dans les Antilles françaises.

**U**n "premier cas autochtone" de dengue a été signalé en France métropolitaine, à Nice (Alpes-Maritimes), a annoncé, lundi 13 septembre, le ministère de la santé. "Il s'agit d'un cas isolé et aucun autre cas n'a été signalé à ce jour. Le patient est guéri et en bonne santé", précise le ministère dans un communiqué.

2010

LE FIGARO



N° et date de parution : 20565 - 14/09/2010

Diffusion : 322258

Page : 13

Périodicité : Quotidien

Taille : 75 %

FIGARO\_20565\_13\_45.pdf

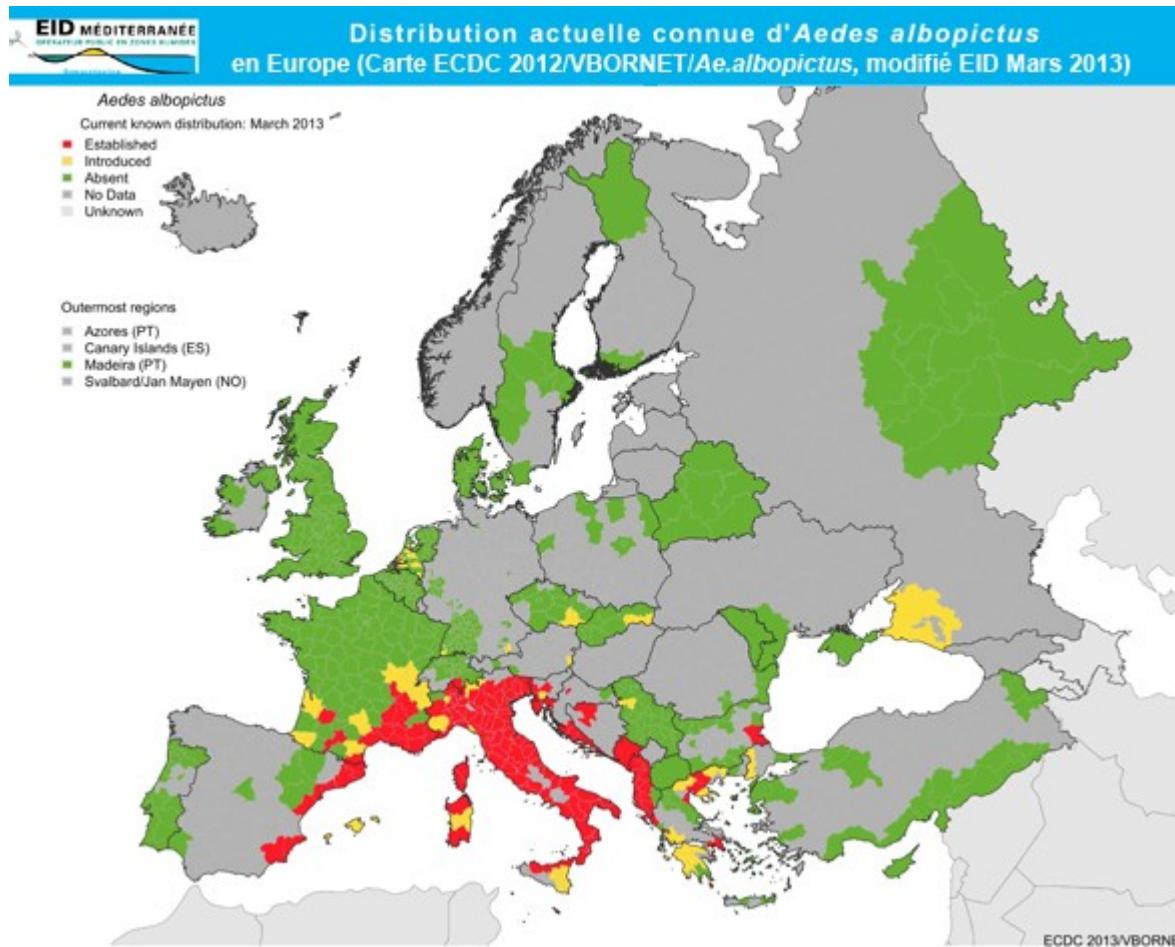
447 cm<sup>2</sup>

Site Web : <http://www.lefigaro.fr>

## Un premier cas de dengue contracté en métropole

L'homme de 64 ans qui avait été infecté dans la région de Nice est aujourd'hui rétabli. Le risque d'épidémie est limité mais ne peut être exclu.

Mars 2013



# Emerging infections since 1973

1973	Rotavirus	Enteritis/Diarrhea
1976	Cryptosporidium	Enteritis/Diarrhea
1977	Ebola virus	VHF
1977	Legionella	Legionnaire's dz
1977	Hantaan virus	VHF w/ renal flr
1977	Campylobacter	Enteritis/Diarrhea
1980	HTLV-1	Lymphoma
1981	Toxin prod. S.aureus	Toxic Shock Synd.
1982	E.coli 0157:H7	HUS
1982	HTLV-II	Leukemia
1982	Borrelia burgdorferi	Lyme disease

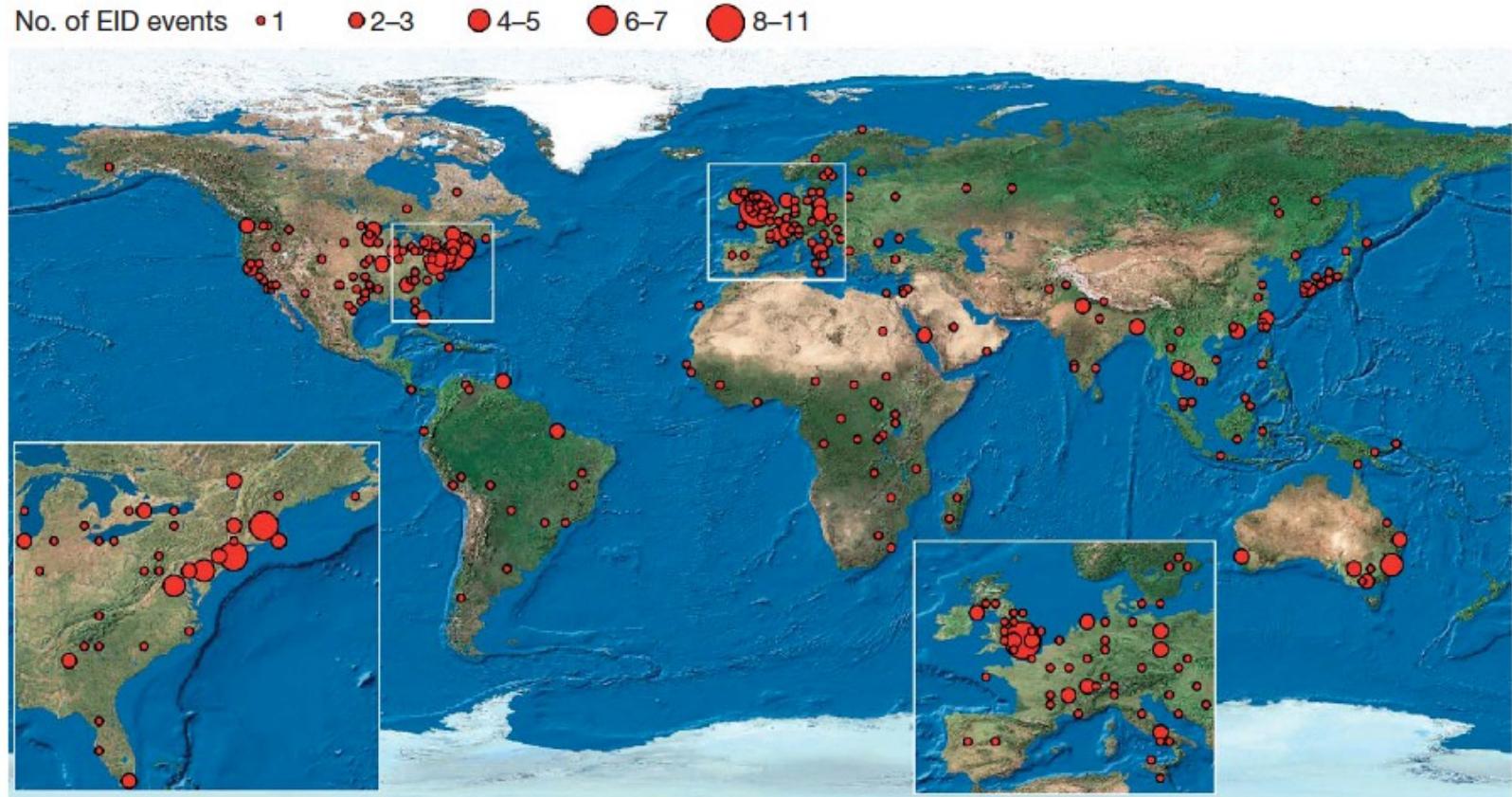
## Emerging infections since 1973 – Part II

1983	HIV	AIDS
1983	<i>Helicobacter pylori</i>	Peptic ulcer dz
1988	Hepatitis E	Hepatitis
1989	Hepatitis C	Hepatitis
1990	Guanarito virus	VHF
1991	Encephalitozoon	Disseminated dz
1992	<i>Vibrio cholerae</i> O139	Cholera
1992	<i>Bartonella henselae</i>	Cat scratch dz

# Emerging infections since 1973 – Part III

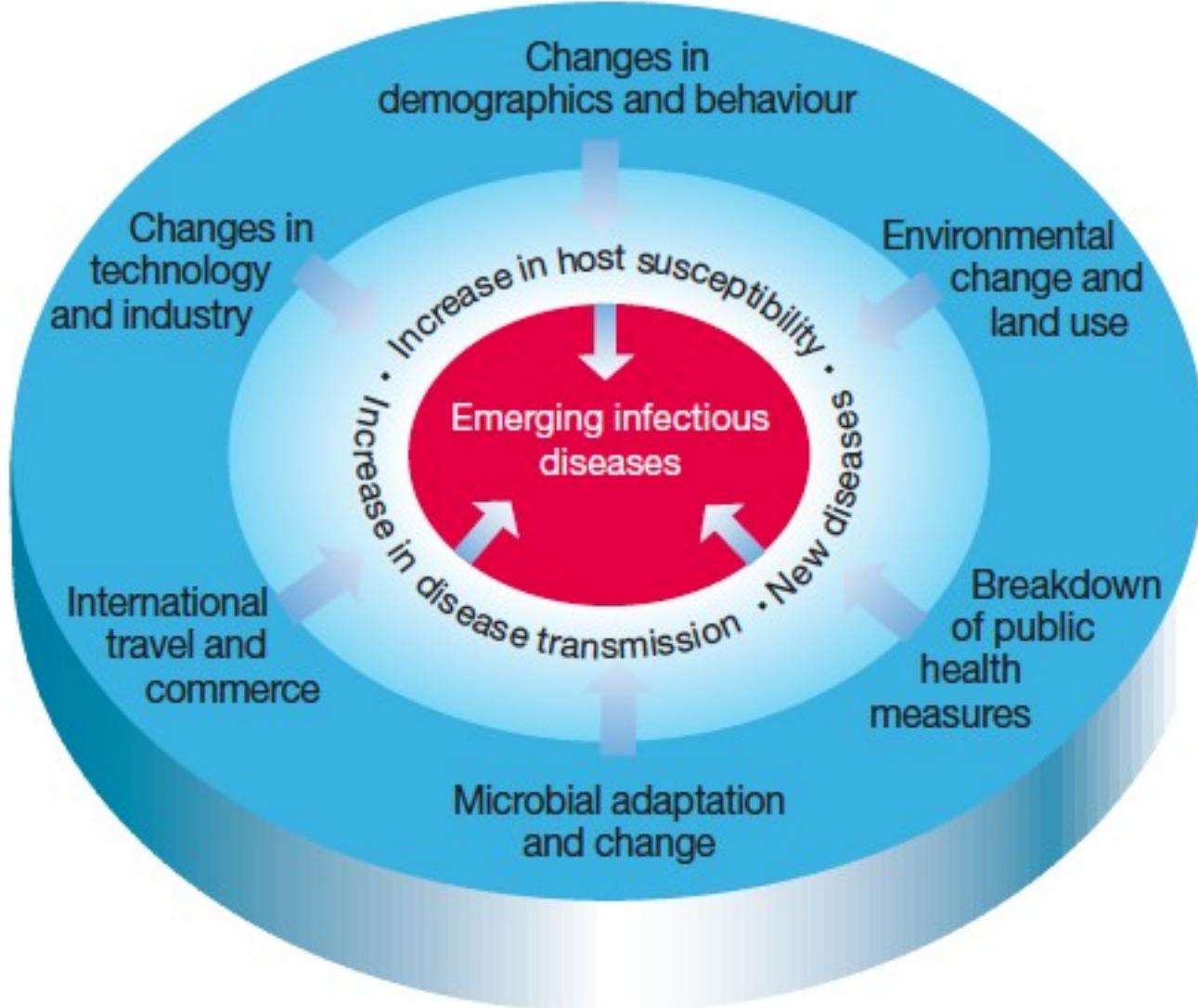
1993	Sin Nombre virus	Hanta Pulm. Synd.
1994	Sabia virus	VHF
1994	Hendra virus	Respiratory dz
1995	Hepatitis G	Hepatitis
1995	H Herpesvirus-8	Kaposi sarcoma
1996	vCJD prion	Variant CJD
1997	Avian influenza (H5N1)	Influenza
1999	Nipah virus	Encephalitis
1999	West Nile virus	Encephalitis
2001	BT Bacillus anthracis	Anthrax
2003	Monkeypox	Pox
2003	SARS-CoV	SARS

# Emerging Infectious Diseases are probably driven by human activities...

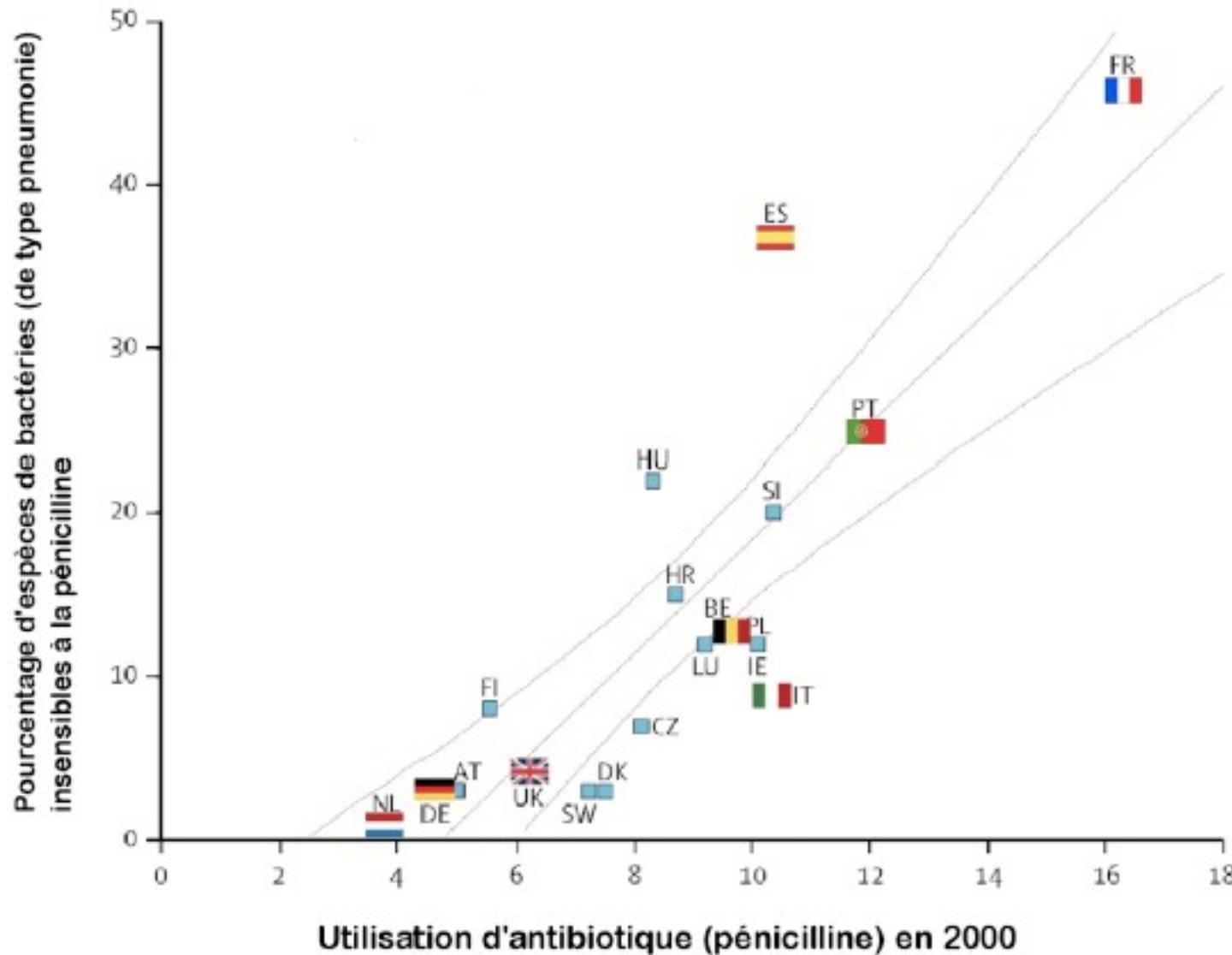


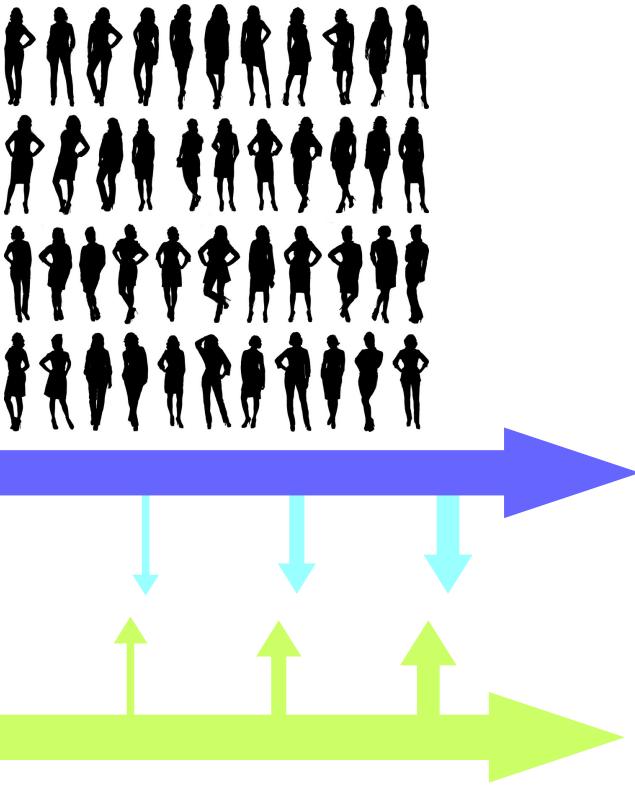
Jones *et al*, *Nature*, 2008

# The pattern of infectious diseases



# The problem of antibiotics resistance

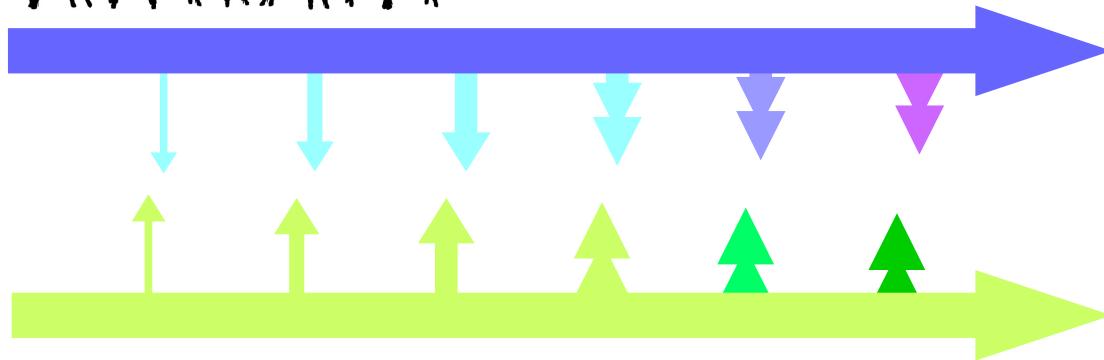




# Helminthes

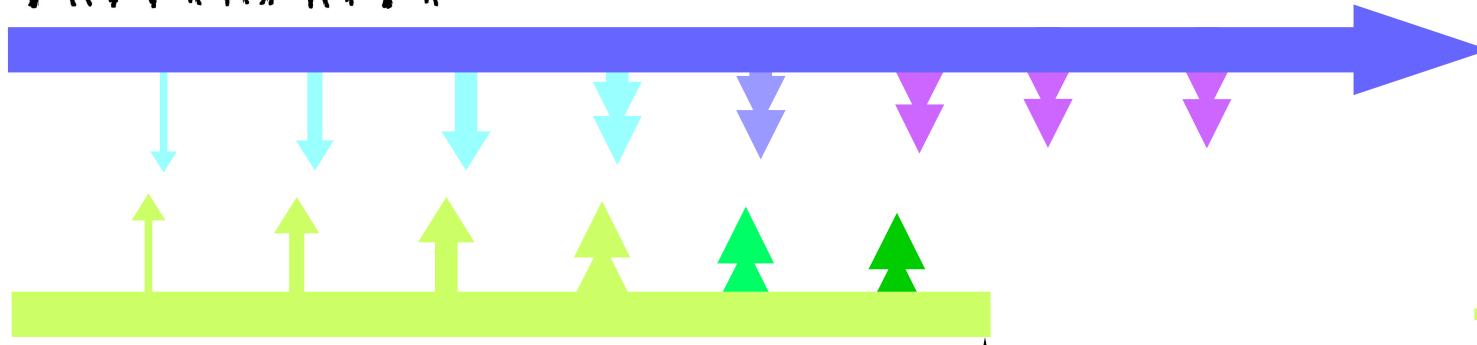


# Helminthes





# Helminthes



Traitements  
Hygiène  
Etc...



# Helminthes

