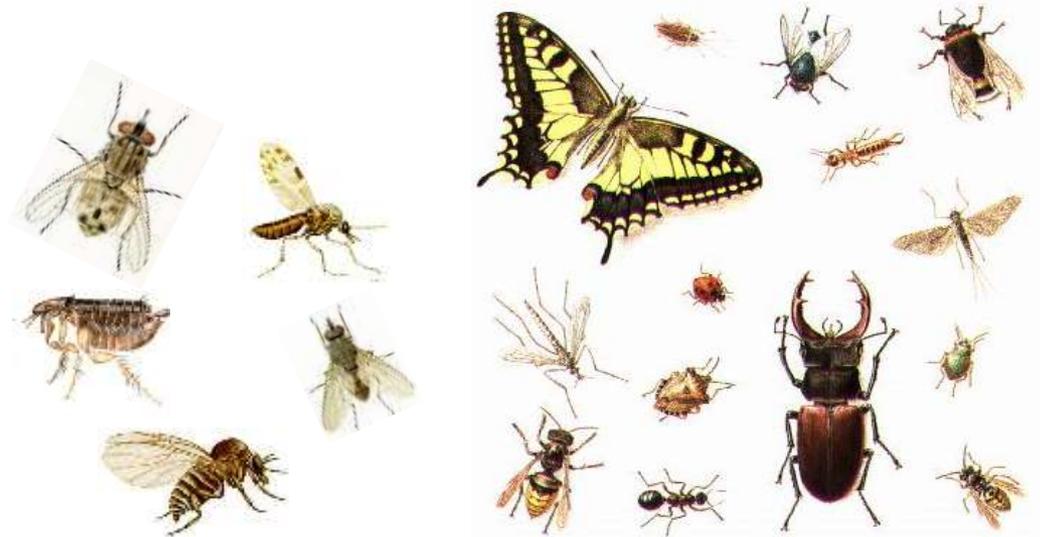


Des Insectes et des Hommes: biodiversité, services rendus, nuisances...

Gérard Duvallet, Professeur émérite
Entomologiste médical
Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive
(UMR5175) Université de Montpellier

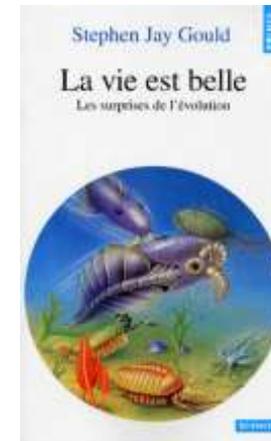


*Remerciements à Bruno Michel
pour de nombreuses images*



**Les insectes sont beaucoup
plus anciens que nous sur la terre**

Les premiers arthropodes étaient marins (Schistes de Burgess, 450 Ma)



1989

Les arthropodes: premiers animaux terrestres



Eurypterides:
amphibies



Scorpion fossile



Millepatte fossile

Au Carbonifère les Scorpions et les Myriapodes ne volent pas encore

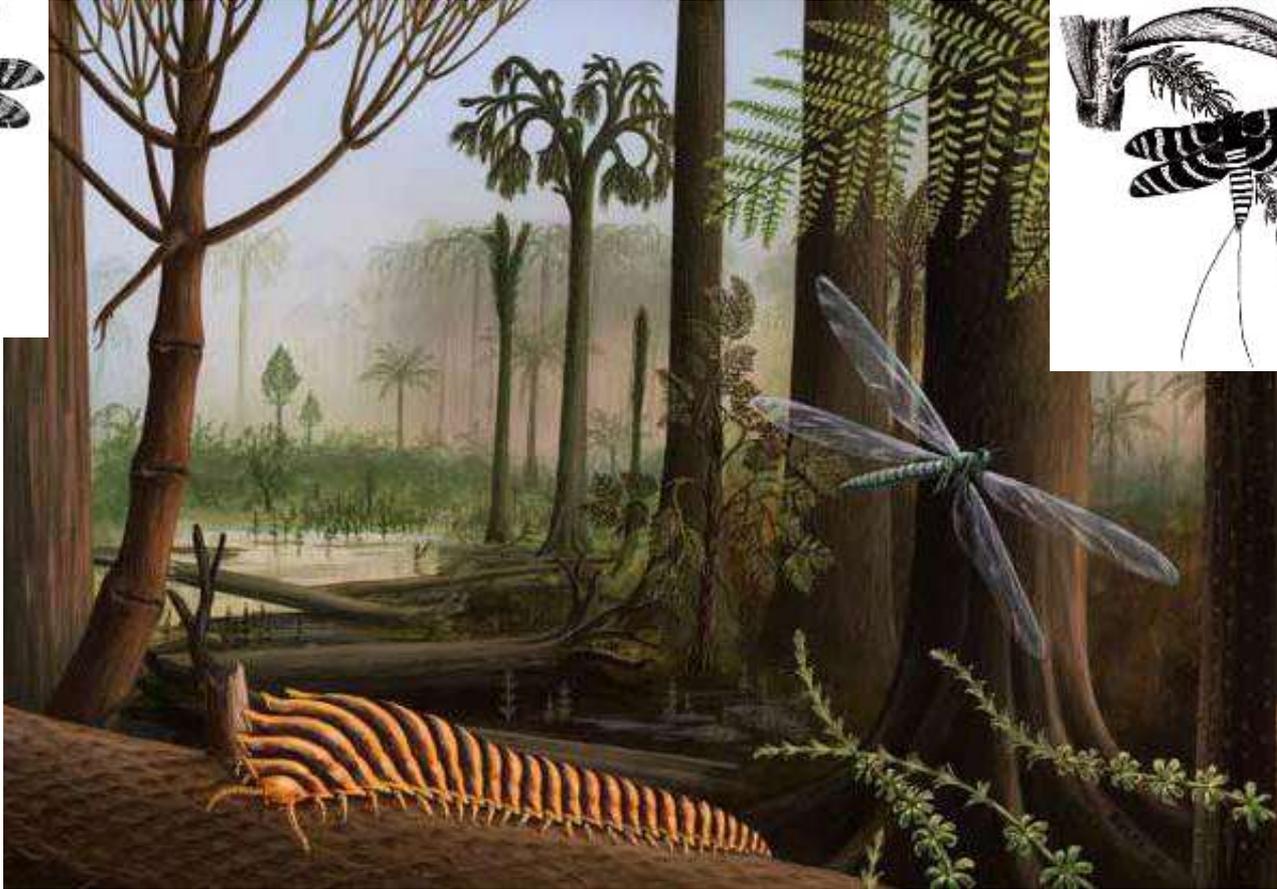


Plus grands invertébrés terrestres de tous les temps: 2,6m!

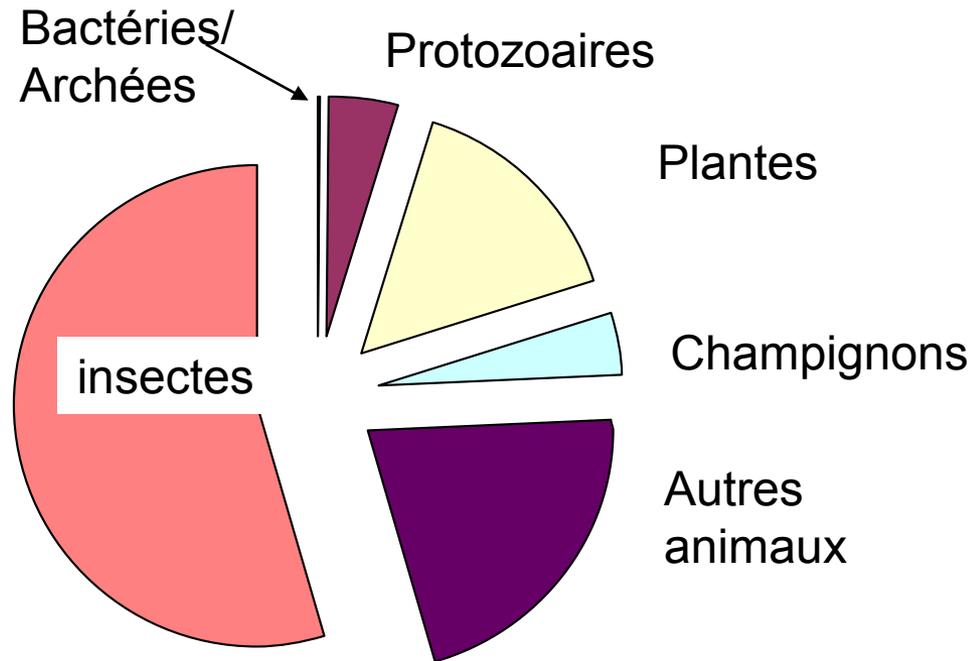


Traces d'Arthropleurides fin du Carbonifère Ecosse 335 Ma

Les Insectes ont appris à voler dans les forêts du Carbonifère



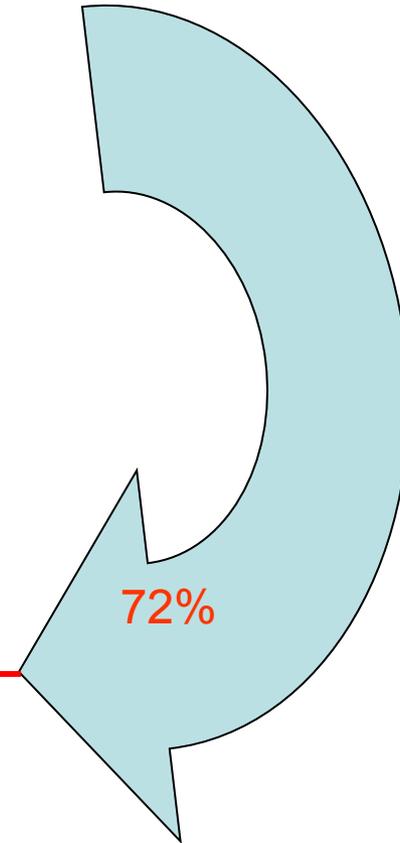
Plus de la moitié des espèces vivantes connues sont des Insectes!



Source:
La Recherche, 333,
juillet/août 2000

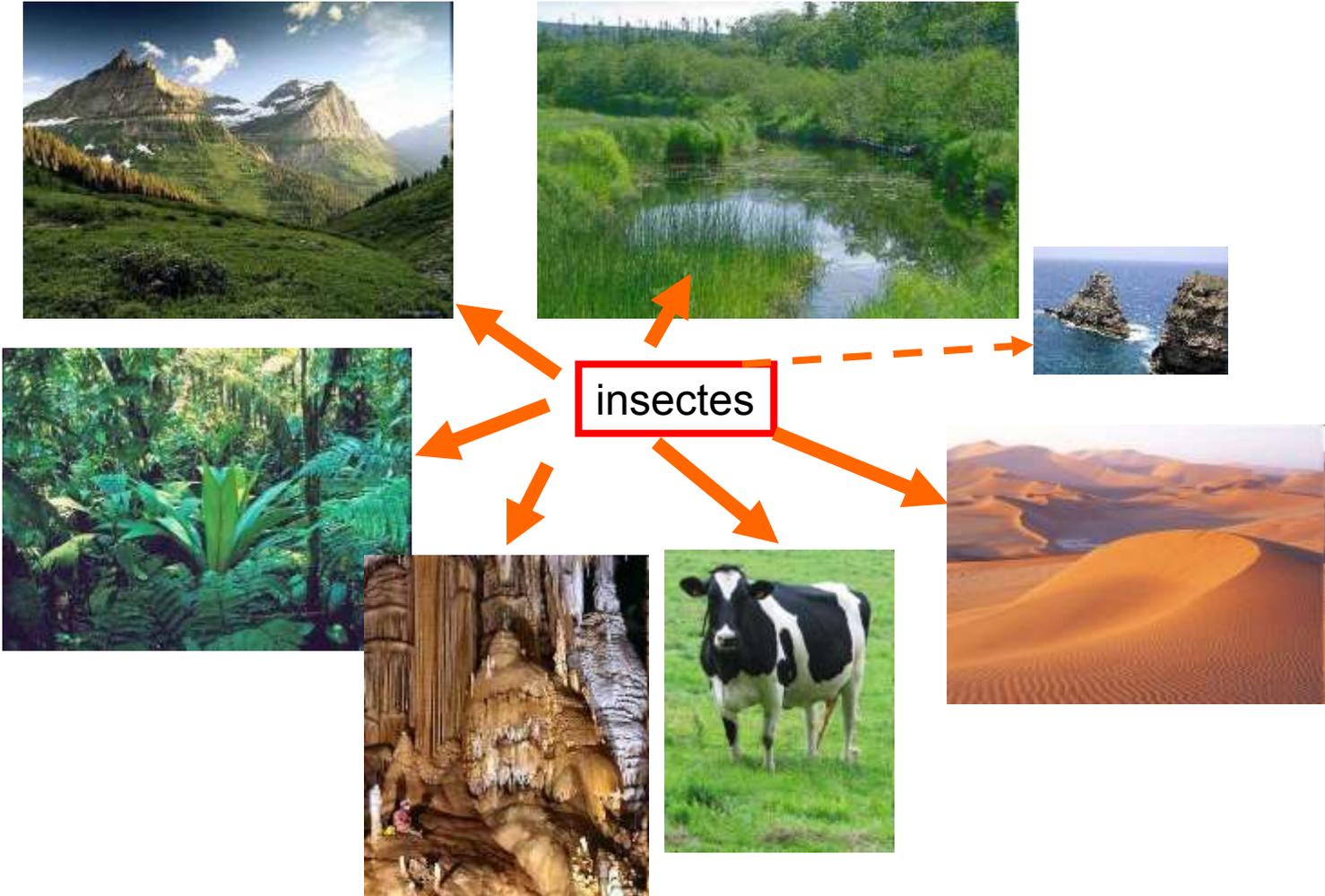
Plus de 70% des espèces animales connues sont des Insectes!

NOMBRE D'ESPÈCES DÉCRITES	
EUBACTERIA + ARCHAEA	4 000
PROTOCTISTA	80 000
Dont :	
Actinopodes	6 000
Foraminifères	10 000
Ciliés	8 000
Sporozoaires	5 000
Rhodophytes (algues rouges)	5 000
Grünophytes (algues vertes)	10 000
Bacillariophytes (diatomées)	12 000
PLANTES	270 000
Dont :	
Bryophytes	16 000
Peridophytes	10 000
Spermatophytes	240 000
CHAMPIGNONS	72 000
ANIMAUX	1 320 000
Dont :	
Éponges	10 000
Chitonaire	10 000
Plathelminthes	20 000
Nématodes	25 000
Arthropodes	1 085 000
Dont :	
Crustacés	40 000
Arachnides	75 000
Insectes	950 000
Dont :	
Coléoptères	400 000
Diptères	120 000
Hyménoptères	130 000
Lépidoptères	150 000
Mollusques	70 000
Annélides	12 000
Echinodermes	6 000
Chordés	46 000
Dont :	
Poissons	22 000
Amphibiens	4 000
Reptiles	6 500
Oiseaux	9 672
Mammifères	4 327
Dont :	
Chiroptères	951
rongeurs	1 702

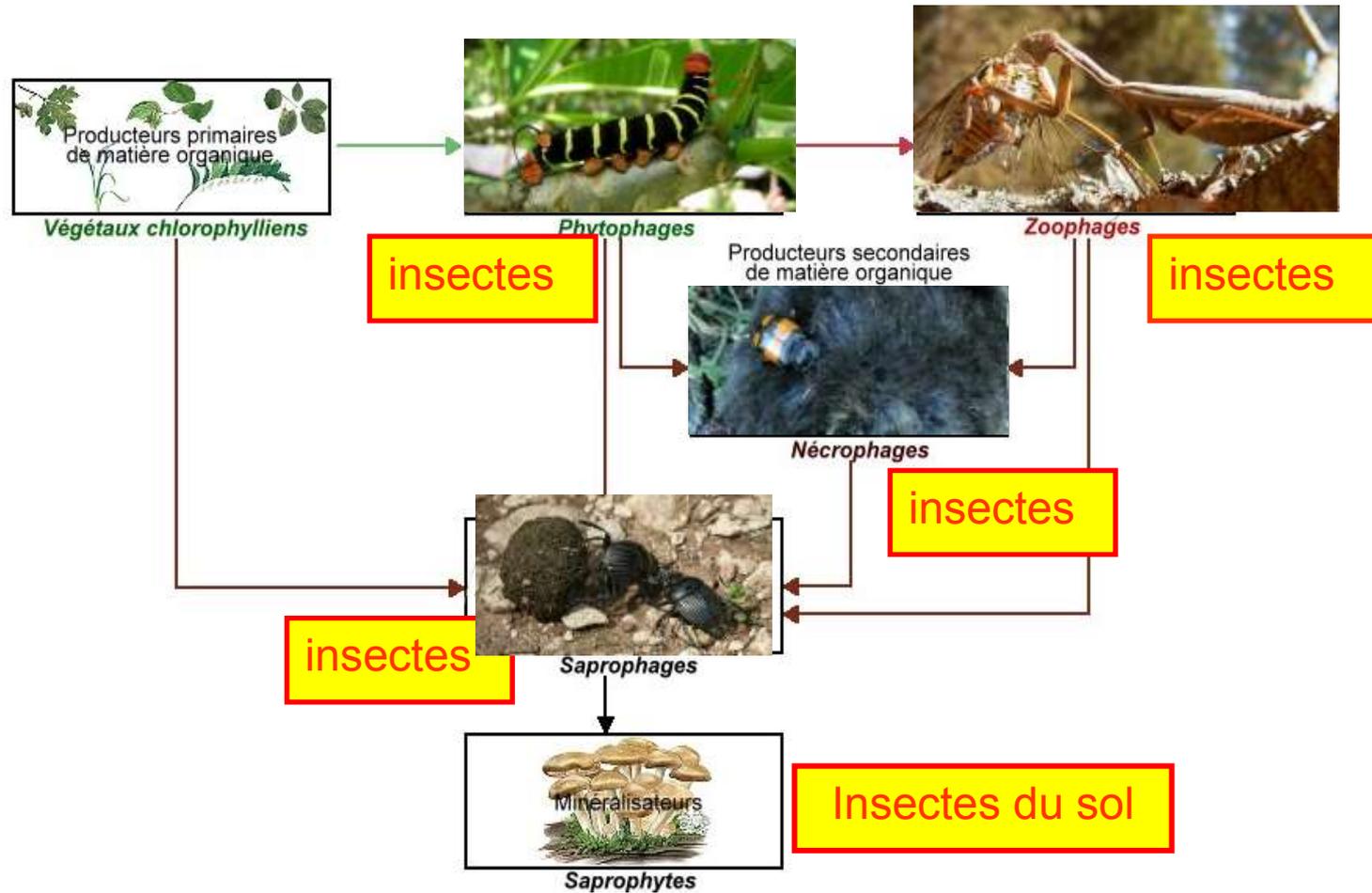


Total: 1 746 000

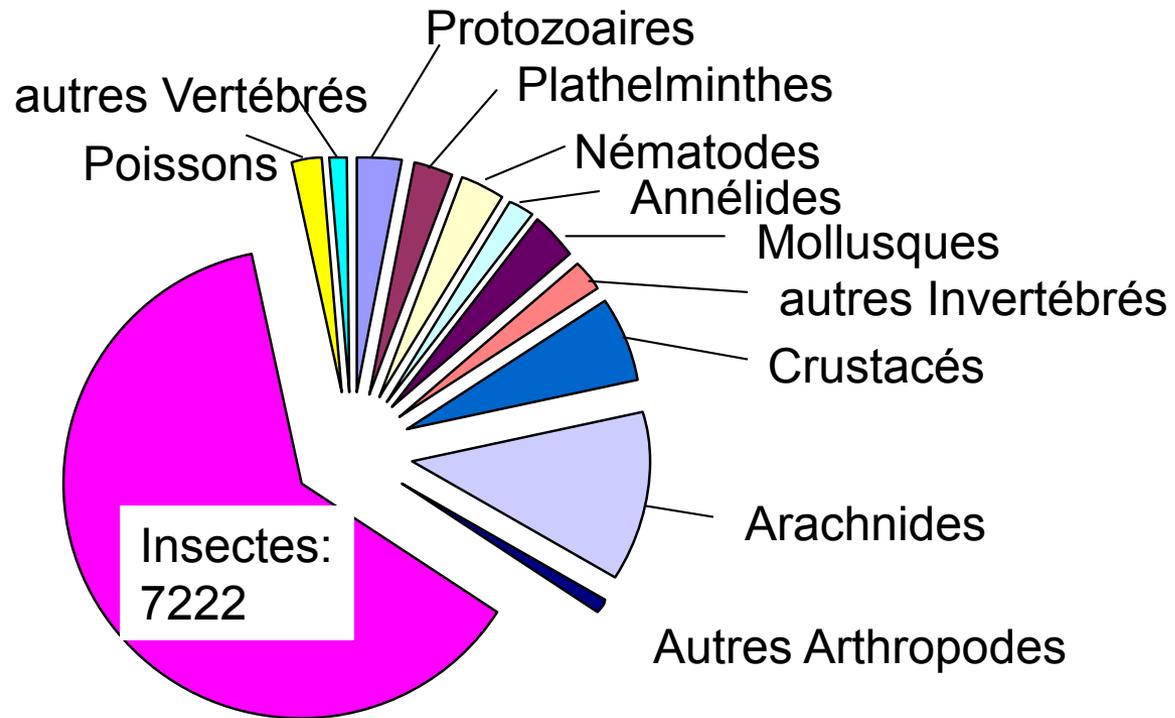
Conquête de « presque » tous les milieux



Rôle essentiel dans le fonctionnement des réseaux trophiques



60% des 11 600 espèces animales décrites chaque années sont des insectes!



Source:
La Recherche, 333,
juillet/août 2000

COMBIEN D'ESPÈCES PEUVENT LA PLANÈTE ?

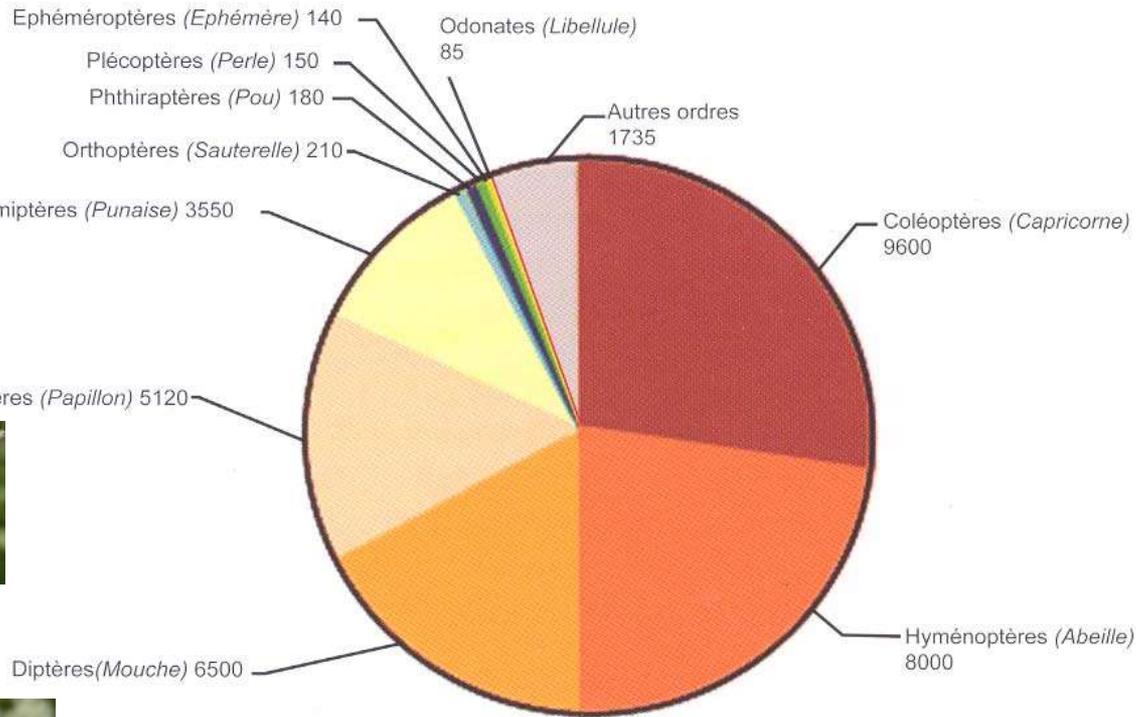
ESPÈCES	NOMBRE CONNU	ESTIMATION	PRÉCISION DE L'ESTIMATION
■ Algues	40 000	200 000	• Très faible
■ Arachnides	5 000	750 000	• Faible
■ Bactéries	4 000	400 000	• Très faible
■ Champignons	70 000	1 000 000	• Faible
■ Crustacés	40 000	150 000	• Modérée
■ Insectes	950 000	8 000 000	• Faible
■ Mollusques	70 000	200 000	• Modérée
■ Nématodes	15 000	500 000	• Faible
■ Plantes	250 000	300 000	• Faible
■ Protozoaires	40 000	200 000	• Très faible
■ Vertébrés	45 000	50 000	• Bonne
■ Virus	5 000	500 000	• Très faible
■ TOTAL	1 700 000	12 500 000	• Très faible

Estimation **Faible** pour les insectes

Estimation **Bonne** que pour les Vertébrés

Les insectes en France

Environ 40 000 espèces d'insectes
et 500 espèces de vertébrés



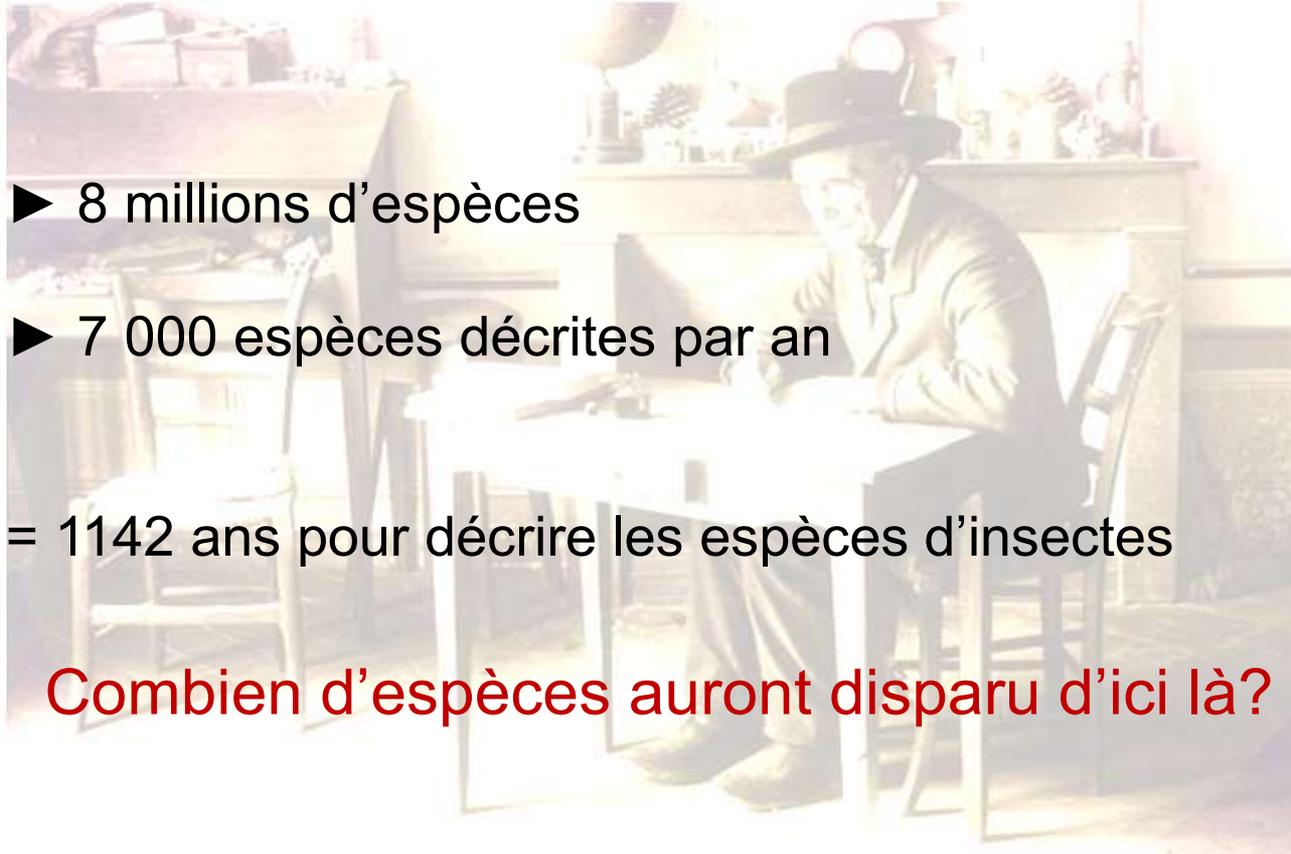
Quel avenir pour l'entomologie?

▶ 8 millions d'espèces

▶ 7 000 espèces décrites par an

= 1142 ans pour décrire les espèces d'insectes

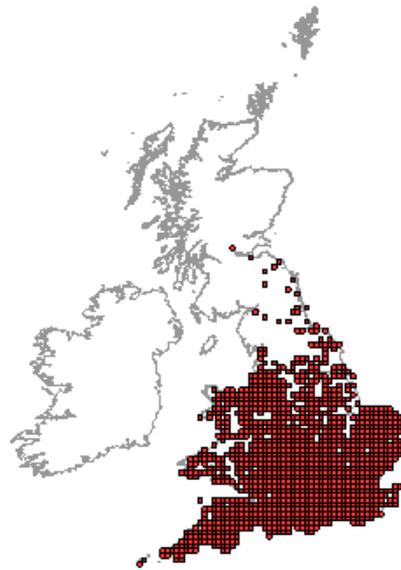
Combien d'espèces auront disparu d'ici là?



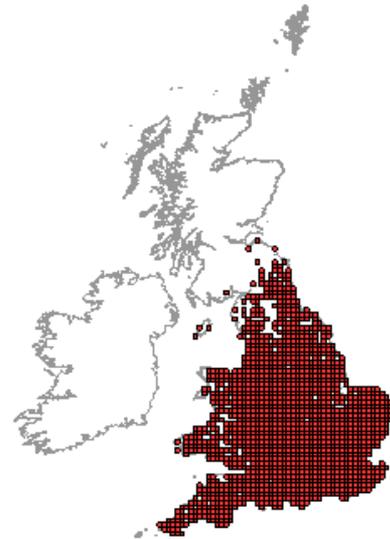
La Biodiversité évolue de plus en plus rapidement

- ❶ Modification de l'aire de distribution des espèces
- ❷ Introduction d'espèces
- ❸ Disparition d'espèces

Réchauffement climatique: en Angleterre migration vers le nord de *Polygonia c-album* (le Robert-le-diable)

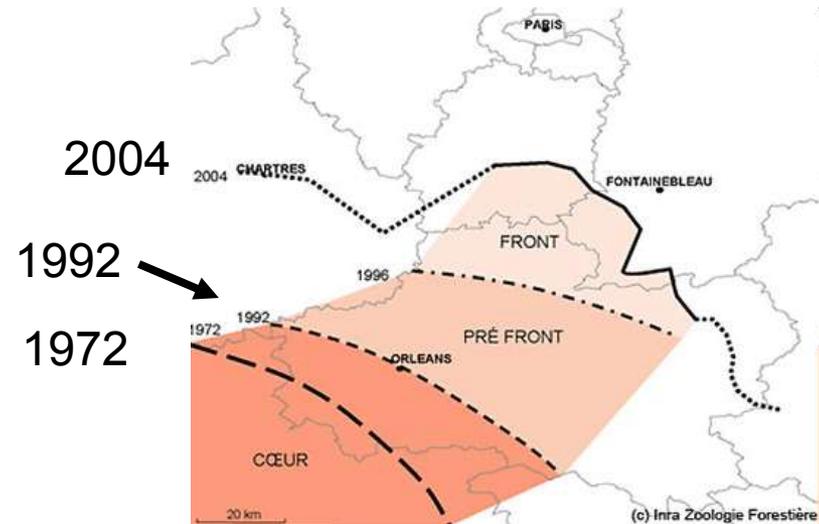


Distribution jusqu'en 1994



Distribution 1995-1999

Réchauffement climatique: expansion vers le Nord de la Processionnaire du Pin



Introductions d'espèces

- ▶ Déplacements intercontinentaux de plus en plus importants: commerce, tourisme
- ▶ Acclimatation des espèces favorisée par le changement climatique

Introductions d'espèces

La Biodiversité évolue de plus en plus rapidement:
exemple d'espèces introduites en France



Leptinotarsa decemlineata
1922, USA

Quelques espèces récemment introduites en France: espèces phytophages



Paysandisia archon
2001, Argentine



Anoplophora chinensis
2003, Asie



Rynchophorus ferrugineus
2006, Asie



Leptoglossus occidentalis
2005, USA

Quelques espèces récemment introduites en France: espèces prédatrices, vecteurs de maladie



Harmonia axyridis
2004, Chine

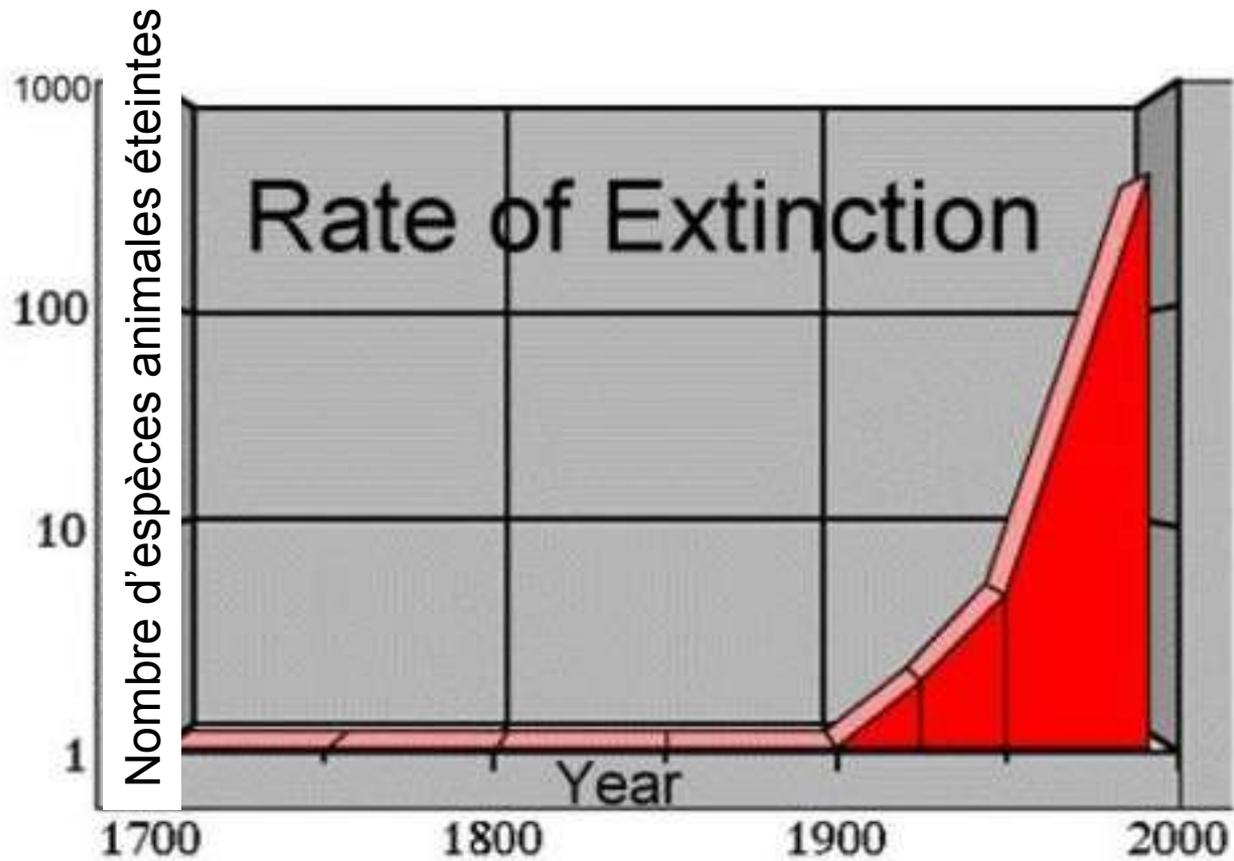


Aedes albopictus
2004, Asie, Océan Indien



Vespa velutina
2004, Asie

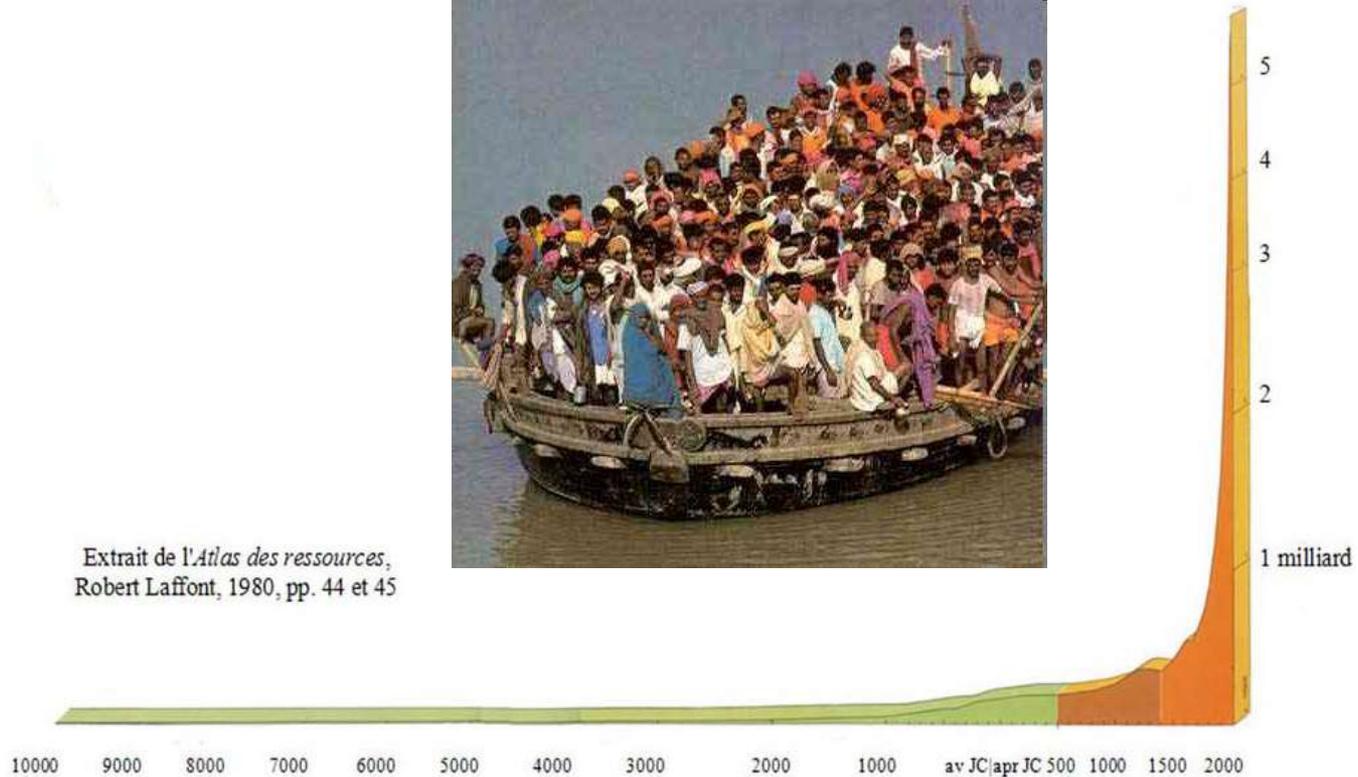
Extinction des espèces animales



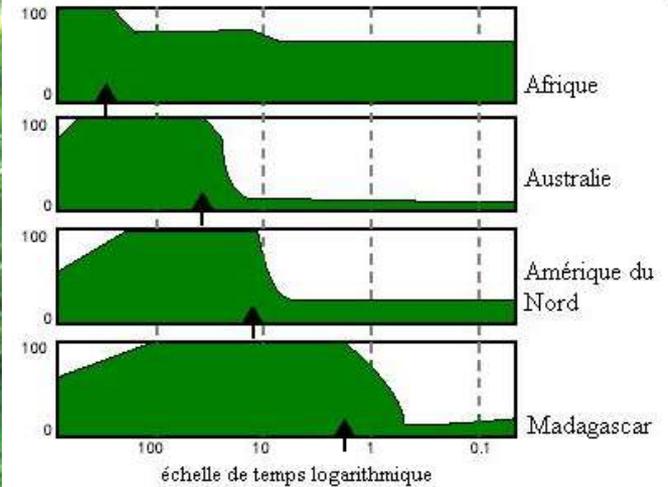
Les causes de cette vague d'extinction



Extrait de l'*Atlas des ressources*,
Robert Laffont, 1980, pp. 44 et 45

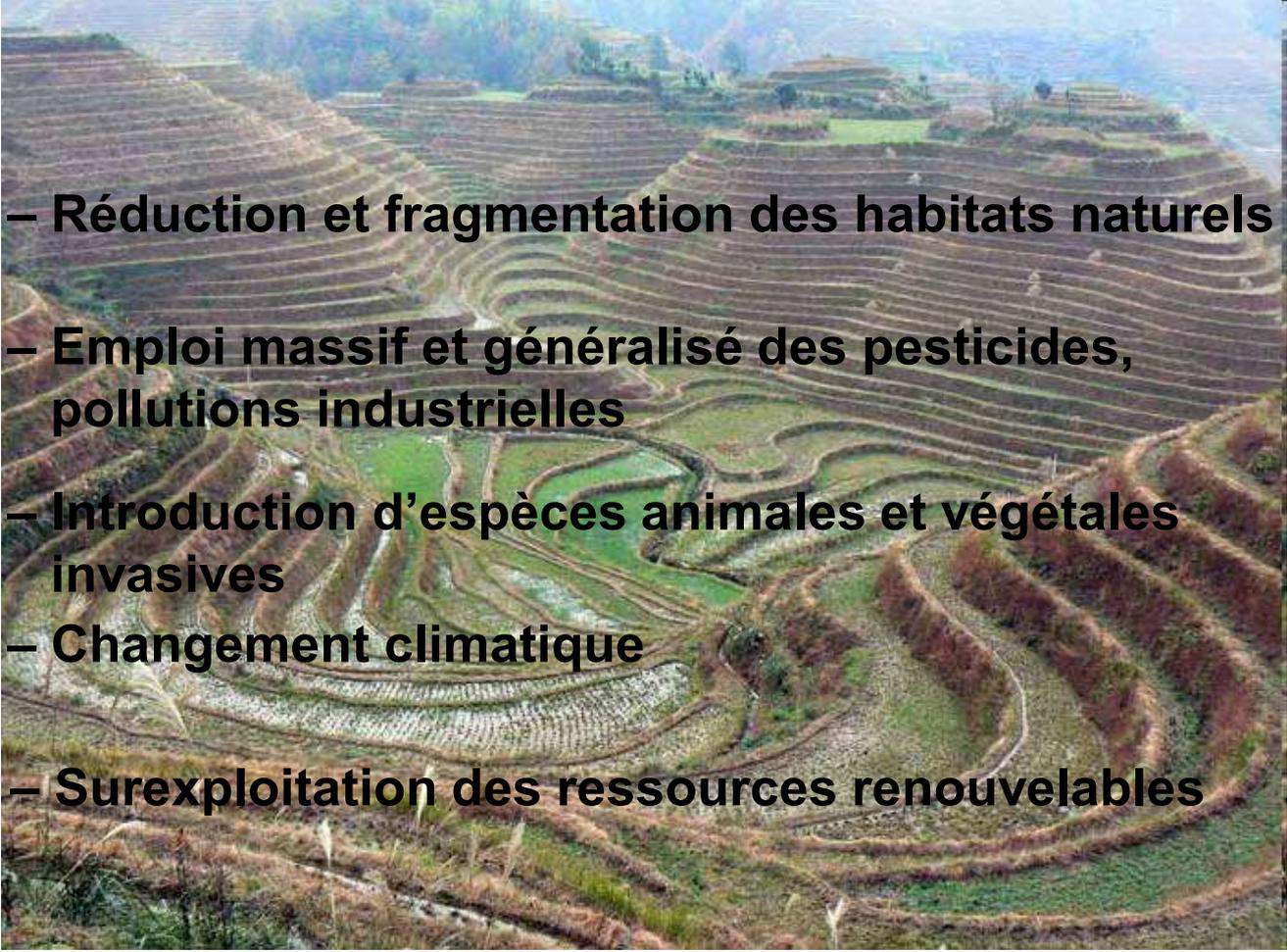


**1 – démographie galopante
et ses conséquences....**



Juillet, 2000

Les causes de cette vague d'extinction

- 
- 2 – Réduction et fragmentation des habitats naturels
 - 3 – Emploi massif et généralisé des pesticides, pollutions industrielles
 - 4 – Introduction d'espèces animales et végétales invasives
 - 5 – Changement climatique
 - 6 – Surexploitation des ressources renouvelables

Changements planétaires et nuisances....

■ Santé :

maladies à transmission vectorielle

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



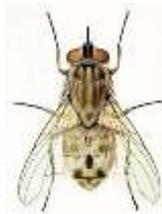
Cératopogonide



Simulie



Puce du chat



Stomoxe

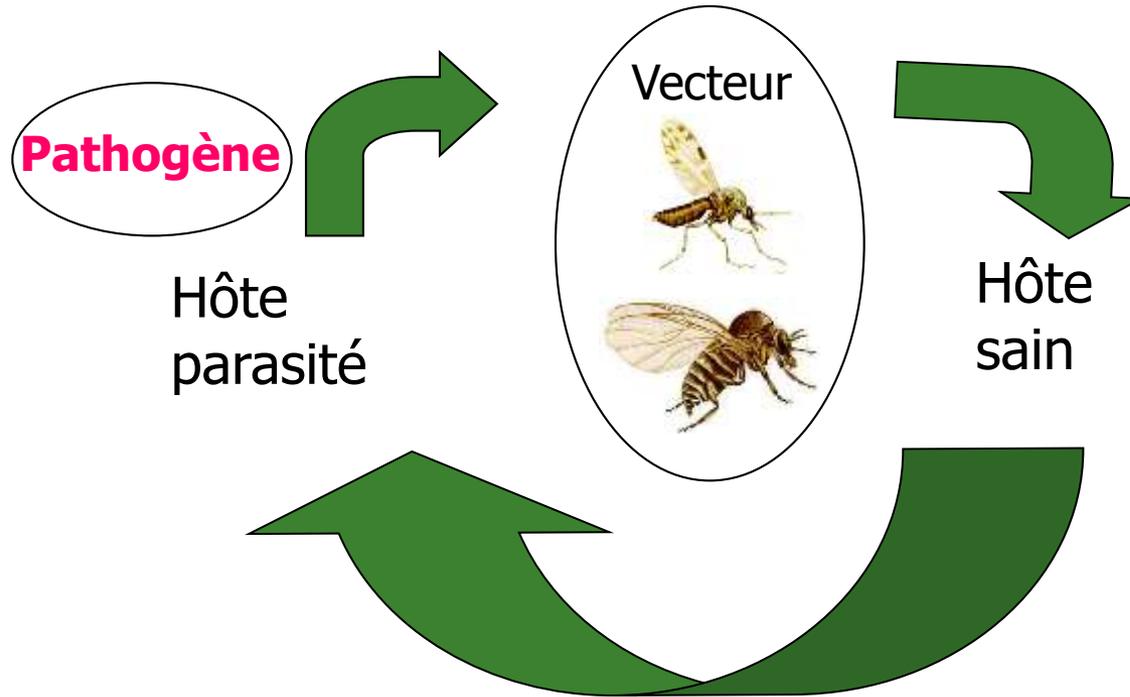


Mouche des cornes



Moustique

Transmission vectorielle

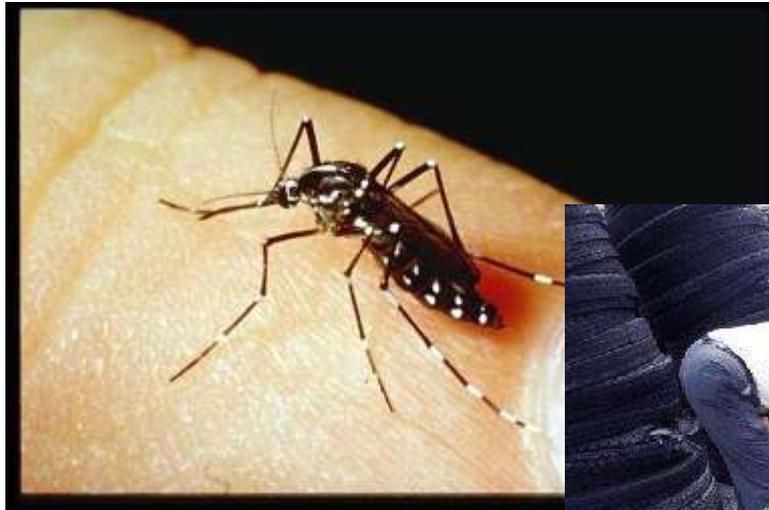


 Transmission biologique / Transmission mécanique

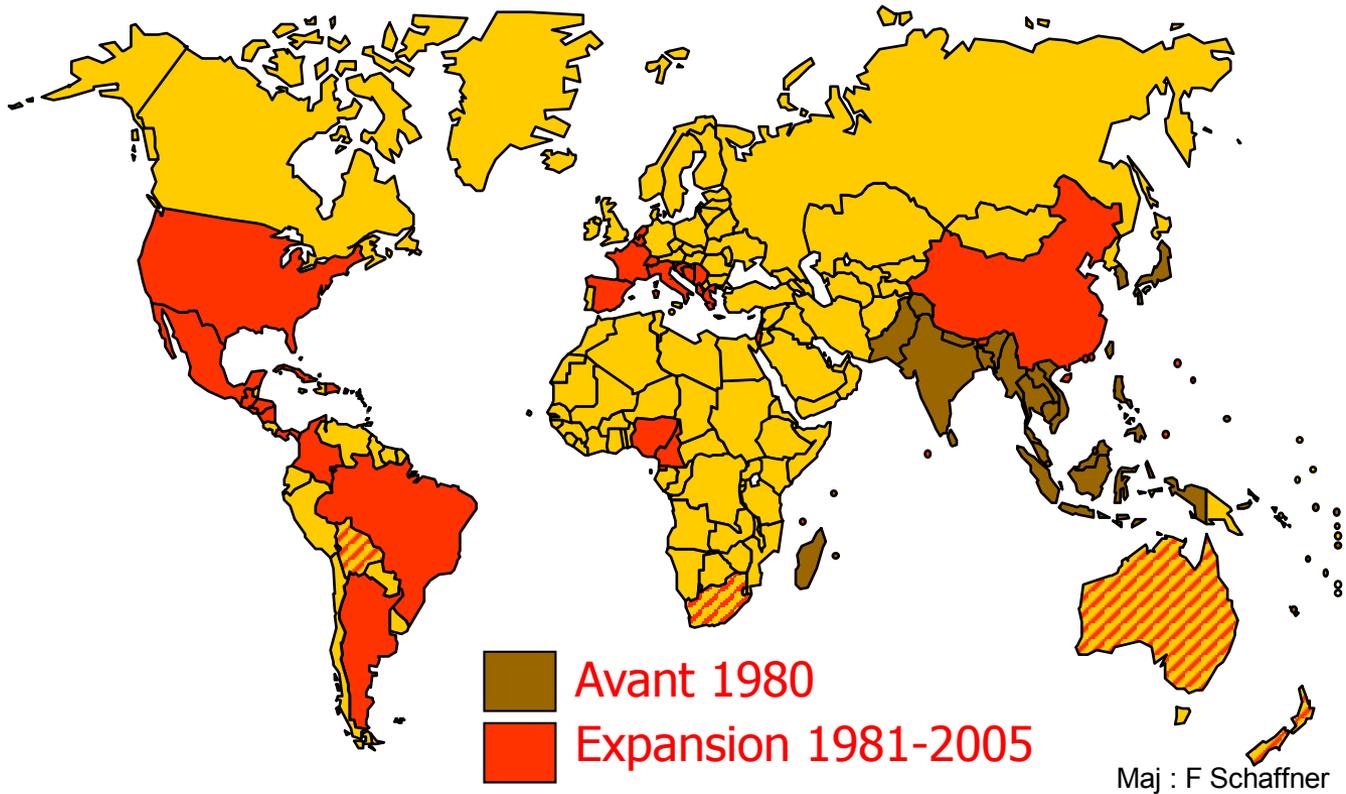
Impact sur les maladies à transmission vectorielle

- ✓ Exemple de *Aedes albopictus*
 - ✓ Exemple des phlébotomes (vecteurs de leishmaniose)
-

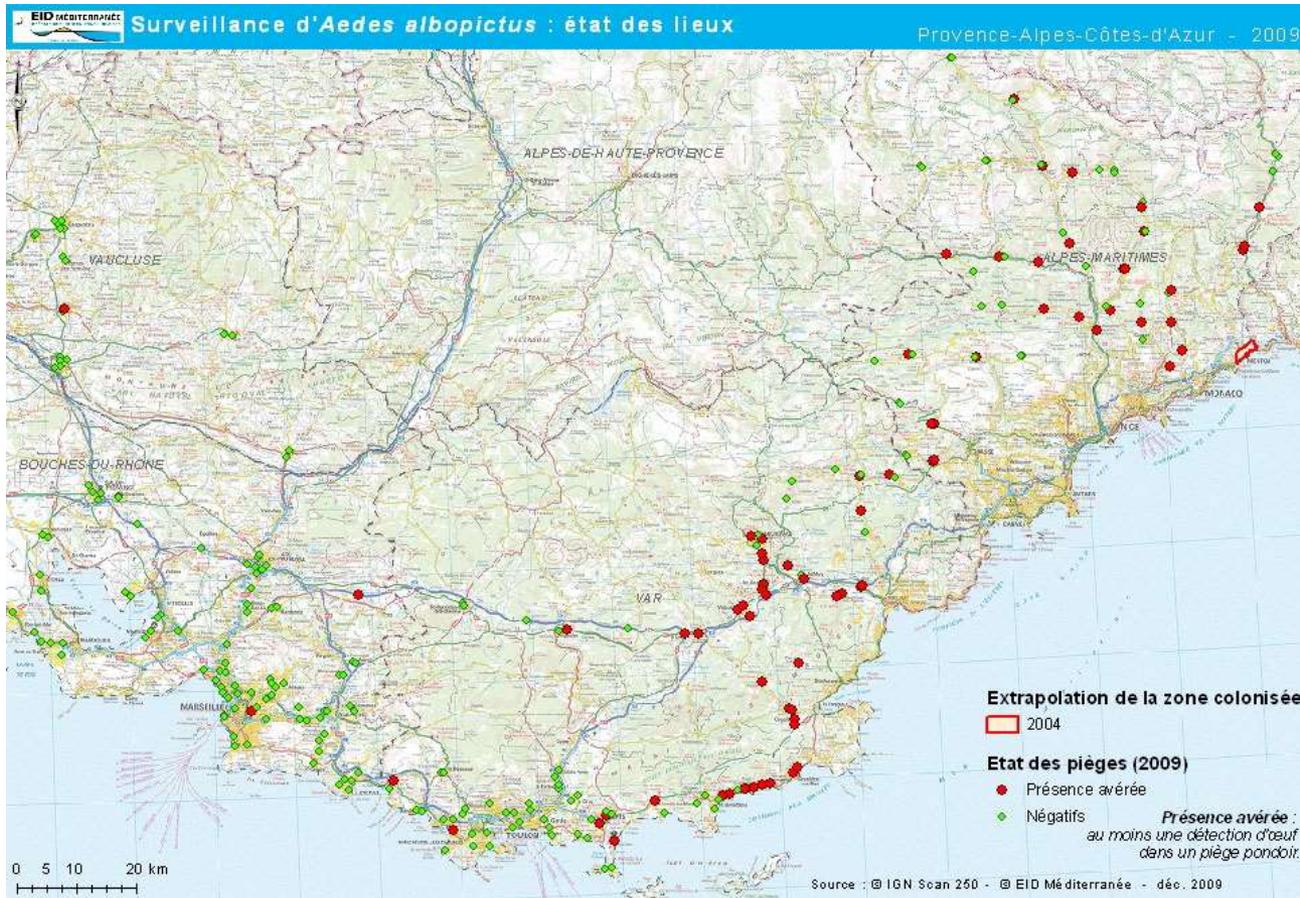
Aedes albopictus



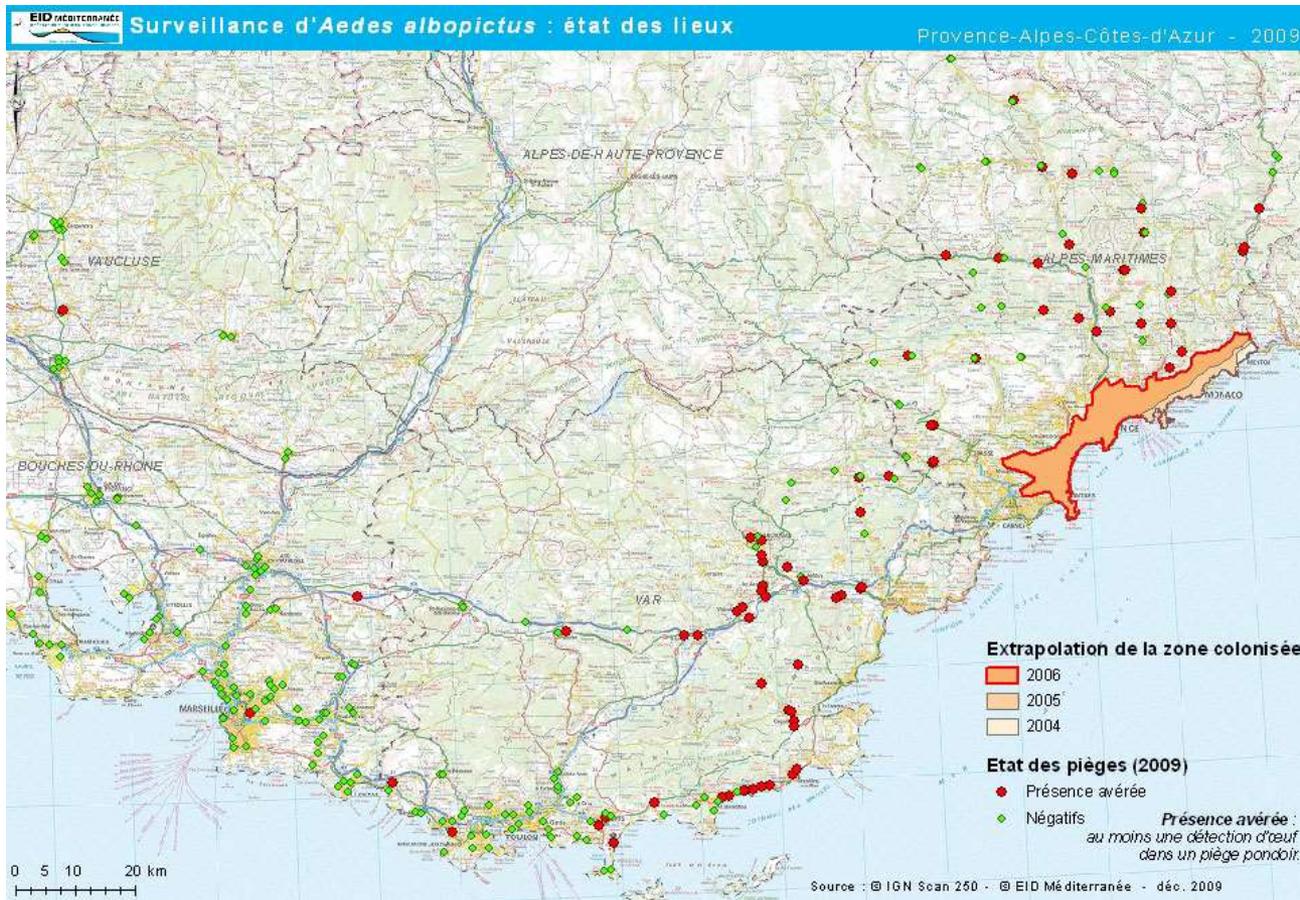
Distribution actuelle connue d'*Aedes albopictus* par pays



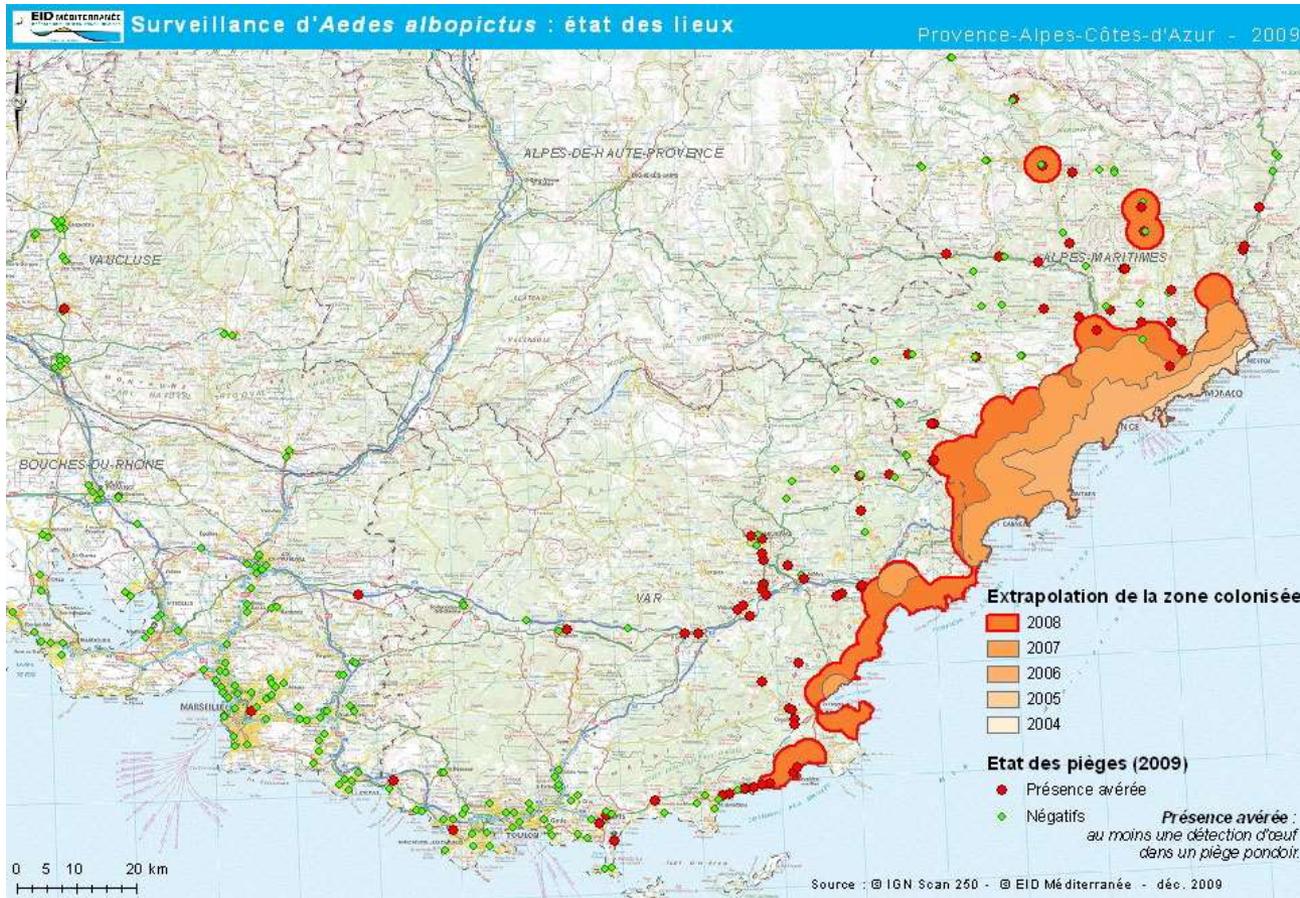
Propagation d'*Ae. albopictus* 2004 - 2009 : zone colonisée



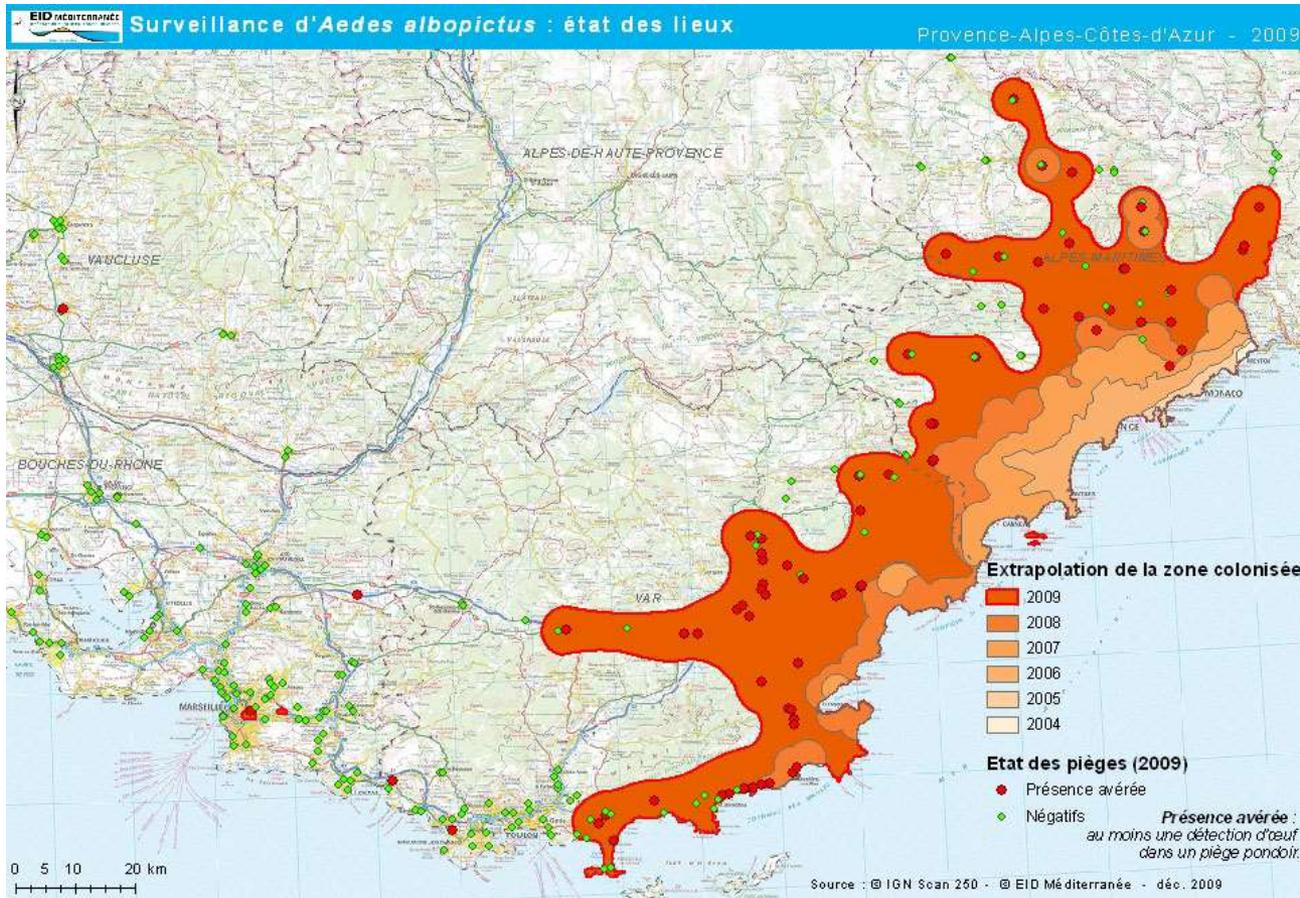
Propagation d'*Ae. albopictus* 2004 - 2009 : zone colonisée



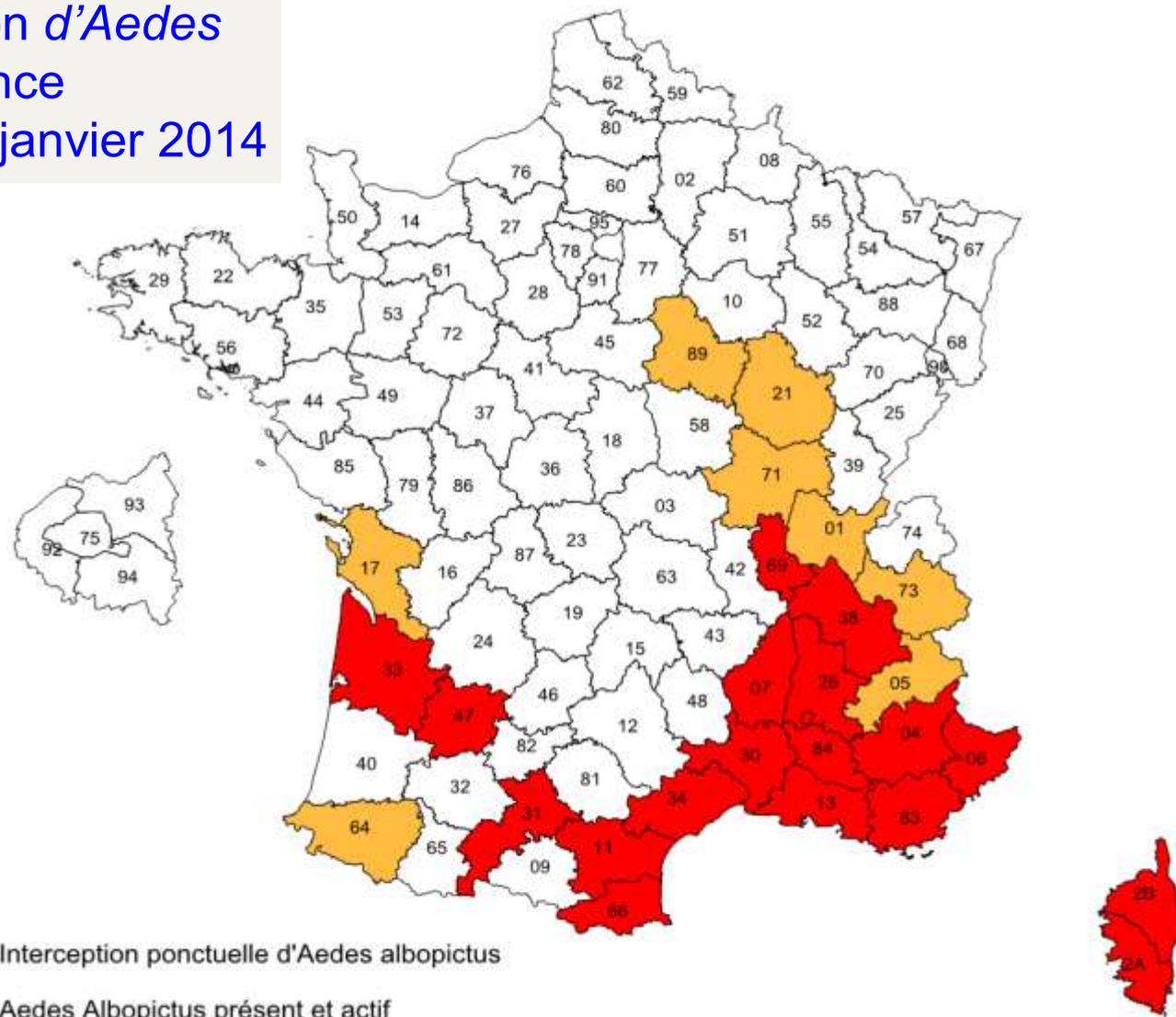
Propagation d'*Ae. albopictus* 2004 - 2009 : zone colonisée



Propagation d'*Ae. albopictus* 2004 - 2009 : zone colonisée



Carte de répartition d'*Aedes albopictus* en France métropolitaine en janvier 2014



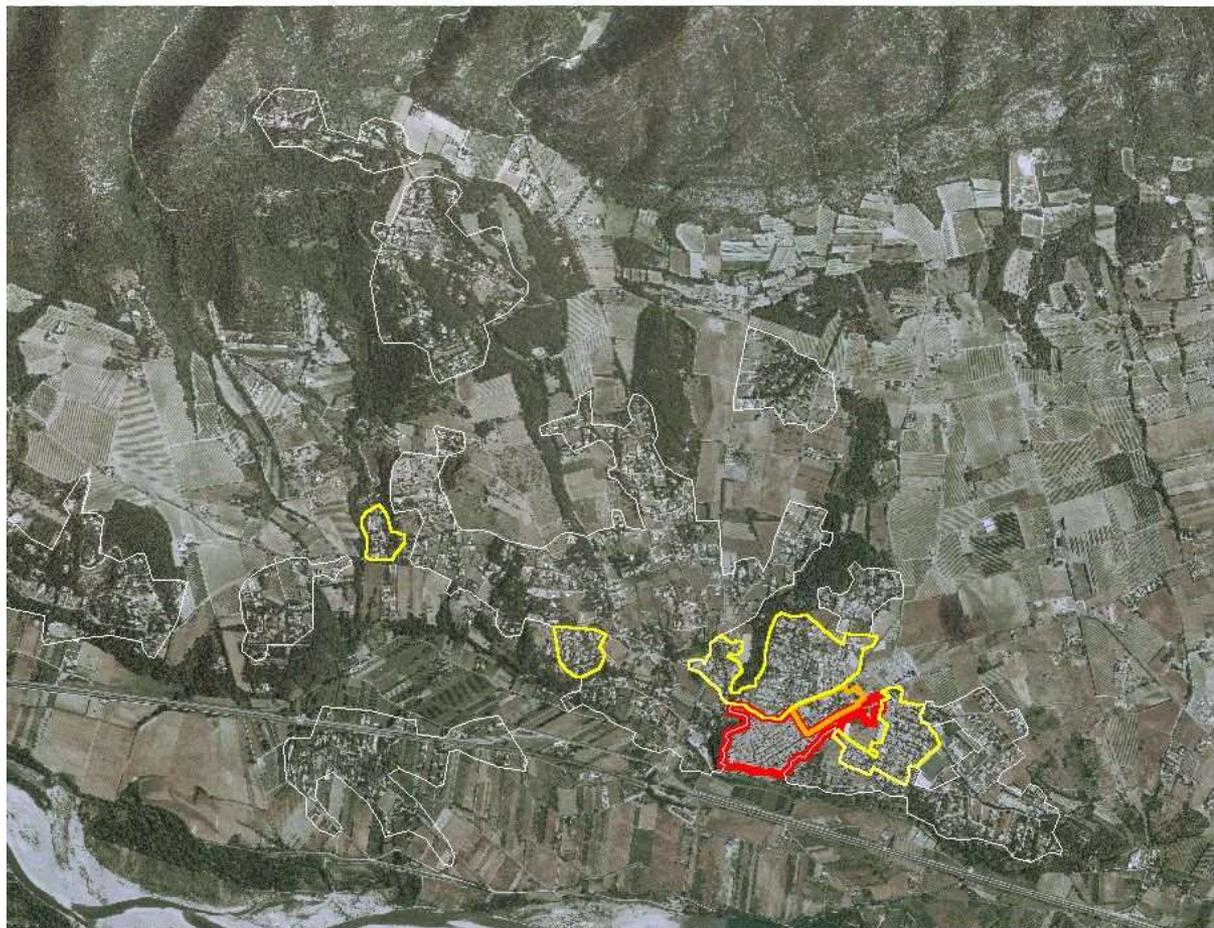
Impact sur les maladies à transmission vectorielle

- ✓ Exemple de *Aedes albopictus*
 - ✓ Exemple des phlébotomes (vecteurs de leishmaniose)
-

LEISHMANIOSE CANINE EN FRANCE

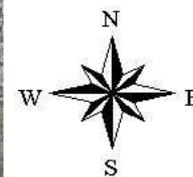


G. Bourdoiseau



Zones
d'isodensité
(habitat)

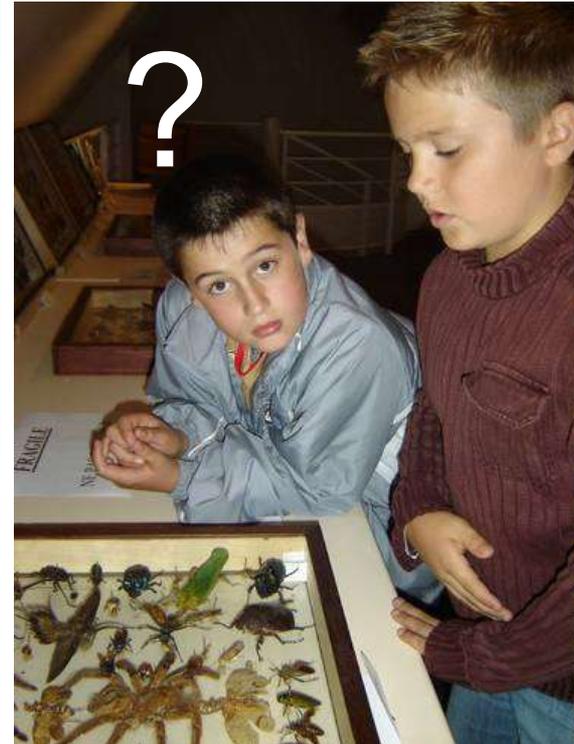
- 0.4 - 0.6
- 0.2 - 0.39
- 0.1 - 0.19
- 0 - 0.09



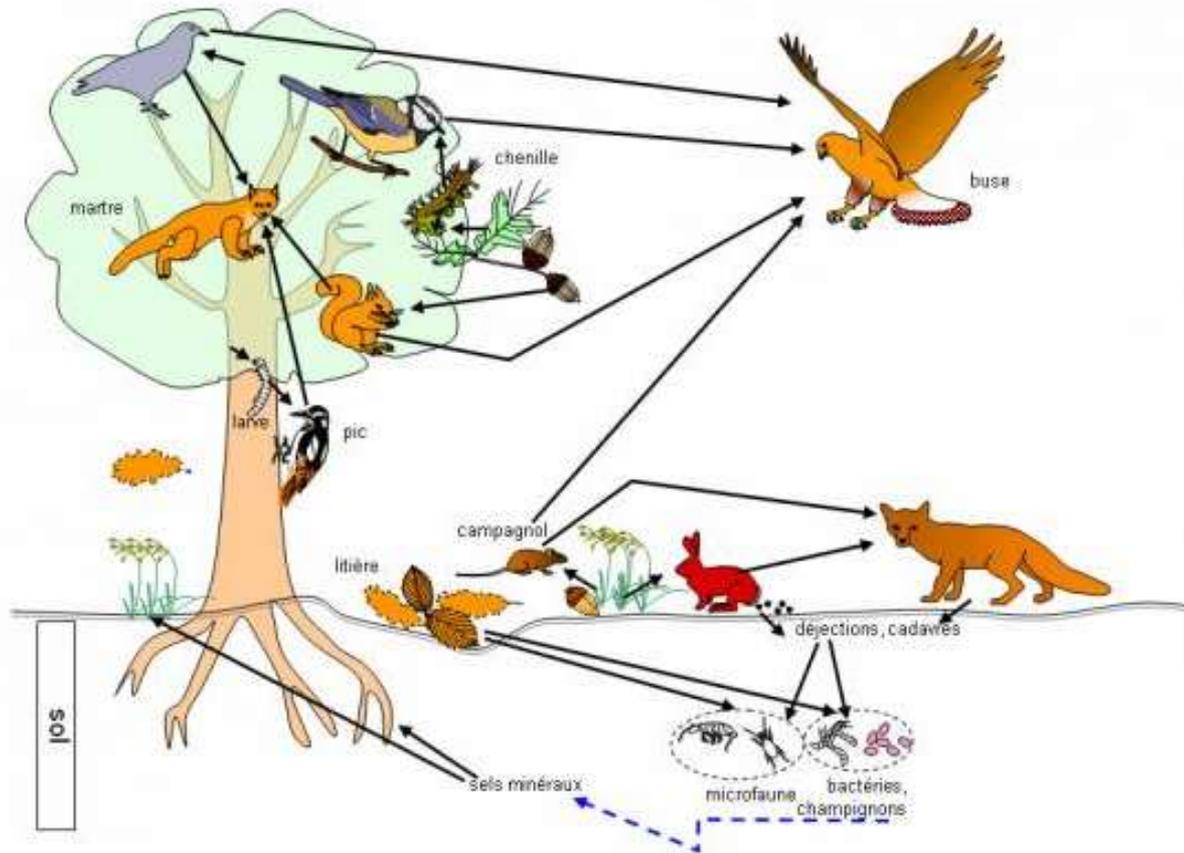
Devoir moral (leg aux générations futures)



Quelle biodiversité allons-nous léguer aux générations futures ?



Fonctionnement des écosystèmes et des agrosystèmes: la biosphère est un TOUT



Les insectes sources de nouvelles molécules: antibiotiques, antiviraux, anti-cancer, immunologie....



Cantharide



Fourmis: sutures des plaies



Caligo sp.: anti-bactérien



Asticot-thérapie

Les insectes comme auxiliaires en agriculture



Pollinisation

- Amandiers en Californie: 36 milliards d'abeilles par an pour la pollinisation.
- 80% production mondiale
- OGM autogames



Parasitoïdes



Prédateurs

Les insectes sources d'aliments



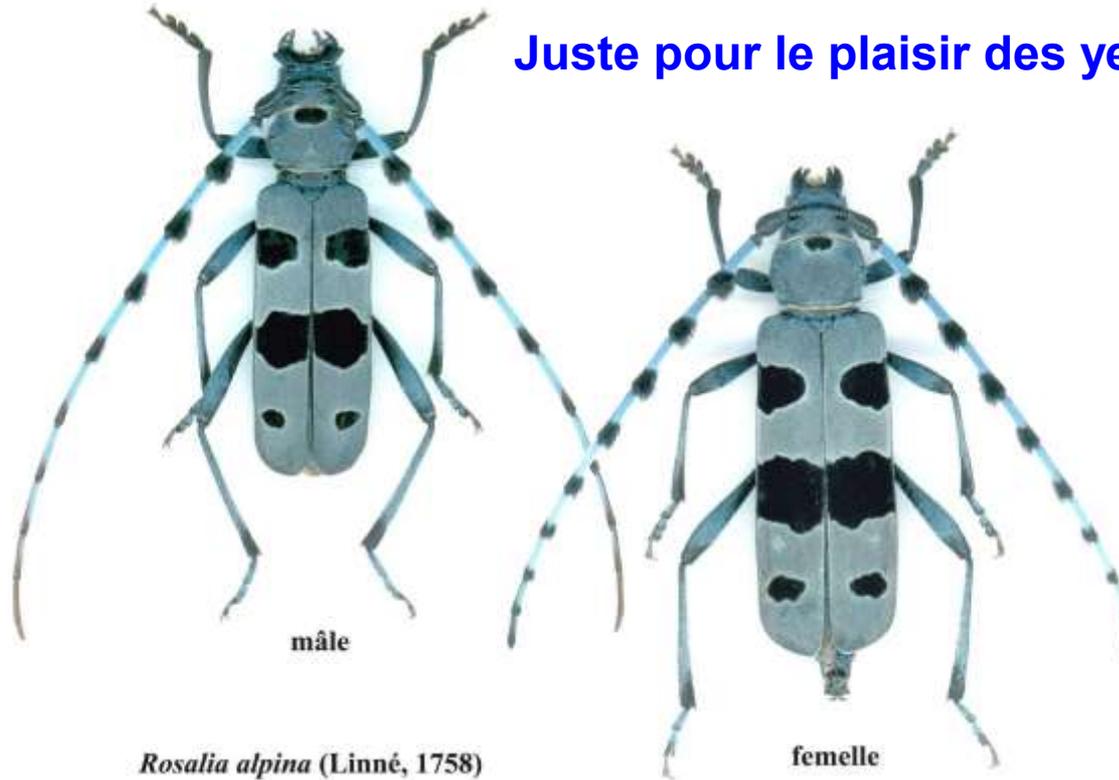
Est-ce vraiment moins bon qu'un escargot?

Ecotourisme: une ressource inépuisable



Beauté de l'environnement (qualité de vie)

Juste pour le plaisir des yeux!



Photos H.P. Aberlenc

Victimes de leur beauté

Combien de papillons pour réaliser cette décoration?





**Arrêtons
le massacre !**

**Merci de votre
attention
et.....**

