

A photograph of a forest scene. In the foreground, there are several oak trees with vibrant green leaves. In the middle ground, a pine tree with several cones is visible. The background shows a dense forest of tall, thin trees, possibly spruce or fir, under a slightly hazy sky. The overall scene is lush and green.

**(Peut-on) prévoir et prévenir
l'émergence de maladies ?**

Marie-Laure Desprez-Loustau
INRA, UMR Biogeco, Bordeaux



Les nouvelles menaces des maladies infectieuses émergentes

Un blog de la délégation à la prospective du Sénat

ACCUEIL CONTACTS PRÉSENTATION DES TRAVAUX ATELIER DE PROSPECTIVE RAPPORT DOCUMENTATION VIDEOS PRESSE

Débat en séance publique au Sénat le 23 janvier 2013 [Retour à l'accueil](#)

16 janvier, 2013 · Commentaires fermés · Actualité

العربي | 中文 | English | Français | Русский | Español

Home Health topics Data and statistics Media centre Publications Countries Programmes and projects About WHO

Search Search [Advanced search](#)

Health topics

Emerging diseases

An emerging disease is one that has appeared in a population for the first time, or that may have existed previously but is rapidly increasing in incidence or geographic range.

Maladie **nouvelle** dans une population ou **dont les cas augmentent** fortement ou en **expansion géographique**

the guardian | The Observer

News | Sport | Comment | Culture | Business | Money | Life & style

Environment > Trees and forests

Sudden oak death now threatens more of Britain's trees

After destroying millions of oaks in California, the infection spread to Britain – then suddenly jumped species

Tracy McVeigh
The Observer, Sunday 16 January 2011



FIGARO.fr

ACTUALITÉ | ECONOMIE | SPORT | CULTURE | LIFESTYLE | MADAME

ULTR

CHRONICLY

13h06 Hollande demande aux Etats-Unis que l'espionnage de l'UE «cesse immédiatement»

Les frênes pourraient bientôt disparaître en France

Par Yves Mserrey, Service infographie du Figaro | Mis à jour le 31/10/2012 à 19:34 | Publié le 30/10/2012 à 18:44



CENTRAL AMERICA

LINK

El sitio de negocios | The business website

HOME | NEWS | BUSINESS OPPORTUNITIES | TRENDS | LEGAL BRIEFS

NEWS

Guatemala declares emergency against coffee rust

MONDAY, 11 FEBRUARY 2013



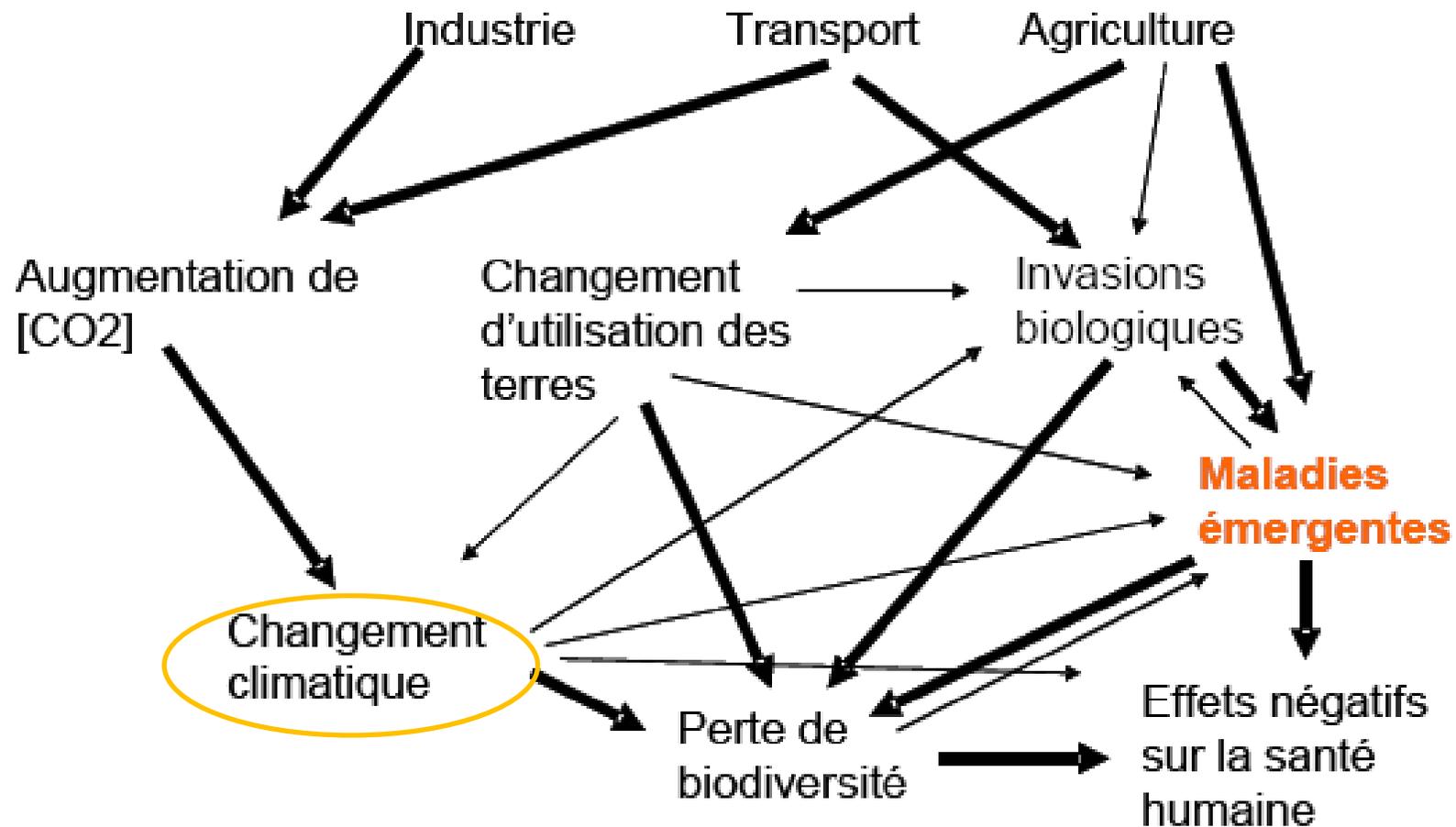
Guatemala declared state of emergency due to the coffee rust fungus, which has swept 70 percent of the country's coffee harvest.

President Otto Pérez announced a \$14 million project designed to support coffee growers.

The money will be used by some 60,000 farmers to buy pesticides and for training in fighting against the fungus.

SHARE

Changement global (activités humaines)



Modifié d'après Vitousek et al 1996

- Que peut-on apprendre des émergences passées?
- Que peut-on prédire?
- Comment prévenir /s'adapter?

Emergences de maladies en forêt: un risque en augmentation?

Tableau I Chronologie française pour la Pathologie forestière

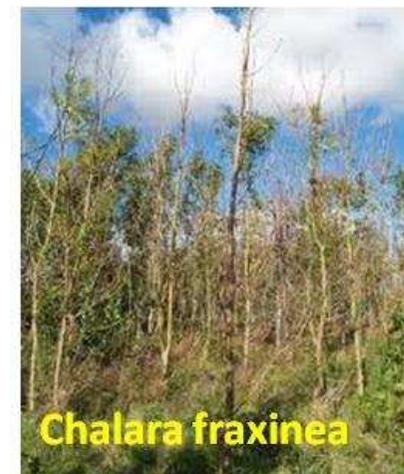
Les Hommes		Les grands événements pathologiques
Création de l'Ecole des Eaux et Forêts à Nancy	← 1824	
	1860 →	Encre du Châtaignier (apparition)
D'Arbois de Jubainville et Vesque : « Les maladies des plantes cultivées, des arbres forestiers et fruitiers »	← 1878	
Création de la Station de Recherches et Expériences forestières à l'Ecole des Eaux et Forêts de Nancy	← 1882	
Début de l'enseignement de Pathologie à l'Ecole des Eaux et Forêts de Nancy (Henry)	← 1885	
	1890 →	<i>Cronartium ribicola</i> (apparition)
Gerschel et Henry : Traduction du traité de R. Hartig	← 1891	
	1906 →	<i>Oidium</i> du Chêne (apparition + épidémie)
	1907 →	<i>Fusicoccum abietinum</i> (épidémie)
	1918 →	Graphiose de l'Orme (apparition + épidémie)
	1921 →	Dépérissement de chênes (épidémie)
Commission d'études des Ennemis des arbres, des bois abattus et des bois mis en œuvre (jusqu'en 1946) (Guinier)	← 1929	
Création de la Protection des Végétaux	← 1935	Dépérissement de chênes (épidémie)
	1945 } →	Dépérissement du Cyprès (apparition et épidémie)
	1950 } →	Chancre coloré du Platane
Viennot-Bourguin : « Les champignons parasites des plantes cultivées »	← 1949	
	1950 →	Encre du Chêne rouge (apparition)
Rol. : « Cours de Pathologie végétale appliquée aux Arbres forestiers ».	← 1955	
Viennot-Bourguin : « Mildious, Oïdiums, Caries, Charbons, Rouilles des Plantes de France »	← 1956 →	Endothiose du Châtaignier (apparition et épidémie)
	1960 →	<i>Marssonina brunnea</i> (apparition + épidémie)
Création du C.N.R.F. (I.N.R.A.) et du Laboratoire de Pathologie forestière	← 1964	
Lanier : « Cours de Pathologie forestière »	← 1966	
	1967 →	Maladie chancreuse du Pin d'Alep (apparition + épidémie)
	1970 →	Maladie de l'Ecorce du Hêtre (épidémie)
Création du Journal européen de Pathologie forestière	← 1971	
Dispositif national de Surveillance phytosanitaire de la Forêt	← 1972 →	Graphiose de l'Orme (épidémie)
C.T.G.R.E.F. Fiches d'informations techniques	← 1973	
Lanier, Joly, Bondoux, Bellemère : « Mycologie et Pathologie forestières »	← 1976 →	Dépérissement de chênes (épidémies) Maladie chancreuse du Pin d'Alep (épidémie)

14 « nouvelles maladies » en 150 ans

Delatour et al 1985

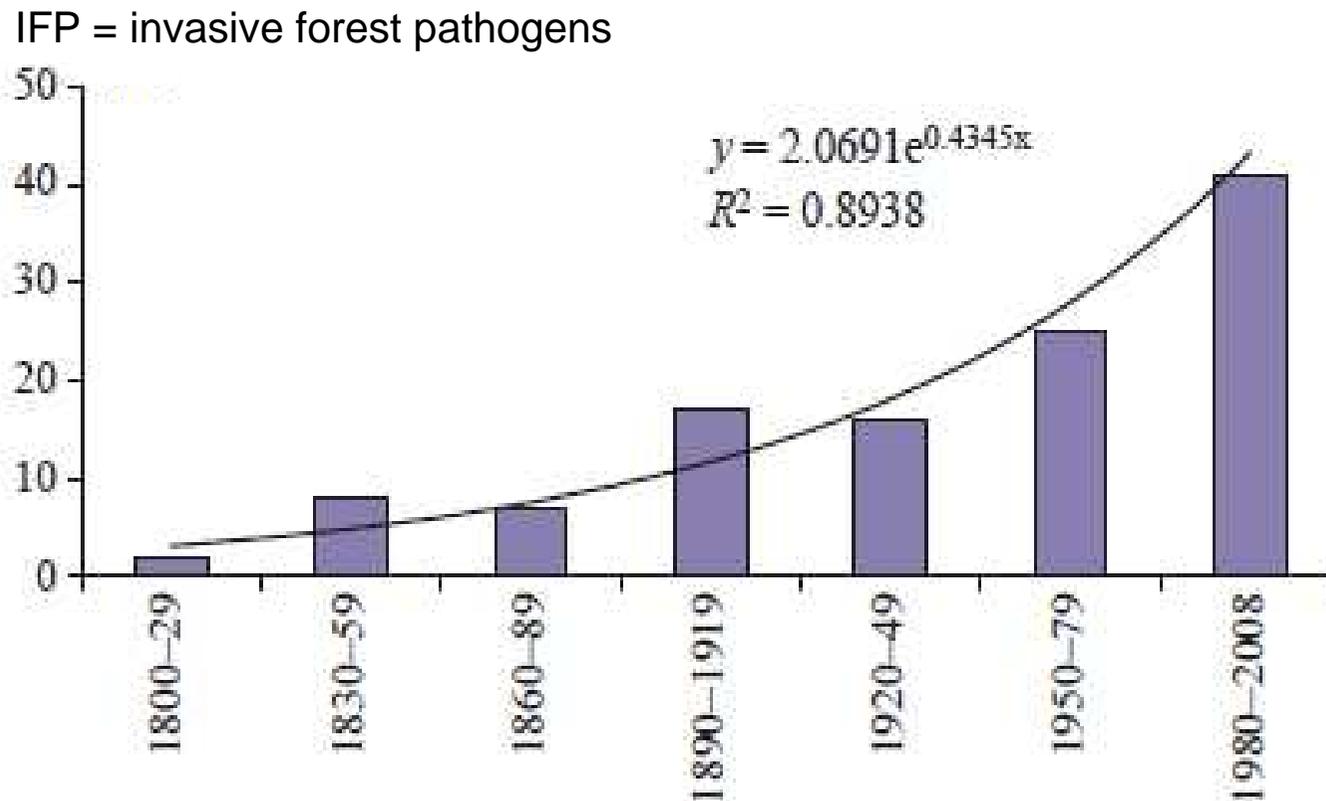


**Un doublement du
rythme depuis 1976:
en moyenne, une
émergence tous les 5 ans**

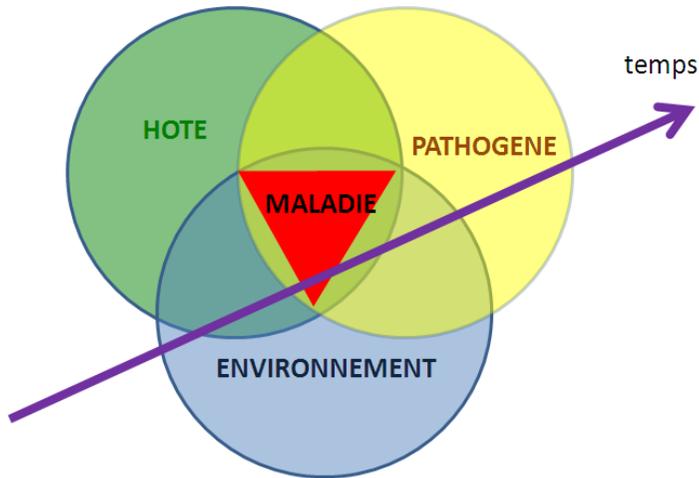


Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe

A. Santini¹, L. Ghelardini¹, C. De Pace², M. L. Desprez-Loustau³, P. Capretti⁴, A. Chandelier⁵, T. Cech⁶, D. Chira⁷, S. Diamandis⁸, T. Gaitniekis⁹, J. Hantula¹⁰, O. Holdenrieder¹¹, L. Jankovsky¹², T. Jung¹³, D. Jurc¹⁴, T. Kirisits¹⁵, A. Kunca¹⁶, V. Lygis¹⁷, M. Malecka¹⁸, B. Marcais¹⁹, S. Schmitz⁵, J. Schumacher²⁰, H. Solheim²¹, A. Solla²², I. Szabó²³, P. Tsopelas²⁴, A. Vannini²⁵, A. M. Vettrano²⁵, J. Webber²⁶, S. Woodward²⁷ and J. Stenlid²⁸



Quels facteurs sont à l'origine des émergences de maladies ?

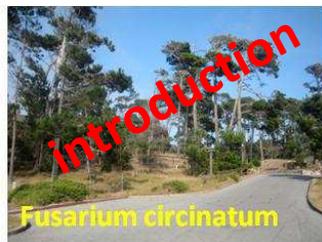


- 1 introductions de parasites
- 2 changement climatique
- 3 changement de pratiques

Review *TRENDS in Ecology and Evolution* Vol. 19 No. 10 October 2004 Full text provided by www.sciencedirect.com

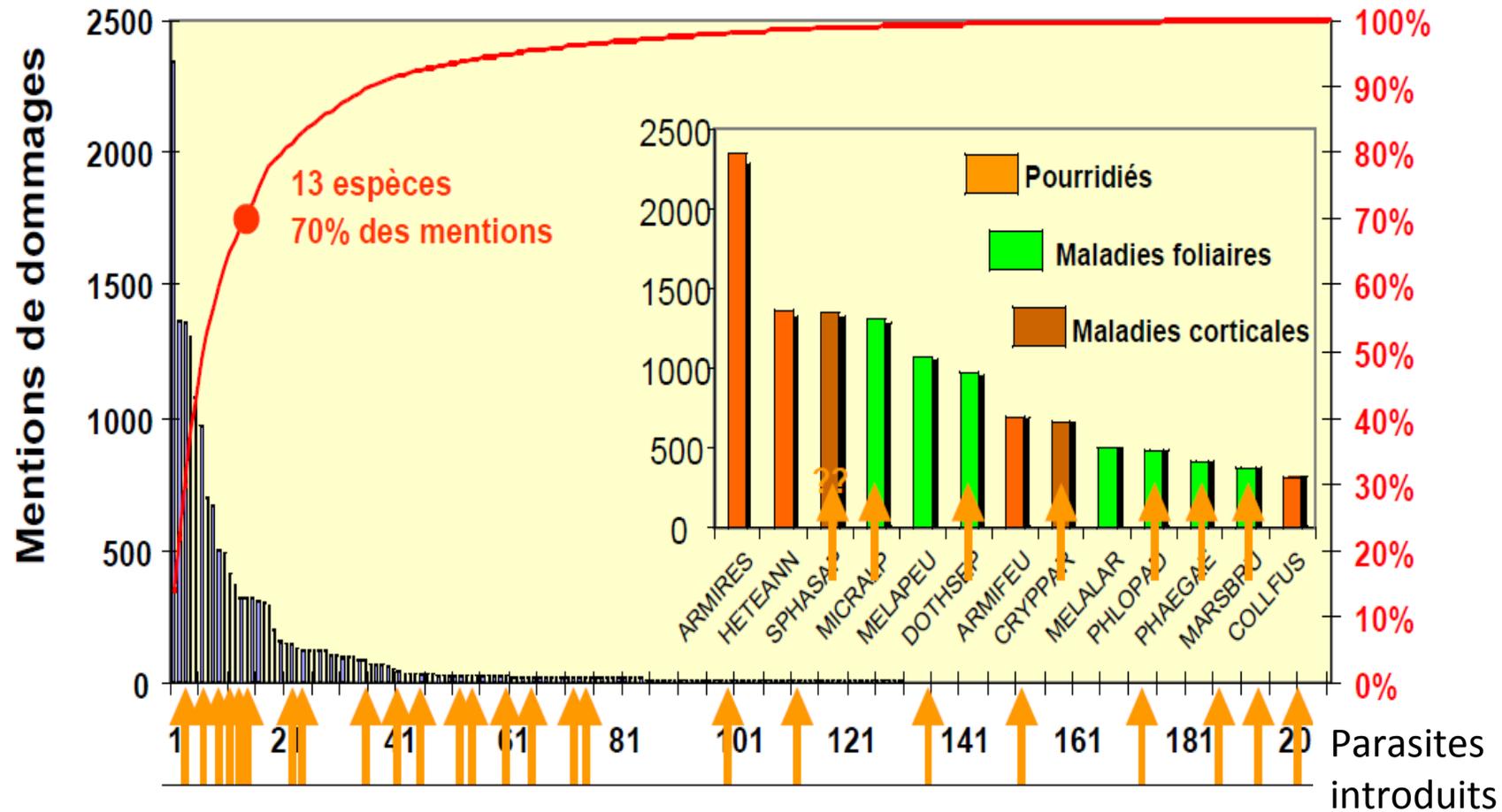
Emerging infectious diseases of plants: pathogen pollution, climate change and agrotechnology drivers

Pamela K. Anderson¹, Andrew A. Cunningham², Nikkita G. Patel³, Francisco J. Morales⁴, Paul R. Epstein⁵ and Peter Daszak³



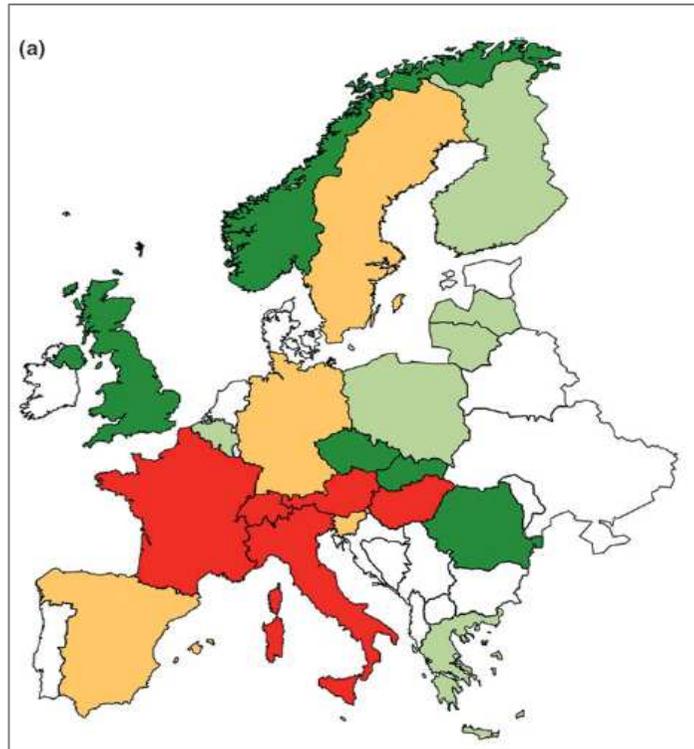
Analyse de la base du Département Santé des Forêts:

D. Piou, 2009

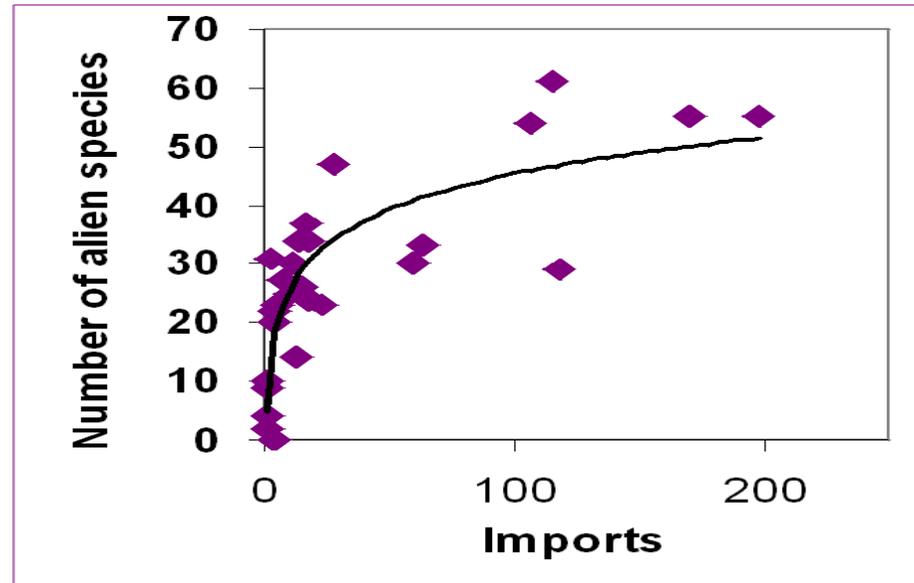


Parmi les maladies les plus sévères, beaucoup sont liées à des parasites introduits (ce qui contraste avec les insectes)

Des introductions liées au transport, en particulier de plants



Desprez-Loustau et al 2010 Biol Inv



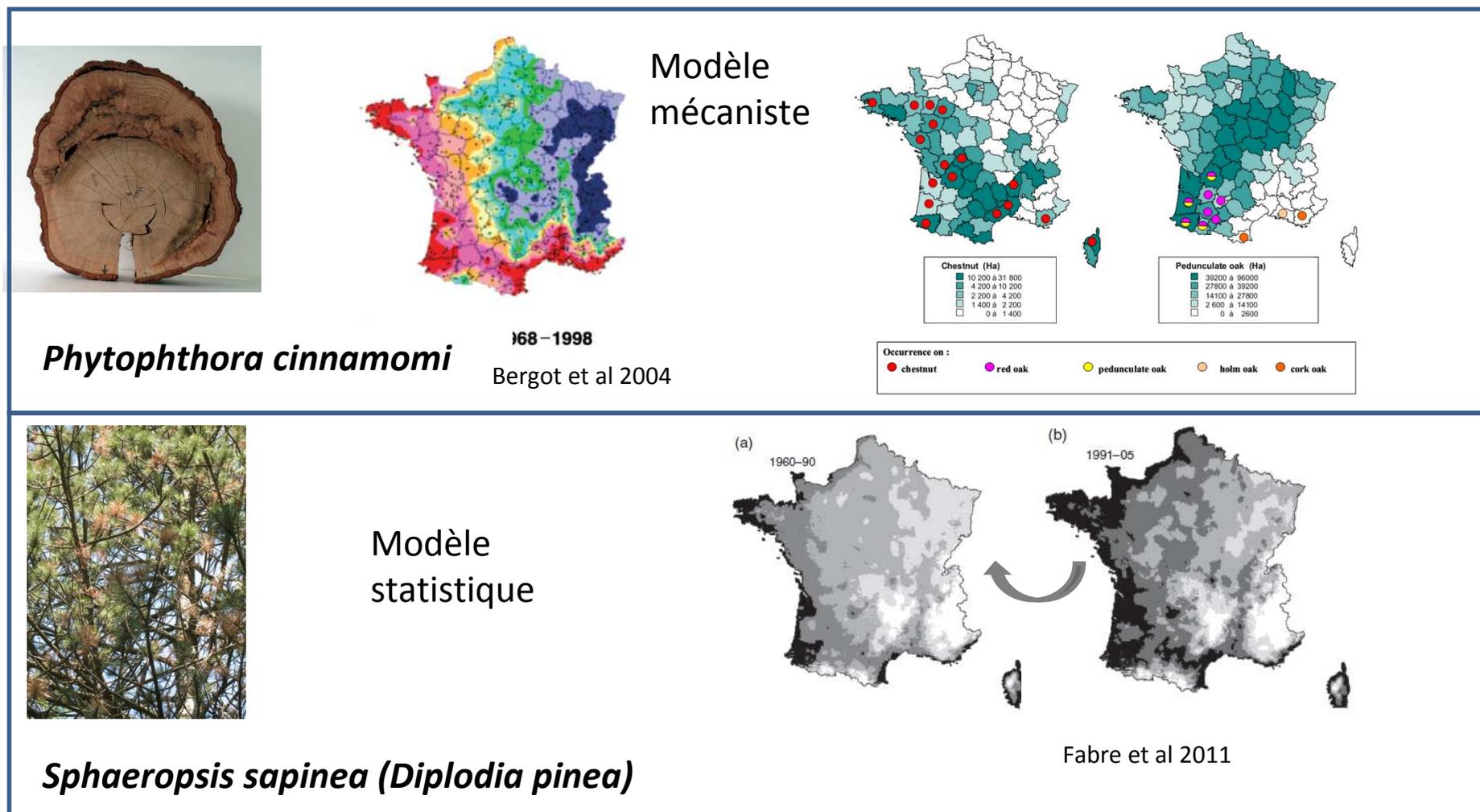
REVIEWS REVIEWS REVIEWS 2012 Front Ecol

Live plant imports: the major pathway for forest insect and pathogen invasions of the US

Andrew M Liebhold^{1*}, Eckehard G Brockerhoff², Lynn J Garrett³, Jennifer L Parke⁴, and Kerry O Britton⁵

11.9% de cargaisons infestées
(3.3% détectées par inspection
standard)

Des maladies potentiellement liées au changement climatique



- Pathogènes favorisés par **hivers doux**
- Maladies (expressions des symptômes) favorisées par stress de l'hôte
- Reboisements importants avec **espèces hôtes sensibles (chêne rouge, pin laricio)**

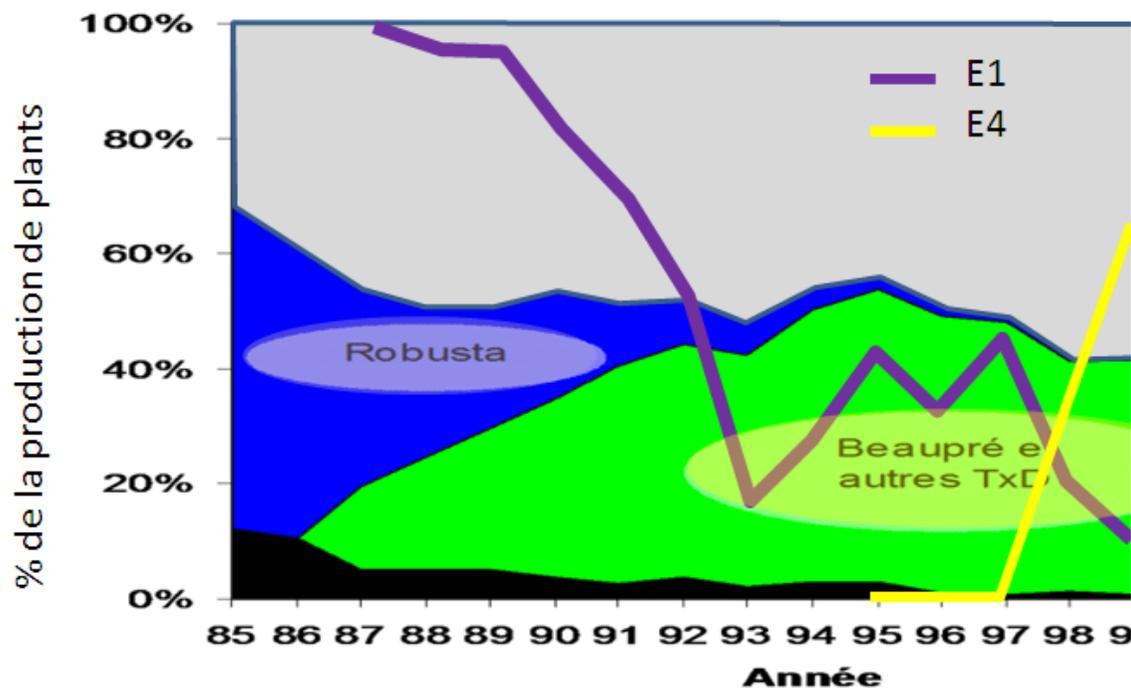
Des maladies liées à un changement de virulence du pathogène: adaptation au gène de résistance déployé dans le cultivar « Beaupré »



Melampsora larici-populina



"The Red Queen has to run faster and faster in order to keep still where she is. That is exactly what you all are doing!"



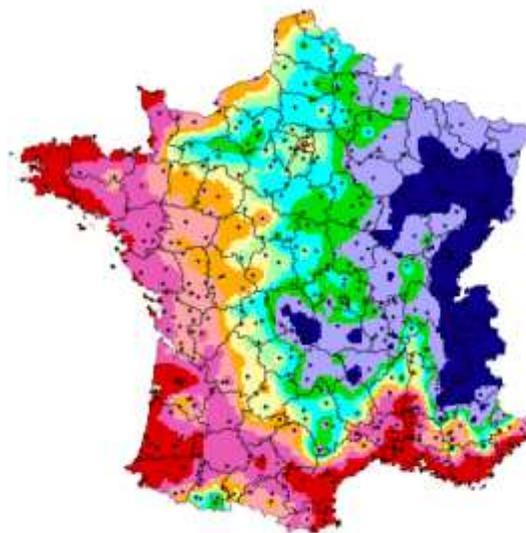
une nouvelle course de vitesse entre pathogènes et sélectionneurs

Que peut-on tirer des émergences passées /quels outils pour prédire et prévenir?

1. Modélisation – simulations des modifications d’enveloppe climatique pour les parasites déjà présents



Phytophthora cinnamomi



1968-1998



2070-2099

Bergot et al 2004

2. Les introductions de parasites: un risque qui va continuer à augmenter

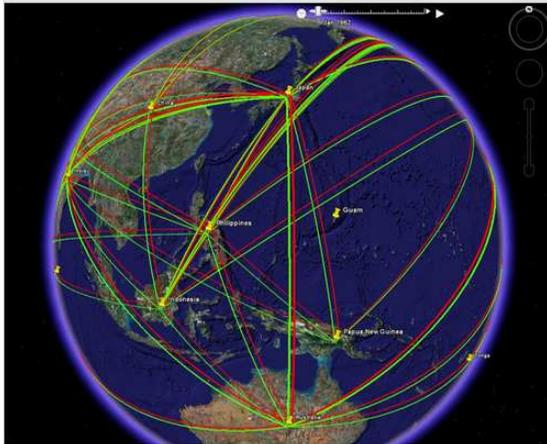
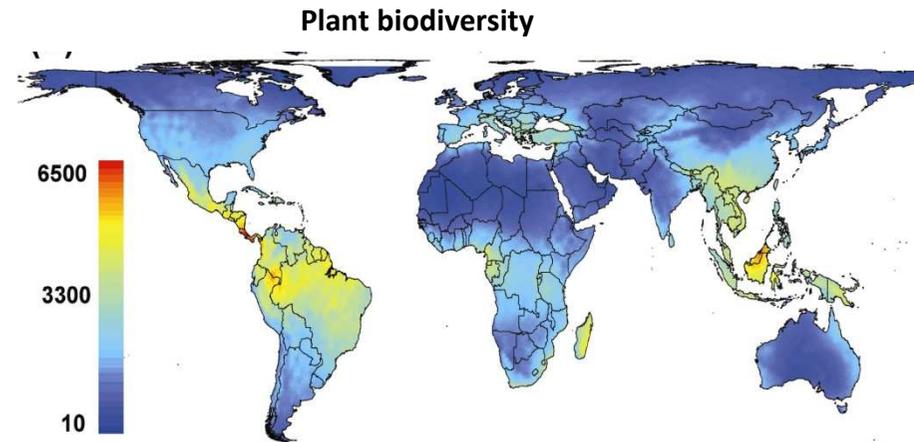


Fig.6 global trade network in 1962



Des « réservoirs » de pathogènes importants

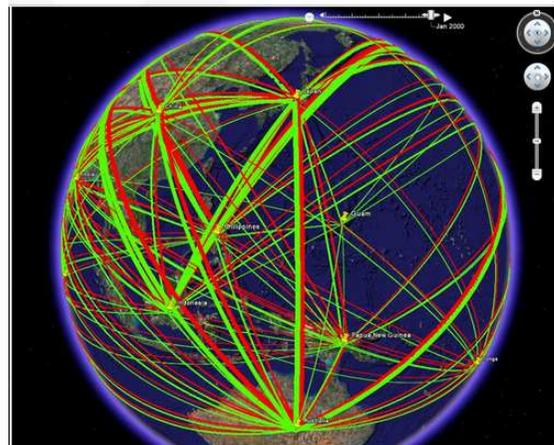
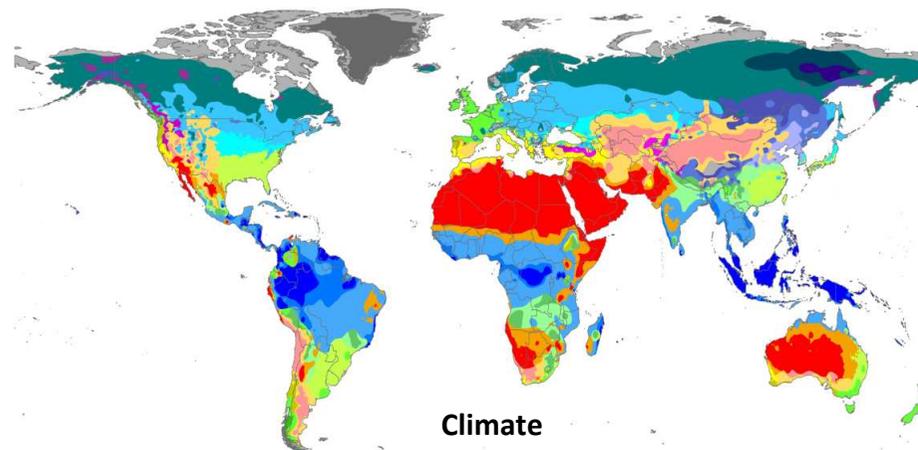


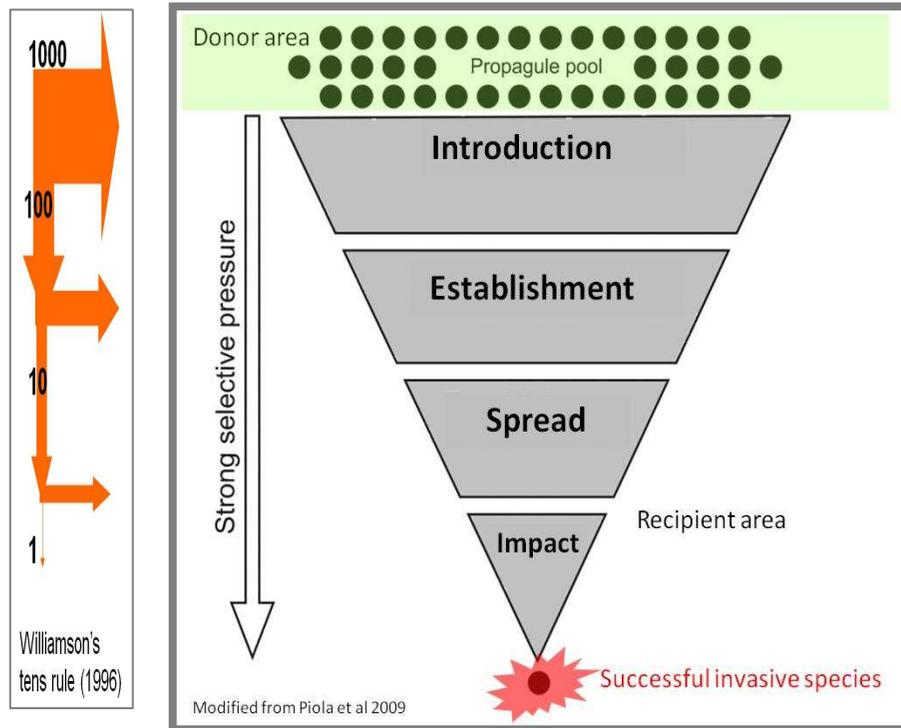
Fig.7 global trade network in 2000

Un monde de plus en plus connecté



+ effet « bombe à retardement » (invasions actuelles = leg des échanges passés)

Que faire face à une menace à faible probabilité de survenue, à impact potentiel fort, avec de grosses incertitudes?



KEEP IT OUT
LIMIT THE SPREAD
REDUCE THE IMPACT

- qu'est-ce qui fait le succès invasif d'une espèce?
- qu'est-ce qui fait la résistance à l'invasion d'un écosystème?

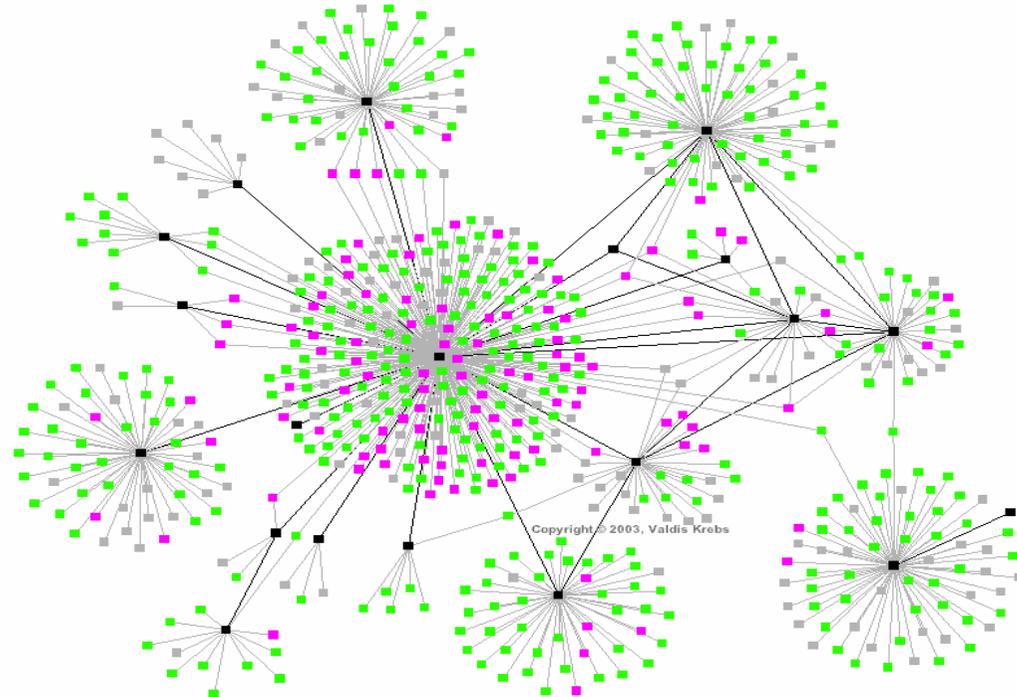
Limiter la dispersion des pathogènes?

1. « Sauts » (transport)

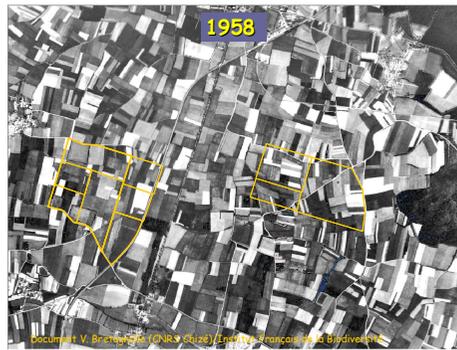
Améliorer la
réglementation: mieux
caractériser les risques
(Apports à la PRA)
pépinières

2. Diffusion (transport + dissémination naturelle)

Surveillance/éradication
Adaptation des pratiques
(travaux forestiers)



La biodiversité (spécifique et génétique)/hétérogénéité comme frein au développement des maladies et comme assurance contre les risques



ECOLOGY LETTERS
Ecology Letters, (2011) 14: 1108–1116 doi: 10.1111/j.1461-0248.2011.01679.x

LETTER

Forest species diversity reduces disease risk in a generalist plant pathogen invasion

Genetic diversity and disease control in rice

Youyong Zhu*, Hairu Chen*, Jinghua Fan*, Yunyue Wang*, Yan Li*, Jianbing Chen*, JinXiang Fan†, Shisheng Yang ‡, Lingping Hu\$, Hei Leung||, Tom W. Mew||, Paul S. Teng||, Zonghua Wang|| & Christopher C. Mundt| NATURE | VOL 406 | 17 AUGUST 2000 | www.nature.com

Implications pour la création variétale et le déploiement des espèces et variétés

Une solution miracle: les essences exotiques?

Exemples de Pinus radiata et Eucalyptus en Espagne

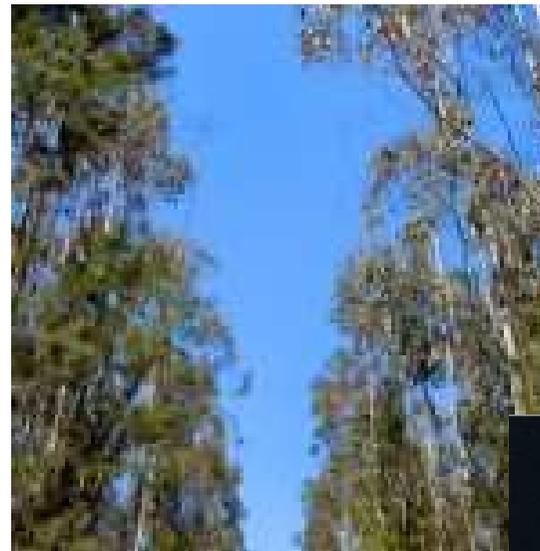


Introduction au
Portugal

1881



2013



Mycosphaerella molleriana
M. walkerii, *M. africana*, *M. madeirae*,
M. communis, *M. heimii*, *M. lateralis*,
M. marksii, *M. nubilosa*, *M. parva*,
etc...
+ *Neofusicoccum*



Messages à retenir

➤ l'émergence de maladies est favorisée par différentes composantes du changement global, dont le changement climatique n'est pas le principal facteur: importance des **introductions de parasites et des systèmes sylvicoles**

➤ des **ruptures plus que des évolutions** :

changement s anthropiques incomparablement plus rapides que les temps évolutifs

des menaces pour la plupart encore inconnues

➤ **ralentir les processus liés à l'émergence** (dispersion...),
préserver /accélérer les capacités d'adaptation (expertise, diversité)

➤ mieux **intégrer biologie –SHS /science-gestion-politique** : perception des invasions, éducation, science participative, estimation des impacts, analyses coûts-bénéfices de différentes stratégies/scénarios, partage entre acteurs, acceptabilité, etc...

**Émergence de maladies = pas une fatalité mais souvent la résultante de choix économiques
=> intégrer ce risque dans la conception et la gestion des systèmes anthropisés**



Merci de votre attention