



**HAL**  
open science

## Invasions biologiques et conservation dans des contextes insulaires

Olivier Lorvelec, Patricia Le Quilliec, Damien Fourcy, Michel Pascal

► **To cite this version:**

Olivier Lorvelec, Patricia Le Quilliec, Damien Fourcy, Michel Pascal. Invasions biologiques et conservation dans des contextes insulaires. Séminaire de restitution et prospective, Dec 2014, Aix-en-Provence, France. , 218 p., 2014, Résultats du programme de restauration écologique de la réserve intégrale de Bagaud et futur rôle de la réserve dans la recherche sur les changements globaux. Actes du séminaire. hal-01210263

**HAL Id: hal-01210263**

**<https://hal.science/hal-01210263>**

Submitted on 2 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Parc national  
de Port-Cros

**BAGAUD**  
Réserve intégrale



institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie  
marine et continentale

Séminaire de restitution et prospective | Aix-en-Provence | 16 décembre 2014

# Invasions biologiques et conservation dans des contextes insulaires

Olivier Lorvelec, Patricia Le Quilliec, Damien Fourcy et Michel Pascal

INRA | UMR Écologie et santé des écosystèmes  
Équipe écologie des invasions biologiques



## **Invasions biologiques et conservation dans des contextes insulaires**

Comment définir une invasion biologique ?

Augmentation exponentielle des invasions et des extinctions

Stratégie de gestion des invasions

Conséquences accrues des invasions dans le cas des îles

Biologie de la conservation et gestion dans des contextes insulaires

En guise de conclusion

# Qu'est-ce qu'une « invasion biologique » ?

**Une définition parmi d'autres** (Williamson, 1996 ; Pascal *et al.*, 2006) :

« Une invasion biologique survient quand une espèce constitue hors de son aire d'origine une population autonome et pérenne. »

**Concept de recherche**, une invasion biologique :

- constitue un fait réfutable,
- résulte d'un processus apparu avec la vie sur terre (*cf.* évolution),
- n'a pas de lien obligatoire avec l'activité humaine,
- n'a aucune obligation d'être corrélée avec ses conséquences.

Cette définition nécessite au préalable un **cadre spatial et temporel**.

En français, une invasion biologique possède un sens beaucoup plus large que celui donné à espèce invasive ou espèce envahissante, qui est plus un **concept de gestion** (ISSG, 2000).

# La présence d'une espèce résulte-t-elle d'une invasion biologique ?

Répondre à cette question nécessite de procéder à une analyse critique d'informations spatiales et temporelles produites par diverses disciplines (e.g., Pascal *et al.*, 2006).

Écologie, biogéographie,  
zoologie, botanique,  
génétique, parasitologie,  
*etc.*

Paléontologie,  
archéobiologie,  
histoire, *etc.*



## Qu'est-ce qu'une espèce cryptogénique ?

« une espèce cryptogénique est une espèce qui n'est pas manifestement autochtone ou introduite » (Carlton, 1996).

### Cas résolu

Le Raton laveur (*Procyon major*) introduit en Guadeloupe depuis la Caroline du Sud (Lorvelec et al., 2007).



### Cas non résolu

L'Iguane des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*) dans les Petites Antilles (Breuil, 2002).

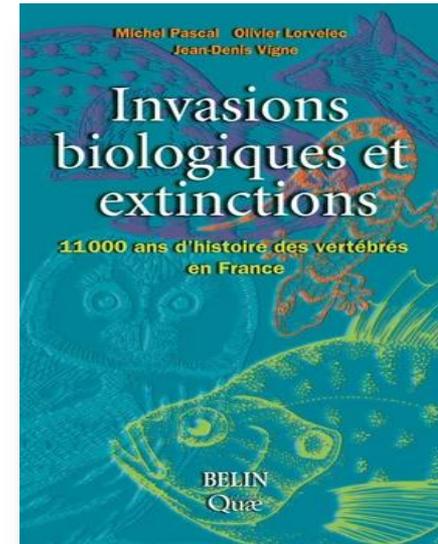
### Parmi de nombreux autres exemples de cas résolus

- Le Lémur brun (probable hybride de plusieurs *Eulemur*) introduit à Mayotte depuis Madagascar (Mittermeier et al., 2008).
- Le Mouflon de Corse *Ovis orientalis* ou le Chat sauvage de Corse *Felis silvestris*, aux ancêtres domestiques anciennement introduits.



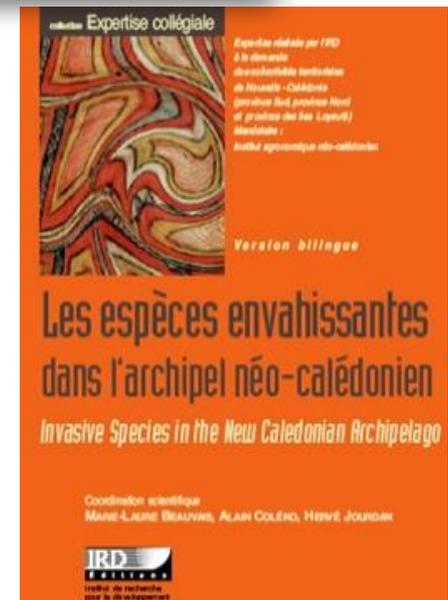
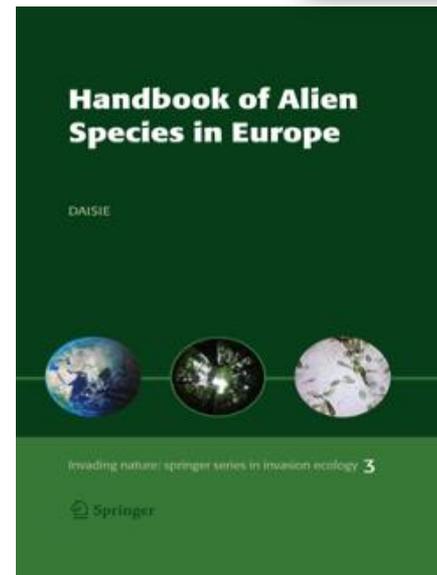
La faune de vertébrés de France au cours de l'Holocène (-9200 / actuel).  
Extinctions, disparitions, invasions (Pascal *et al.*, 2006)

- Collaboration INRA et Muséum
- Quelle a été la dynamique des invasions biologiques au cours des 11 derniers millénaires ?
- Quelle a été la contribution des activités humaines ?



De nombreux autres exemples, parmi lesquels :

- Invasions biologiques en Nouvelle-Calédonie (Beauvais *et al.*, 2006)
- Invasions biologiques en Europe (Hulme *et al.*, 2009)



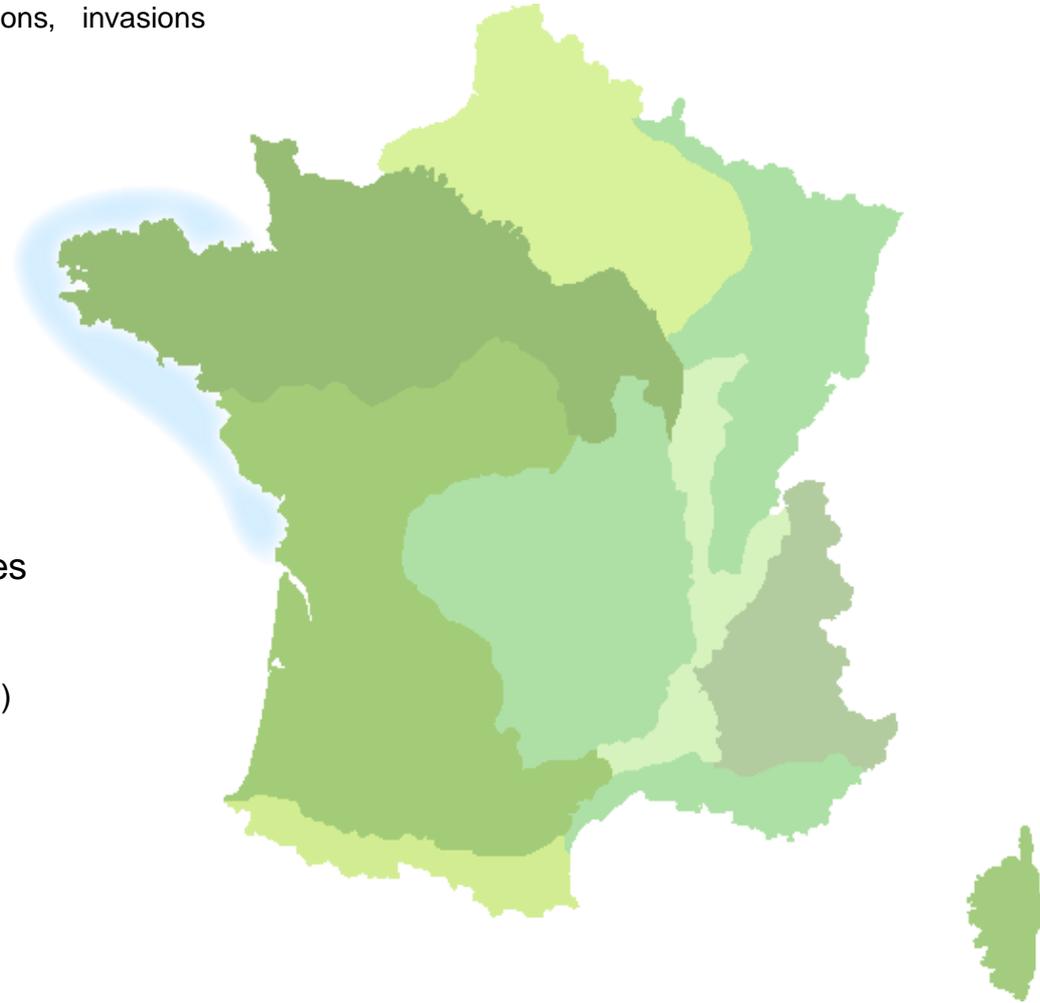
## Définir un contexte spatial

La faune de vertébrés de France au cours de l'Holocène (-9200 / actuel). Extinctions, disparitions, invasions (Pascal *et al.*, 2006)

L'espace :

11 entités terrestres

6 entités fluviales  
(non représentées ici)



# Définir un contexte temporel

La faune de vertébrés de France au cours de l'Holocène (-9200 / actuel). Extinctions, disparitions, invasions (Pascal *et al.*, 2006)

## Périodes

1 - 9200 av. J.-C. / 3000 av. J.-C.

2 - 3000 av. J.-C. / 0

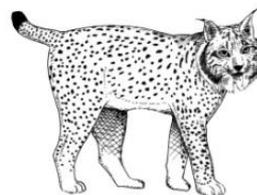
3 - 0 / 1600

4 - 1600 / 1800

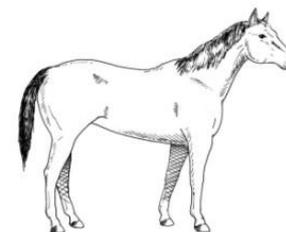
5 - 1800 / 1914

6 - 1914 / 1945

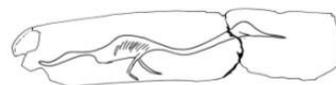
7 - 1945 / 2004



lynx pardelle



cheval



grue des cavernes



acanthodactyle



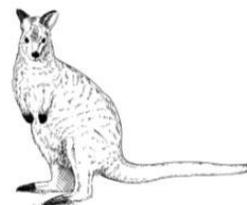
vautour de Malte



chat marron



ours brun



wallaby de bennett



belette

## Holocène

9200

3000

0

1600

2005

1945

1914

1800

9000 8000 7000 6000 5000 4000 3000 2000 1000 0 1000 2000

## **Invasions biologiques et conservation dans des contextes insulaires**

Comment définir une invasion biologique ?

Augmentation exponentielle des invasions et des extinctions

Stratégie de gestion des invasions

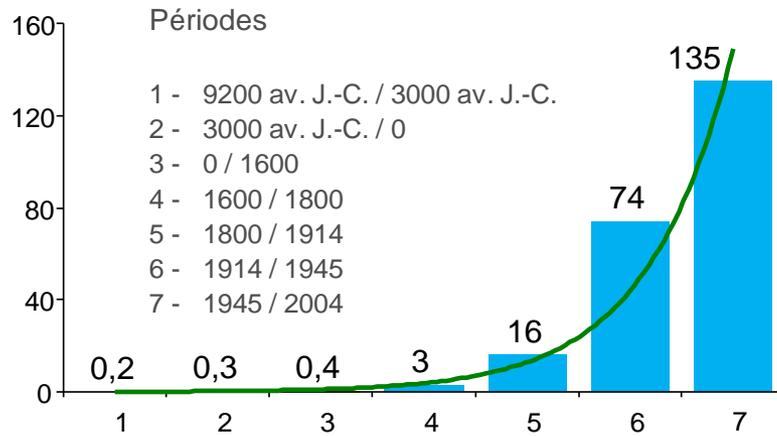
Conséquences accrues des invasions dans le cas des îles

Biologie de la conservation et gestion dans des contextes insulaires

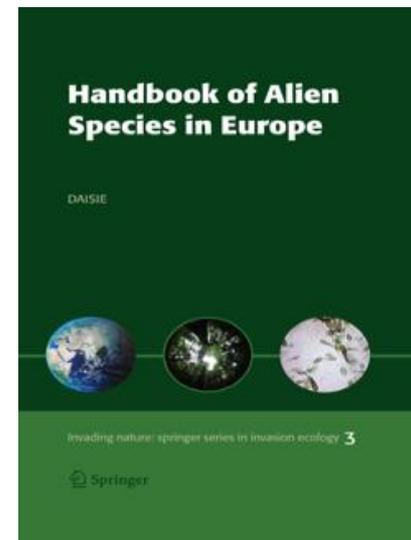
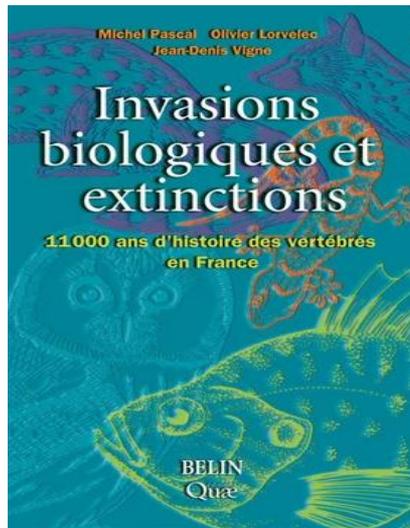
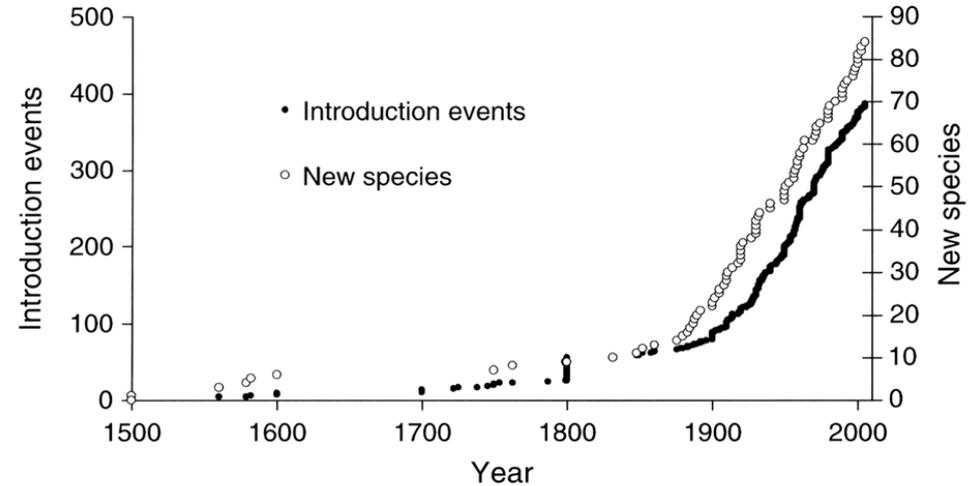
En guise de conclusion

# Dynamique du processus en France et en Europe

Indice séculaire d'invasion de vertébrés en France  
(Pascal *et al.*, 2006)



Invasions mammaliennes en Europe  
(Hulme *et al.*, 2009)



## **Invasions biologiques et conservation dans des contextes insulaires**

Comment définir une invasion biologique ?

Augmentation exponentielle des invasions et des extinctions

**Stratégie de gestion des invasions**

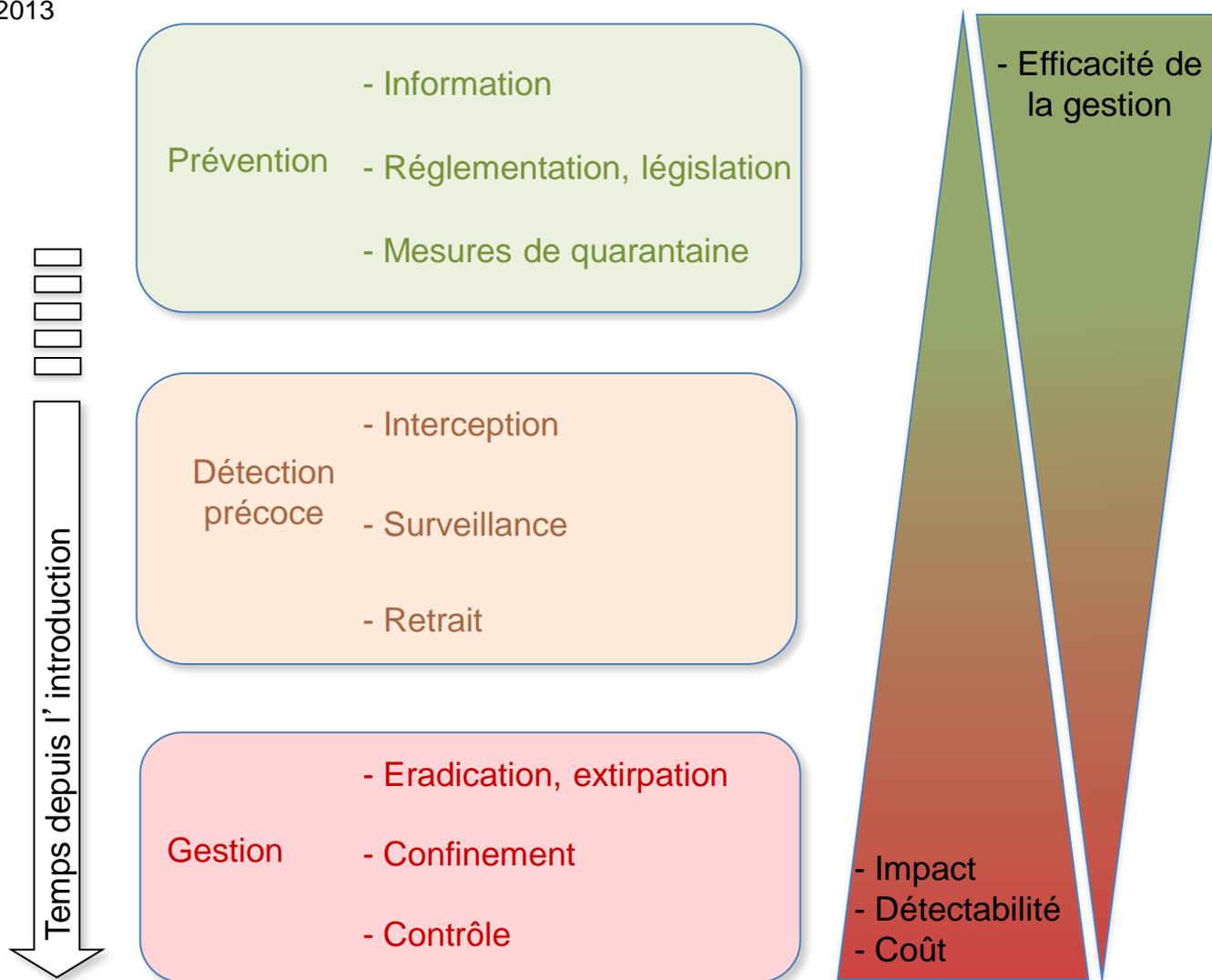
Conséquences accrues des invasions dans le cas des îles

Biologie de la conservation et gestion dans des contextes insulaires

En guise de conclusion

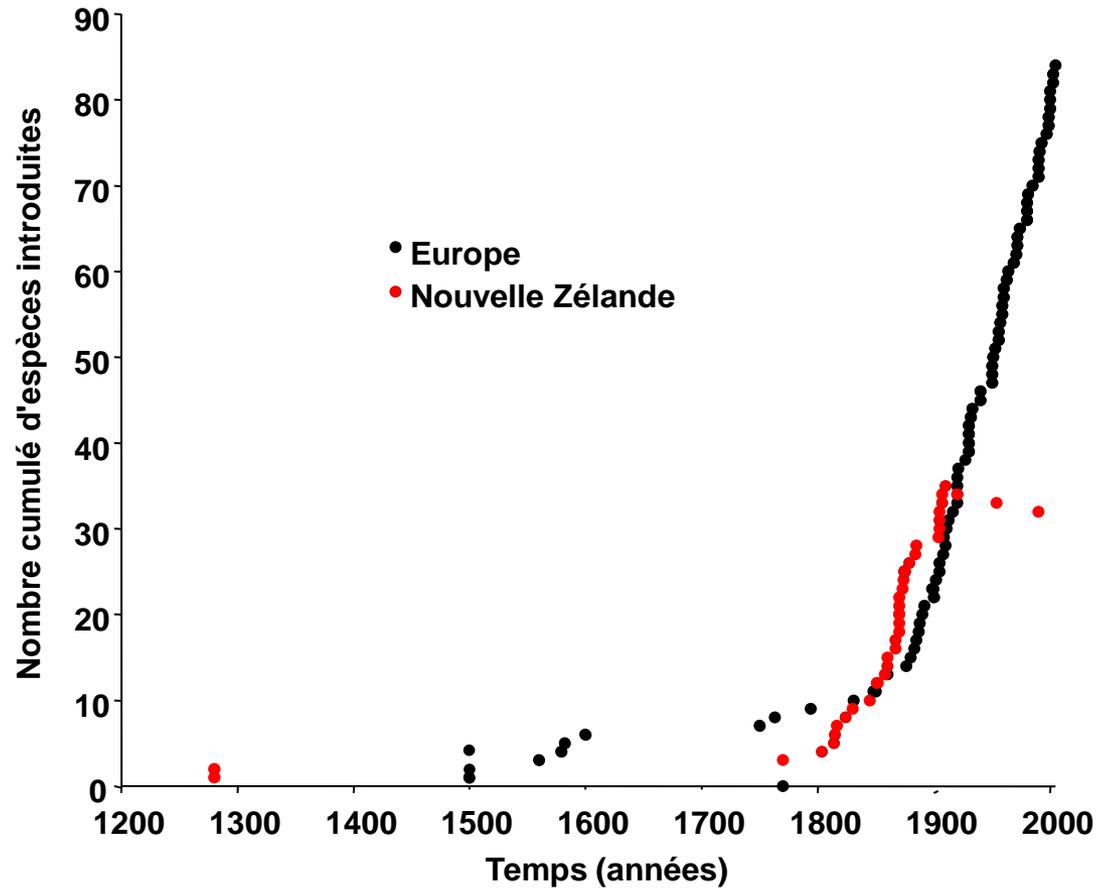
# Stratégie de gestion des invasions biologiques

Simberloff *et al.*, 2013



# Prévention : un résultat encourageant

Simberloff *et al.*, 2013



Nombre cumulé d'espèces mammaliennes introduites en Europe et en Nouvelle Zélande

## **Invasions biologiques et conservation dans des contextes insulaires**

Comment définir une invasion biologique ?

Augmentation exponentielle des invasions et des extinctions

Stratégie de gestion des invasions

Conséquences accrues des invasions dans le cas des îles

Biologie de la conservation et gestion dans des contextes insulaires

En guise de conclusion

## Deux exemples d'extinctions de masse sur des archipels

Les Polynésiens et les animaux qui les accompagnaient (Cochon, Chien, Rat du Pacifique et Coq domestique) ont provoqué l'extinction de 1000 à 2000 espèces d'oiseaux endémiques de Polynésie, soit 1/6 des espèces du monde (Steadman, 2006).

Cela s'est déroulé sur une période brève, probablement de l'ordre du siècle.

L'introduction de la Petite Mangouste Indienne (*Urva auropunctata*) aux Antilles est largement responsable de l'extinction de plusieurs dizaines d'espèces de lézards et de couleuvres endémiques (Hedges & Conn, 2012).

La mangouste a été introduite à partir de 1885. En 35 ans (1920), le processus d'extinction était quasiment terminé.

Ces exemples, et d'autres, montrent un déclin massif de la biodiversité dans les îles vraies tropicales, du fait de l'arrivée de l'Homme et des espèces introduites.

Perruche éteinte (internet)



Scinque de La Petite Terre

# Îles océaniques vs îles continentales

Pascal *et al.*, 2009



Rat noir

## Îles océaniques françaises :

- Océan Atlantique (Antilles) : Martinique, Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy
- Océan Indien : la réunion, îles Éparses, Saint-Paul et Amsterdam, Crozet, Kerguelen
- Océan Pacifique : Polynésie française, île de Clipperton, Wallis-et-Futuna, Nouvelle-Calédonie
- Corse

L'isolement confère à la faune et à la flore deux caractéristiques originales :

- le **nombre d'espèces animales et végétales est réduit** par rapport aux zones continentales proches,
- certains groupes (systématiques et fonctionnels) sont absents, notamment les mammifères carnivores. On parle d'**écosystèmes « dysharmoniques »**.

# Pourquoi les îles sont-elles sensibles aux introductions ?

Pascal *et al.*, 2009

Rat noir, semi-arboricole



Motu Teuaua  
(îles Marquises,  
Polynésie française)



Ces deux caractéristiques (peu d'espèces et dysharmonie) ont **2 conséquences majeures** :

- L'**endémisme insulaire**, c'est-à-dire l'émergence de nouvelles espèces, sous l'effet de pressions de sélection originales par rapport à celles des continents proches.
- Une **forte sensibilité des îles aux perturbations**, qu'elles soient naturelles ou liées à l'Homme, et notamment aux introductions.



Rat surmulot, terrestre

Tout ceci décrit le « **syndrome d'insularité** » (Blondel, 1986).

# Conséquences de cette « sensibilité » des îles aux introductions

Pascal *et al.*, 2009



Rat surmulot, Rat du Pacifique et Souris grise, 3 des 4 rongeurs introduits dans le Pacifique

Les îles se révèlent donc particulièrement sensibles aux introductions d'espèces.

Parmi les animaux introduits sur des îles et qui ont un impact majeur, se rencontrent certains mammifères : ongulés, rongeurs, lagomorphes, carnivores.

Sur les îles, identifier et quantifier les interactions entre espèces locales et introduites constitue un enjeu majeur pour la gestion et la restauration des écosystèmes.



Lapin de garenne

## **Invasions biologiques et conservation dans des contextes insulaires**

Comment définir une invasion biologique ?

Augmentation exponentielle des invasions et des extinctions

Stratégie de gestion des invasions

Conséquences accrues des invasions dans le cas des îles

**Biologie de la conservation et gestion dans des contextes insulaires**

En guise de conclusion

# Éradications / extirpation de populations de mammifères introduits sur des îles

Pascal *et al.*, 2010  
Barun *et al.*, 2011

Chat haret



Rat du Pacifique



Rat surmulot



Espèce	Îles	Superficie maximale
Chat marron ( <i>Felis silvestris</i> )	48	Marion Island (South Africa) 290 km <sup>2</sup>
Petite Mangouste indienne ( <i>Urva auropunctata</i> )	6	Îlet à Fajou (Guadeloupe) 1,2 km <sup>2</sup> (cf. INRA)
Chèvre marronne ( <i>Capra aegagrus</i> )	120	Flinders Island (Tasmania) 1329 km <sup>2</sup>
Rat surmulot ( <i>Rattus norvegicus</i> )	104	Campbell Island (New Zealand) 113 km <sup>2</sup>
Rat noir ( <i>Rattus rattus</i> )	159	Hermite Island (Australia) 10 km <sup>2</sup>
Rat du pacifique ( <i>Rattus exulans</i> )	55	Hauturu Island (New Zealand) 31 km <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>492</b>	

Raton laveur



Petite Mangouste indienne



# Éradications : Conséquences attendues et inattendues

Lorvelec & Pascal, 2005

Lorvelec *et al.*, 2004



Éradication

Évaluation des conséquences

## Espèces introduites

Piégeage  
Lutte chimique

## Espèces autochtones

Indices d'abondances  
Succès de reproduction  
Réinstallations d'espèces



Tortues imbriquées

Régions	Nombre archipels	Nombre îles	Superficies îles (ha)	Espèces ciblées	Échecs
Tempérée océanique	7	34	0,2 - 30	<i>Rattus norvegicus</i> <i>Mustela putorius</i>	0
Tempérée méditerranéenne	4	23	0,1 - 73	<i>Rattus rattus</i>	0
Tropicale	3	6	0,5 - 120	<i>Rattus rattus</i> <i>Rattus exulans</i> <i>Mus musculus</i> <i>Urva auropunctata</i>	1
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>62</b>	<b>0,1 - 120</b>	<b>6</b>	<b>1</b>



Sterne fuligineuse

# Conséquence attendue de l'éradication d'un Rongeur

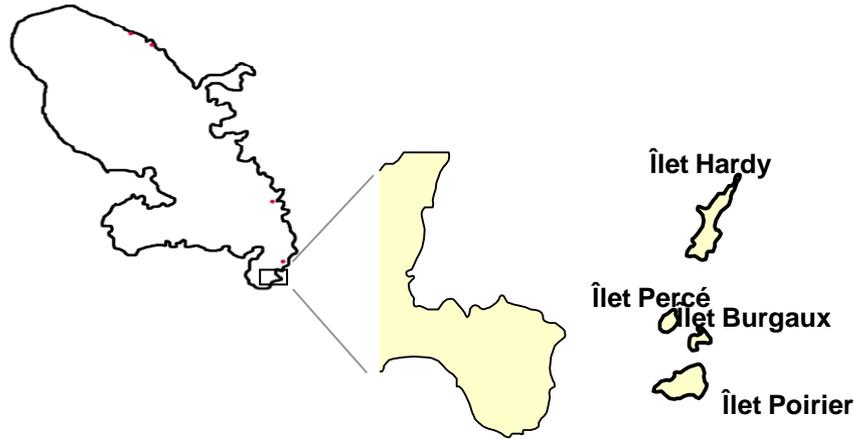
Exemple d'éradication réalisée avec la participation de l'INRA

Pascal *et al.*, 2004

## Îlets de Sainte-Anne (moins de 10 ha, Réserve naturelle, Martinique)



Puffin d'Audubon, internet



Rat noir

Éradication du Rat noir (*Rattus rattus*) en 2003.

Augmentation spectaculaire du succès de reproduction du Puffin d'Audubon (*Puffinus lherminieri*).

Dispositif de piégeage et de lutte chimique



# Conséquence attendue de l'éradication d'un Carnivore (1)

Exemple d'éradication réalisée avec la participation de l'INRA

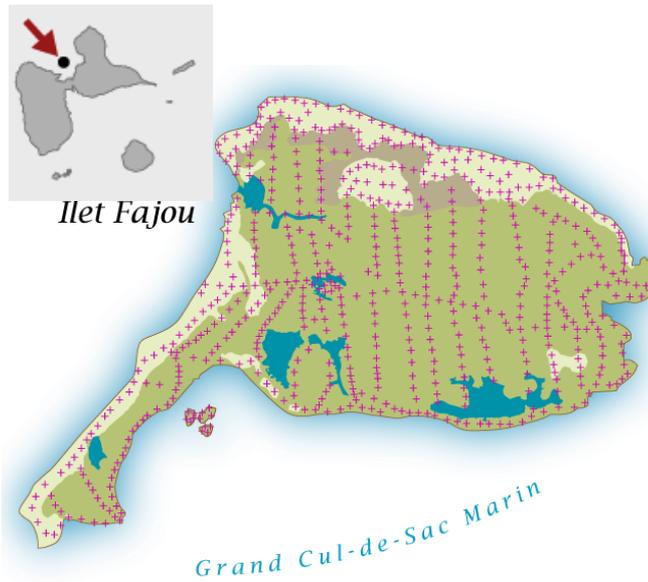
Lorvelec *et al.*, 2004

## Îlet à Fajou (115 ha, Parc national de la Guadeloupe)



Mangrove

Crabe caraïbe



Anolis de la Guadeloupe

Râle gris



## Conséquence attendue de l'éradication d'un Carnivore (2)

Lorvelec *et al.*, 2004

Tortues imbriquées



Tortue imbriquée (dans nid de Rat noir)



Rat noir



Éradication de la Petite Mangouste Indienne (*Urva auropunctata*) réussie en 2001 (76 individus).

Conséquences positives pour les tortues marines, les oiseaux et les crabes terrestres.

Tentatives d'éradication du Rat noir (*Rattus rattus*) : échec en 2001 et 2002.



Petite Mangouste indienne



Nid de rat noir

# Conséquence inattendue d'une éradication : interaction entre deux mammifères (1)

Exemple d'éradication réalisée avec la participation de l'INRA

Pascal *et al.*, 2005

## Îles bretonnes (Sept-Îles, île de Tomé, île de Trielen, île de Béniguet)

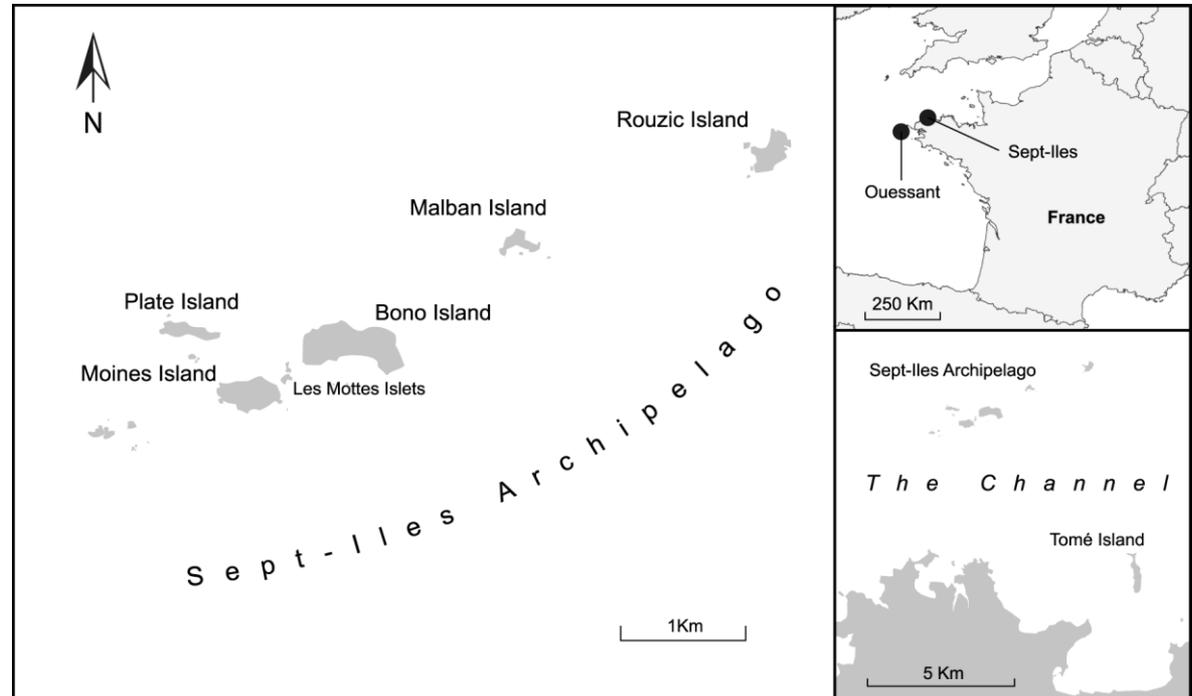
Interactions entre le Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) et deux Musaraignes, la Crocidure des jardins (*Crocidura suaveolens*) et la Crocidure musette (*Crocidura russula*)



Rat surmulot



Crocidure des jardins



# Conséquence inattendue d'une éradication : interaction entre deux mammifères (2)

Pascal *et al.*, 2005

## Indice d'abondance de la Crocidure des jardins

Île Bono : X 27 en 20 ans (1994-2014)

Île de Trielen : X 26 en 8 ans (1996-2004)

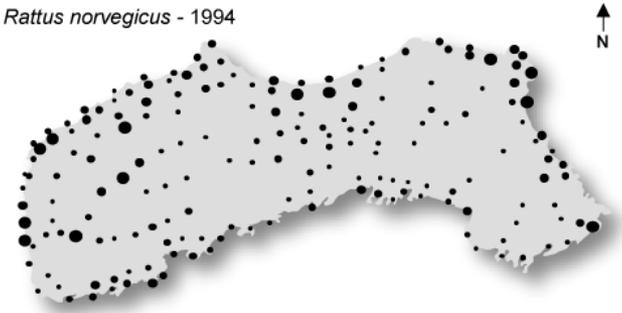
## Indice d'abondance de la Crocidure musette

Île Tomé : X 14 en 12 ans (2002-2014)

Crocidure des jardins



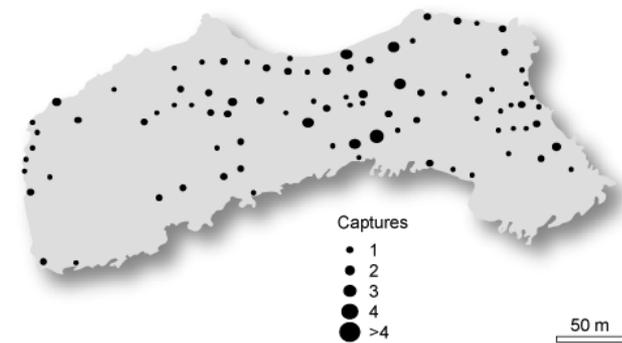
*Rattus norvegicus* - 1994



*Crocidura suaveolens* - 1994



*Crocidura suaveolens* - 1998



Île Bono (Sept-Îles)

## **Invasions biologiques et conservation dans des contextes insulaires**

Comment définir une invasion biologique ?

Augmentation exponentielle des invasions et des extinctions

Stratégie de gestion des invasions

Conséquences accrues des invasions dans le cas des îles

Biologie de la conservation et gestion dans des contextes insulaires

**En guise de conclusion**

## Des expériences « grandeur nature »

Une invasion biologique survient quand une espèce constitue hors de son aire d'origine une population autonome et pérenne.

Motu Teuaua (île Ua Huka, Marquises)



La pointe des Châteaux (Guadeloupe)



### Des conclusions importantes pour la biologie de la conservation

- Les invasions biologiques peuvent être considérées comme des « expériences » à même d'éclairer des mécanismes fondamentaux à l'œuvre tant en écologie qu'en biologie évolutive.
- Les opérations de gestion peuvent éclairer ces mécanismes, quand elles associent recherche et action.
- Les îles permettent la conduite d'expériences à l'échelle de l'écosystème et les comparaisons sont possibles.
- Les résultats des expériences menées dans les îles sont plus rapidement perceptibles que sur les continents.
- Certains habitats continentaux fragmentés ont des caractéristiques rappelant celles des îles.

Merci à vous !

