



ÉCOLOGIE ET GÉNÉTIQUE ÉVOLUTIVE D'UNE FOURMI ENVAHISSANTE, *WASMANNIA AUROPUNCTATA*

Responsable scientifique

Arnaud Estoup, DR2

INRA, Centre de Biologie et de Gestion des Populations (CBGP)

Campus International de Baillarguet, CS 30 016, 34988 Montferrier / Lez cedex

Equipe 1 :

Centre de Biologie pour la Gestion des Populations (CBGP), Campus International de Baillarguet, CS 30 016, 34988 Montferrier / Lez cedex

Arnaud Estoup (DR2), Julien Foucaud (Thèse, et post-doc), Anne Loiseau (ITA), Stéphanie Robert (Master 2), Olivier Rey (Thèse)

IRD, UR 022 / CBGP, Laboratoire Zoologie Appliquée, BP A5, 98848 Nouméa Cedex / Nouvelle-Calédonie

Hervé Jourdan (IR2), Joel Konghouleux (TCN)

Equipe 2 :

Laboratoire Evolution et Diversité Biologique, UMR-CNRS 5174, Université Toulouse III, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex 4.

Jérôme Orivel (CR1), Dominique Guéry (ITA)

Contexte

Invasions Biologiques



Caulerpa taxifolia



Polymorpha dreissena

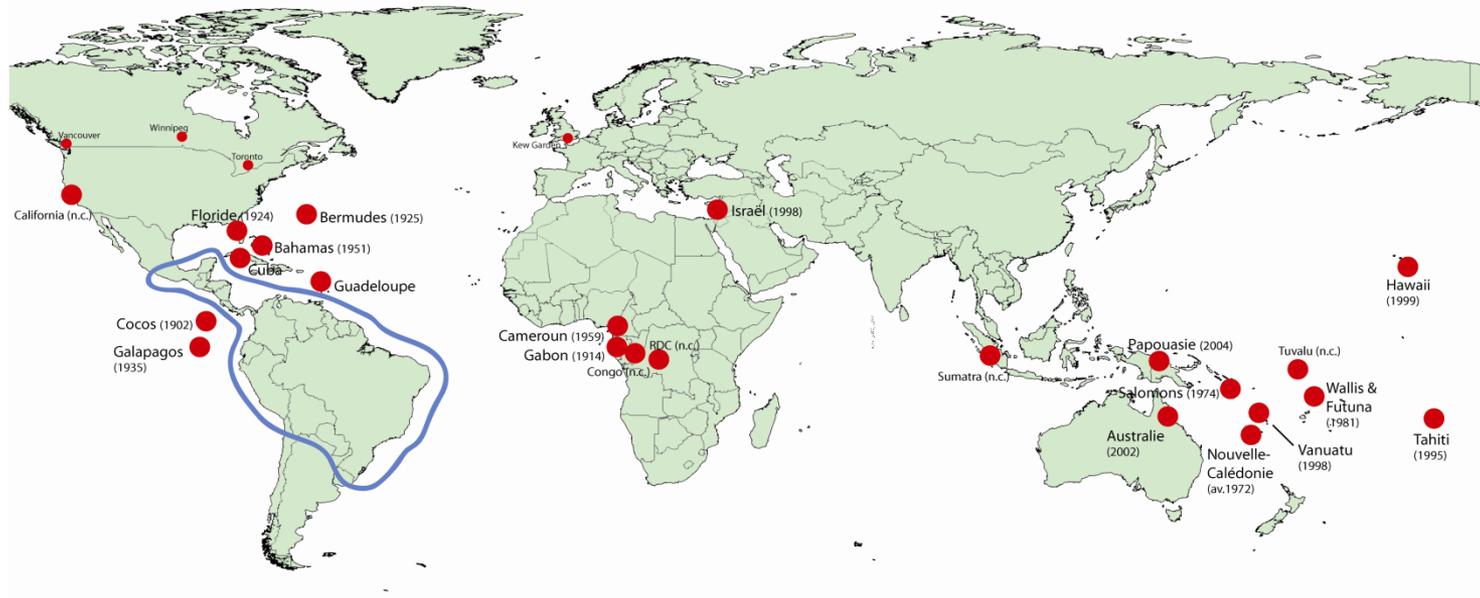


Harmonia axyridis

Notre modèle biologique : *Wasmannia auropunctata*



- Originaire d'Amérique tropicale
- Dispersée par l'homme dans toute la zone inter-tropicale



Notre modèle biologique : *Wasmannia auropunctata*



- Originaire d'Amérique tropicale
- Dispersée par l'homme dans toute la zone inter-tropicale
- atteint des densités très importantes
- cause des dommages écologiques et socio-économiques



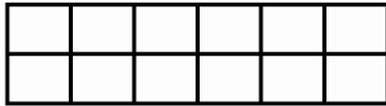
Axe directeur du projet: étudier les mécanismes écologiques et génétiques, et plus généralement évolutifs, ayant cours lors des processus d'envahissement par la fourmi *Wasmannia auropunctata*

Principales approches méthodologiques

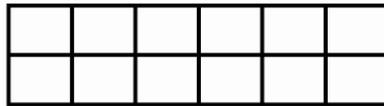
- Etudes sur le terrain (démographie, facteurs abiotiques, échantillonnage)
- Comportement (tests d'agressivité)
- Marqueurs génétiques
 - microsatellites
 - ADN mt (COI)
 - séquences spécifiques Wolbachia
- Données de chimie cuticulaire
- Elevages et expériences en milieu contrôlé (laboratoire)

1. Une originalité majeure chez *W. auropunctata*: le système de reproduction

Reine



Ouvrières

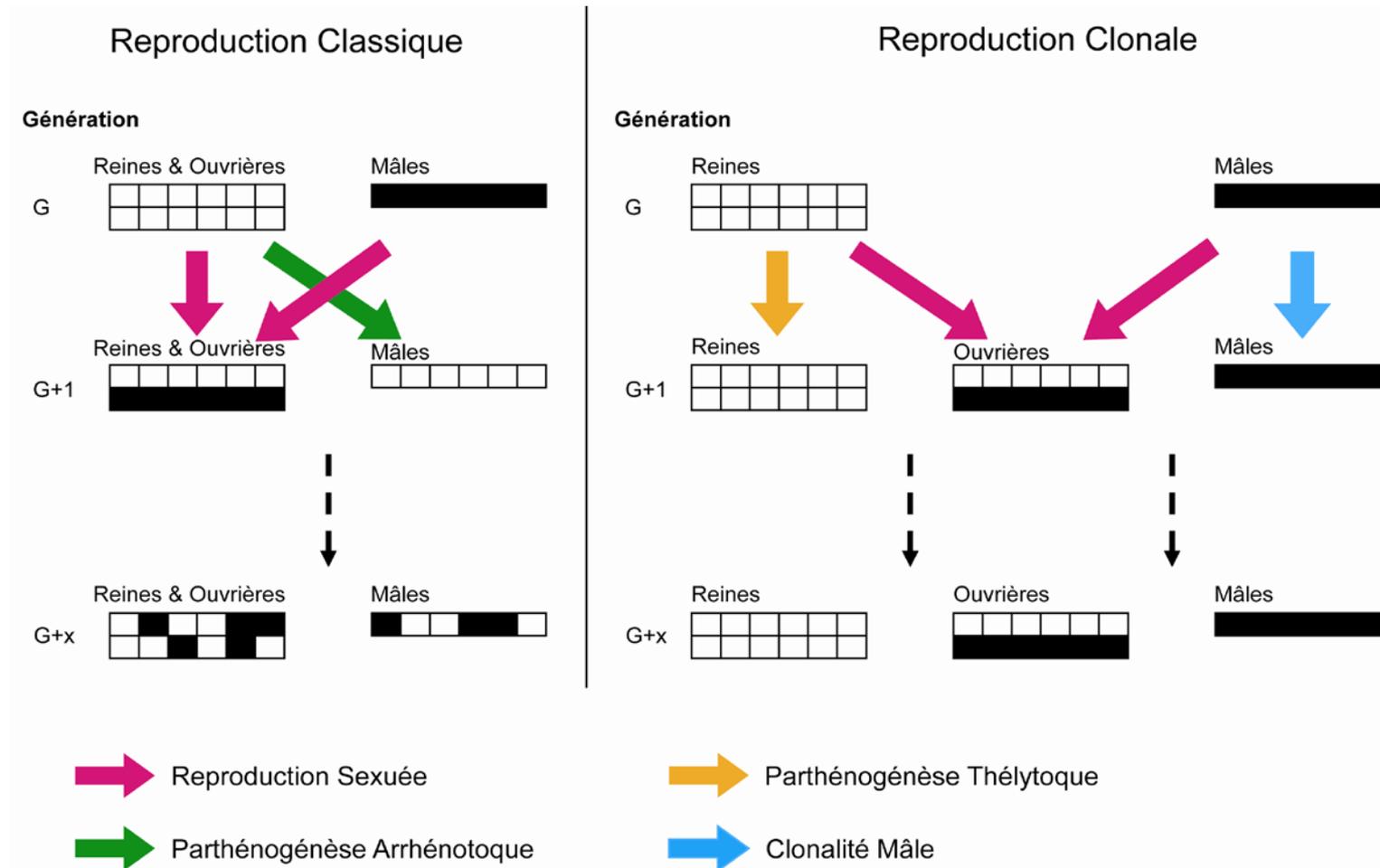


Mâle

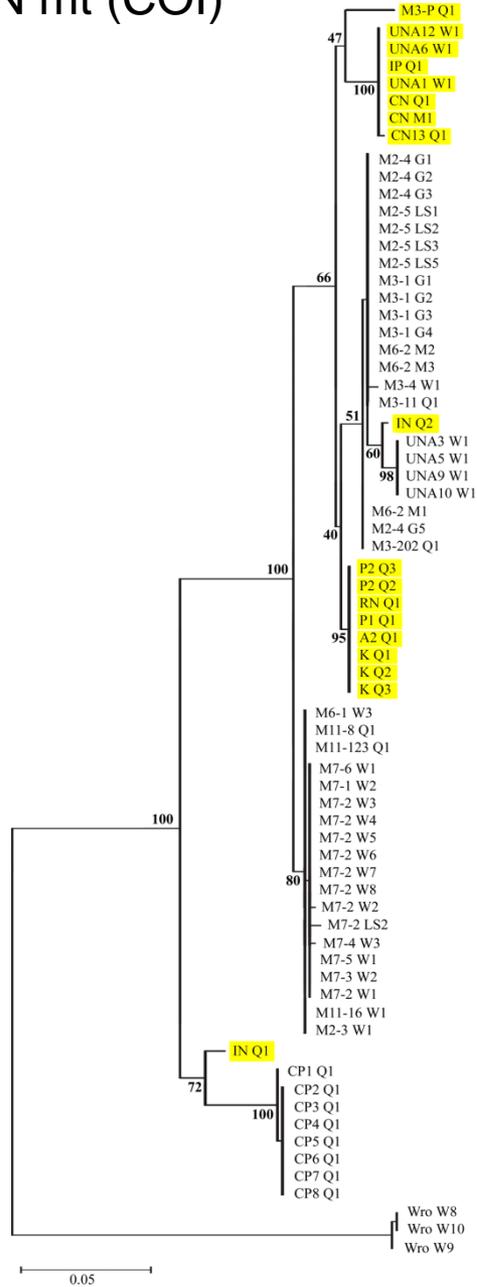


Solenopsis invicta

Polymorphisme: reproduction sexuée (classique) et double clonalité (reine et mâles)

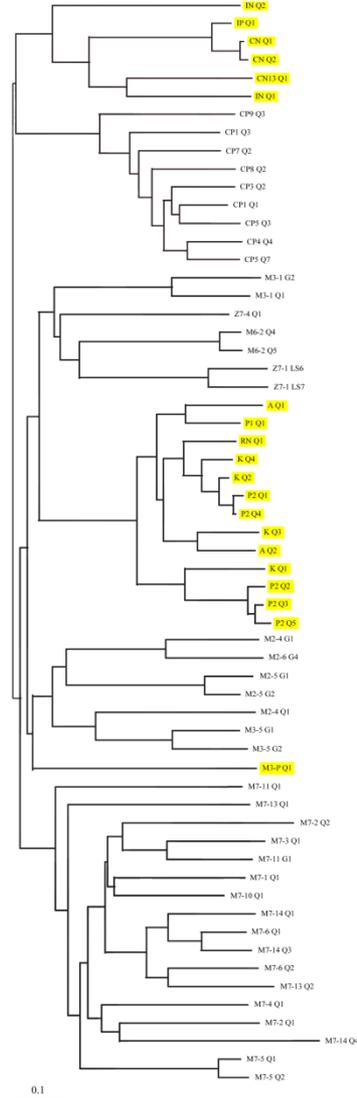


ADN mt (COI)

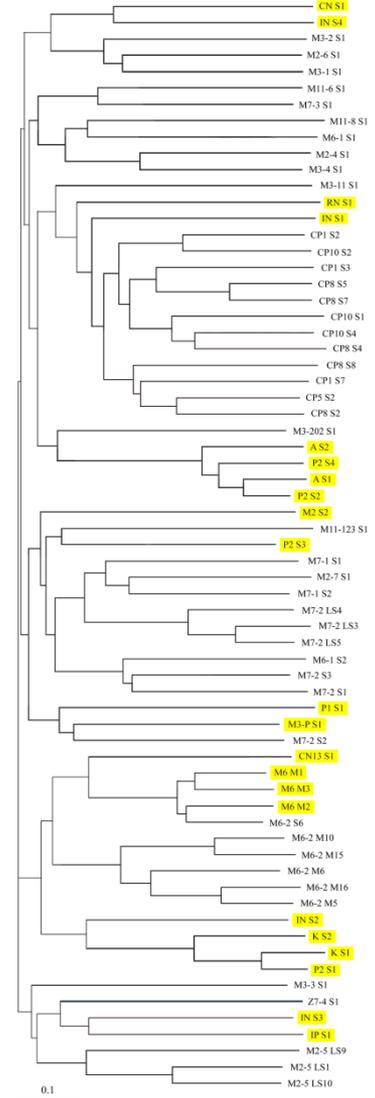


Microsatellites

(A) Reines



(B) Mâles

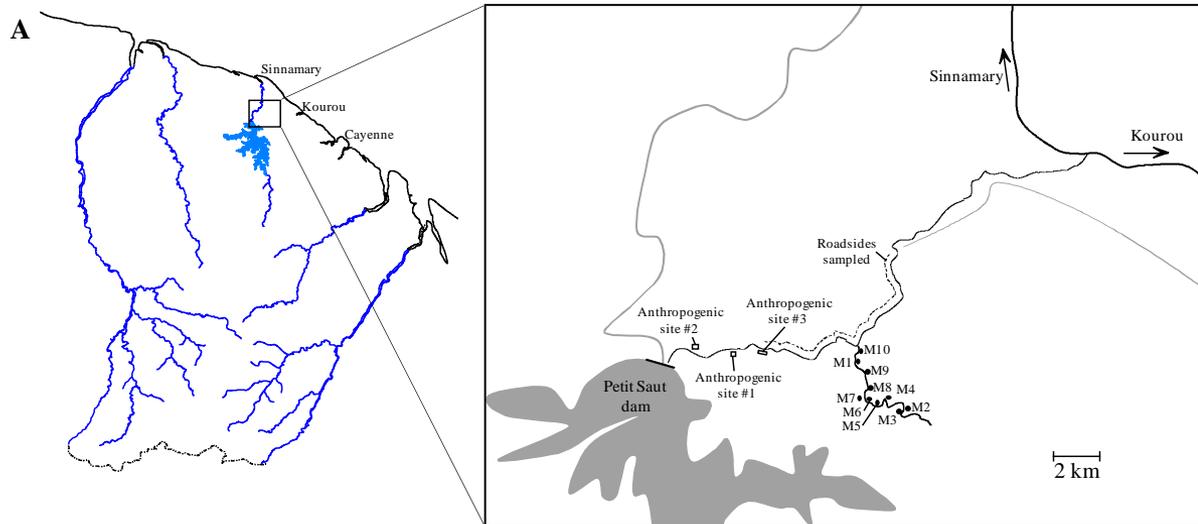


2. Des populations « envahissantes » dans l'aire native ?

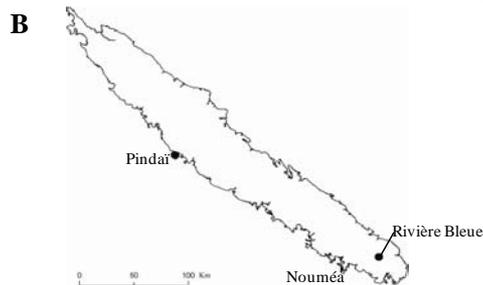
Etude des caractéristiques démographiques et écologiques des populations:

→ Ecosystèmes de l'aire d'origine et de l'aire d'introduction

Aire native:
Guyane



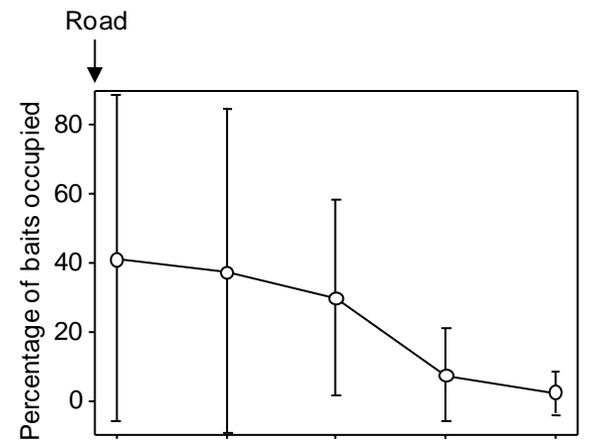
Aire d'introduction:
Nouvelle Calédonie



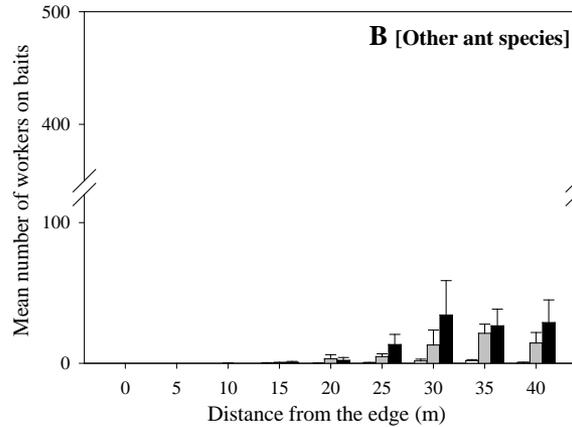
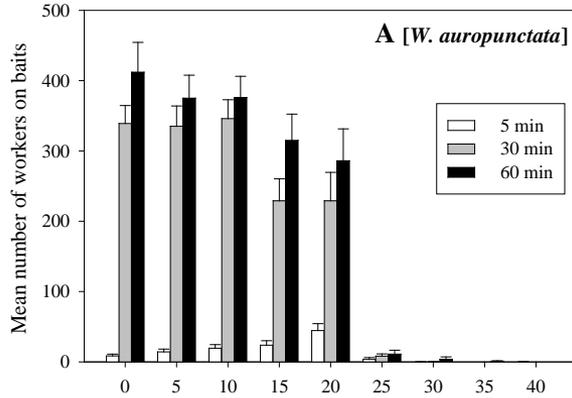
Recensements sur appâts:

→ deux « types » de populations le plus souvent disjointes

- Habitats anthropisés = forte densité (x100)
- Forêt primaire (marigots) = faible densité



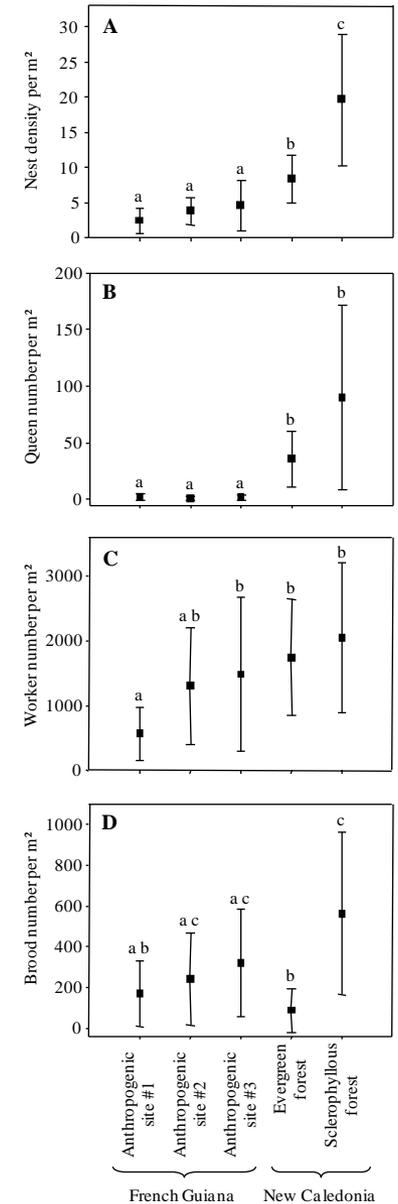
	Floodplains				Surrounding forest			
	<i>Wasmannia auropunctata</i>	Other ant species	Empty	<i>n</i>	<i>Wasmannia auropunctata</i>	Other ant species	Empty	<i>n</i>
Ground	17	82	8	100	0	87	13	100
Tree trunks	6.5	60.5	33.8	387	0.4	55.9	43.7	245
Epiphytes	8.5	65.0	26.9	223	-	-	-	-



Populations des habitats anthropisés

→ Impact potentiellement fort sur les autres fourmis

→ Fortes similitudes démographiques avec les populations envahissantes de l'aire d'introduction



Conclusions / hypothèses

→ Populations dominantes situées dans les habitats anthropisés de l'aire native = populations envahissantes ?

→ Le succès d'invasion de *W. auropunctata* dans son aire d'introduction pourrait résulter, au moins en partie, de processus éco-évolutifs liés aux activités humaines dans l'aire native ?

3/ Etude des facteurs de « l'invasion » de *W. auropunctata* dans son aire native

Pops dominantes/envahissantes

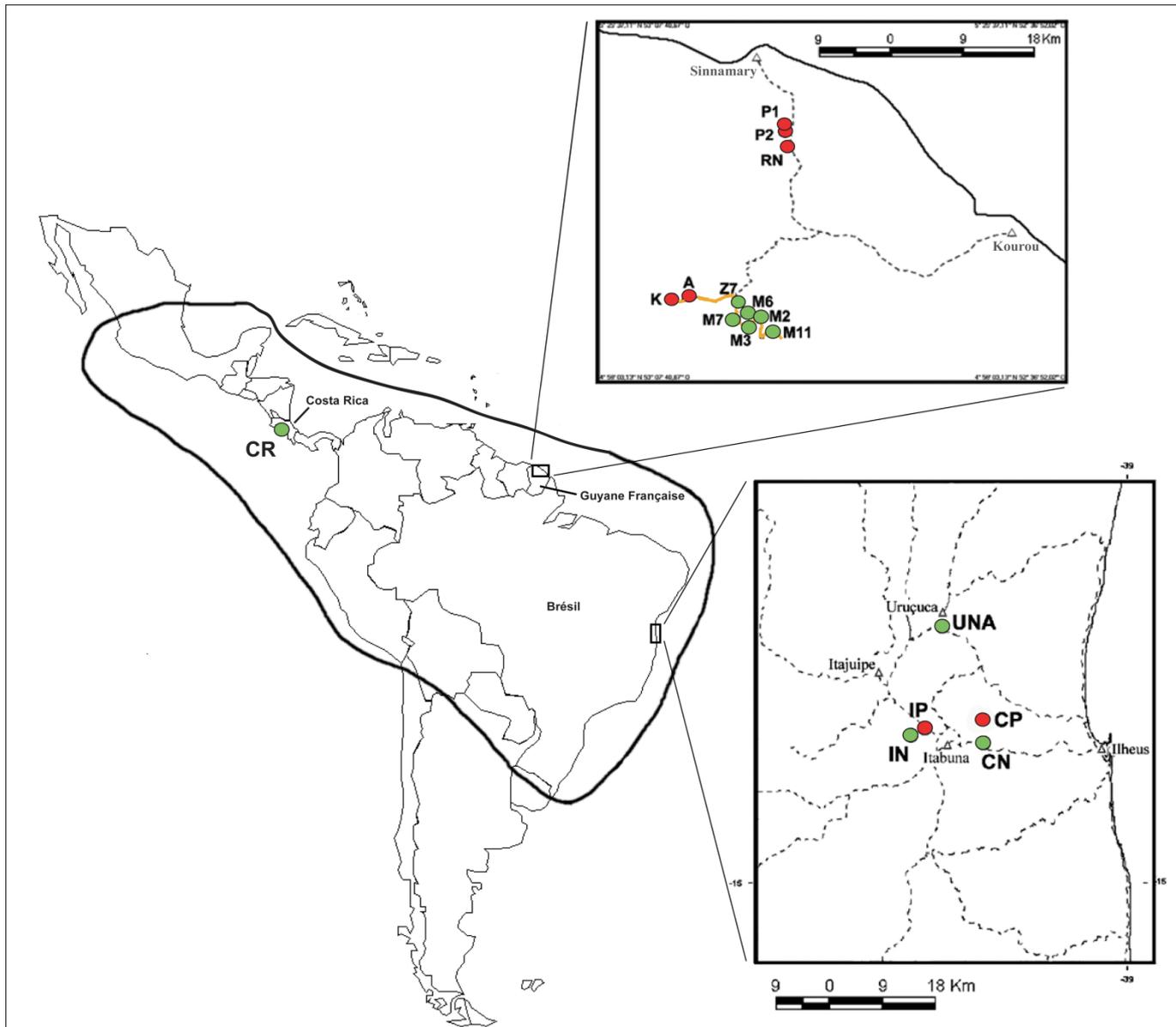
versus

Pops non-dominantes/non-envahissantes



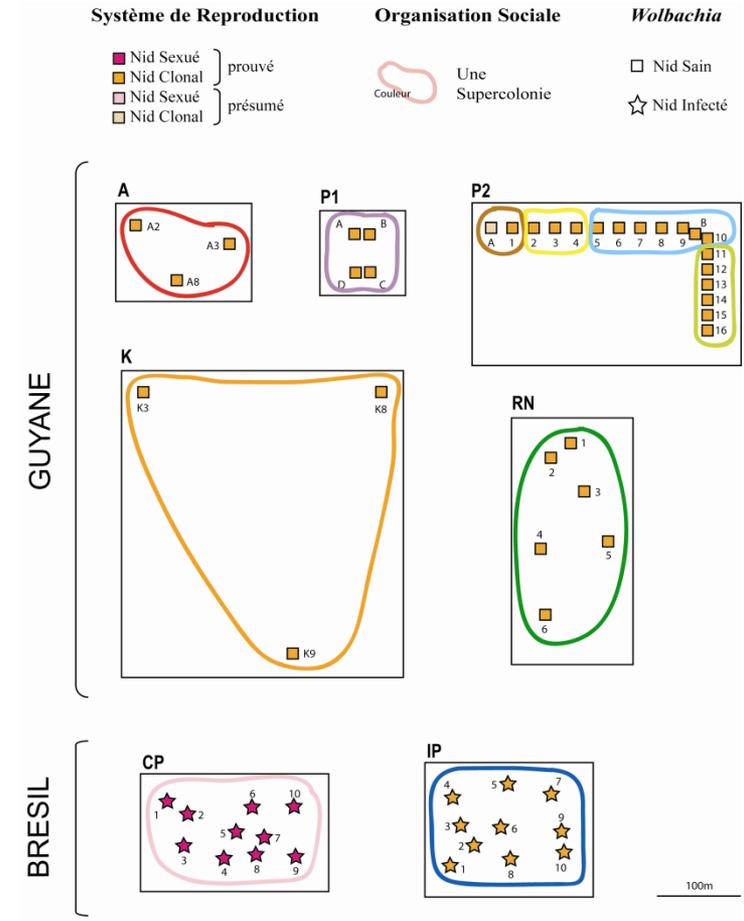
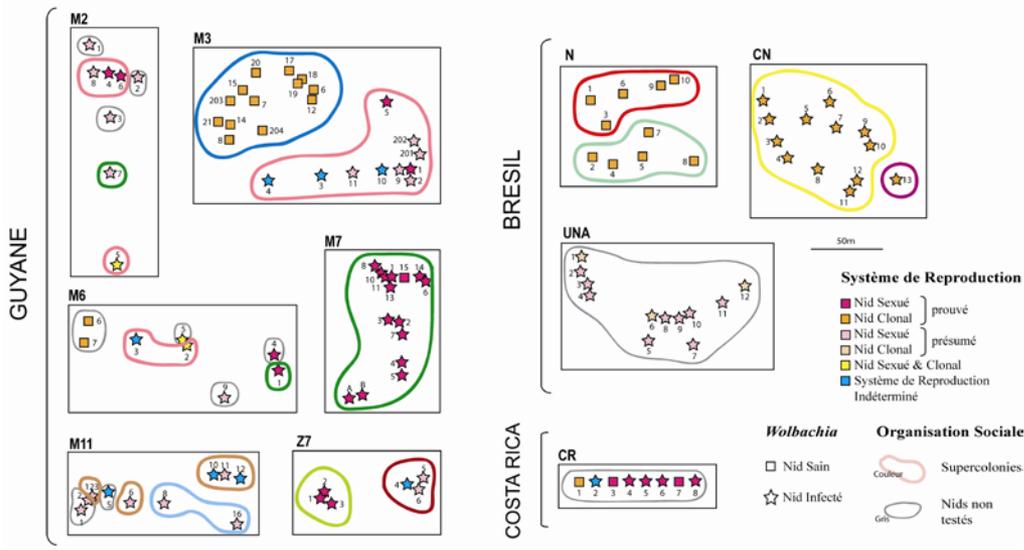
- Organisation sociale: unie versus multi-colonialité
- Système de reproduction: clonal versus sexué
- Niveau de perturbation écologique des milieux

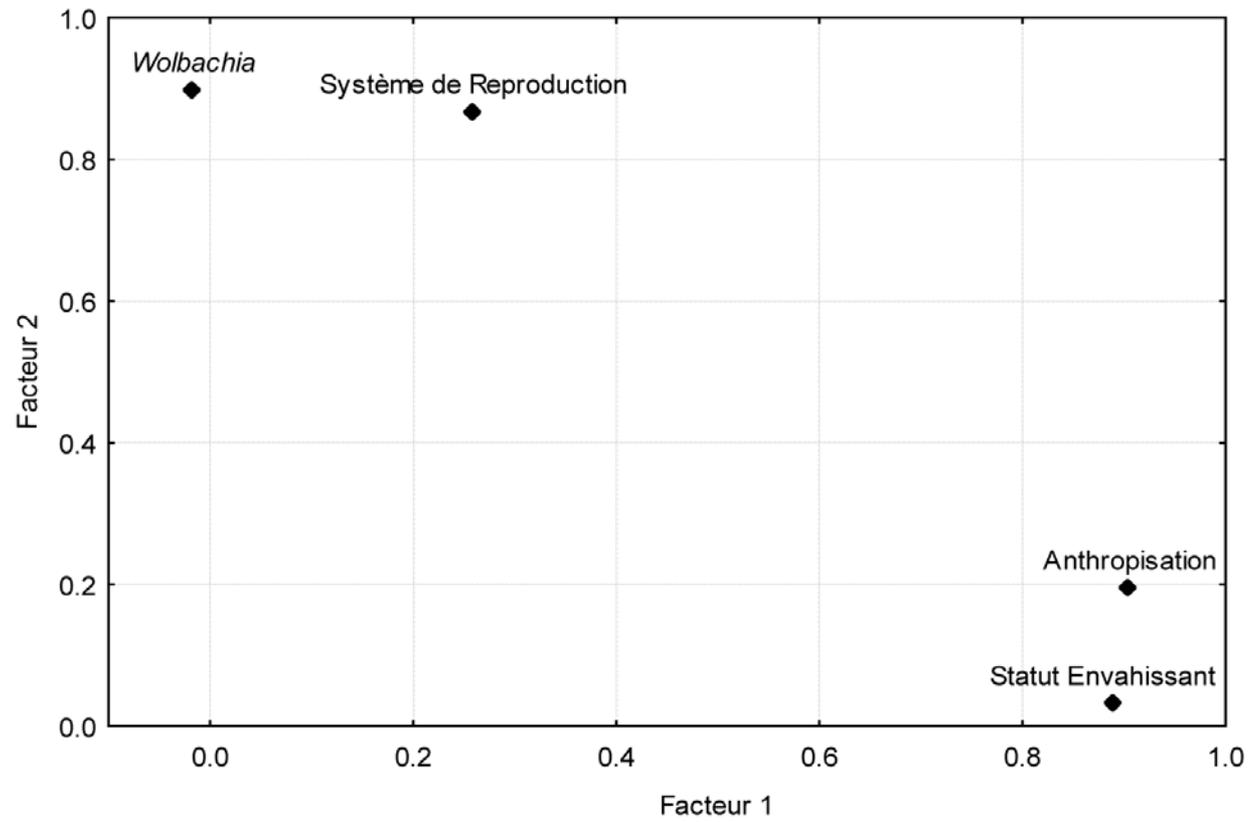
- Site non-envahi
- Site envahi



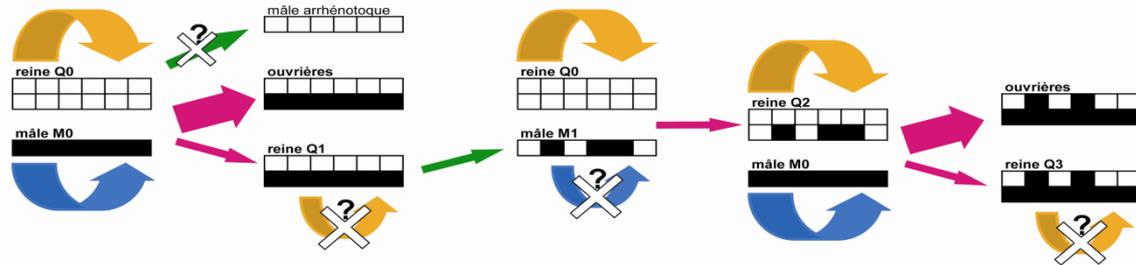
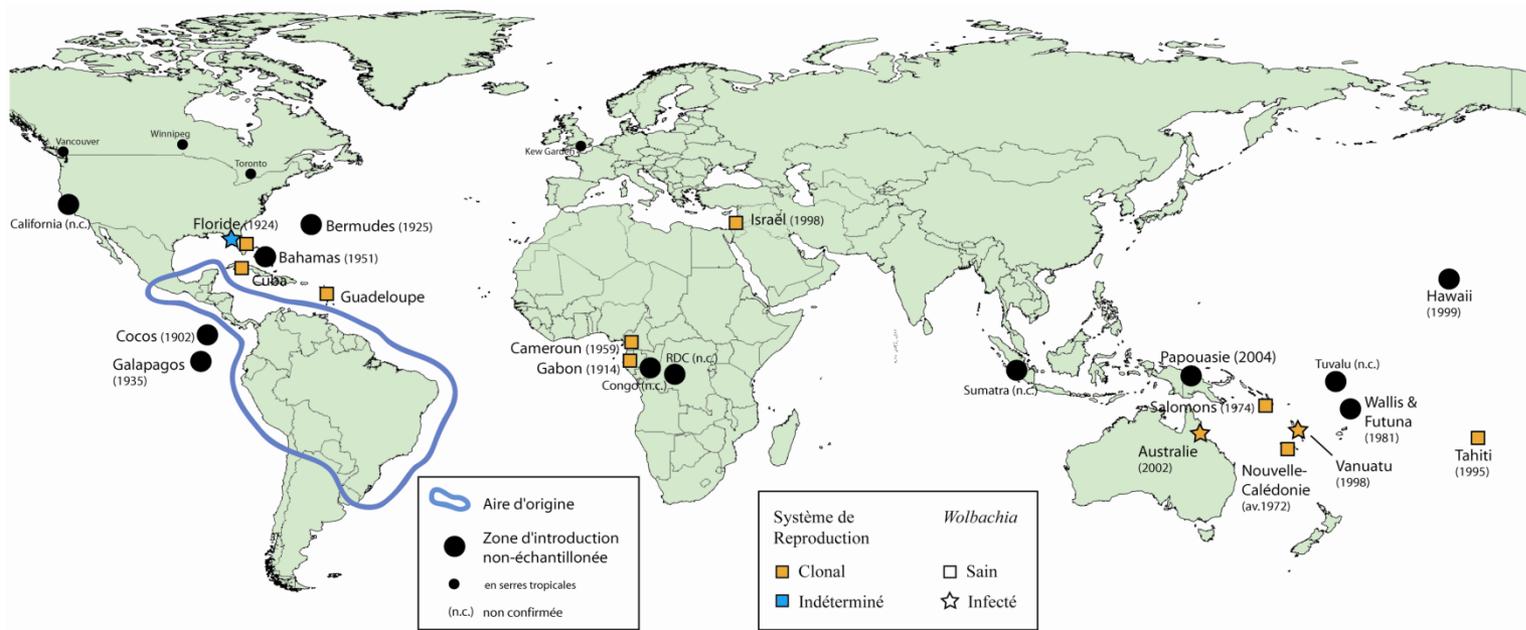
Pops « non-envahissantes »

Pop « envahissantes »

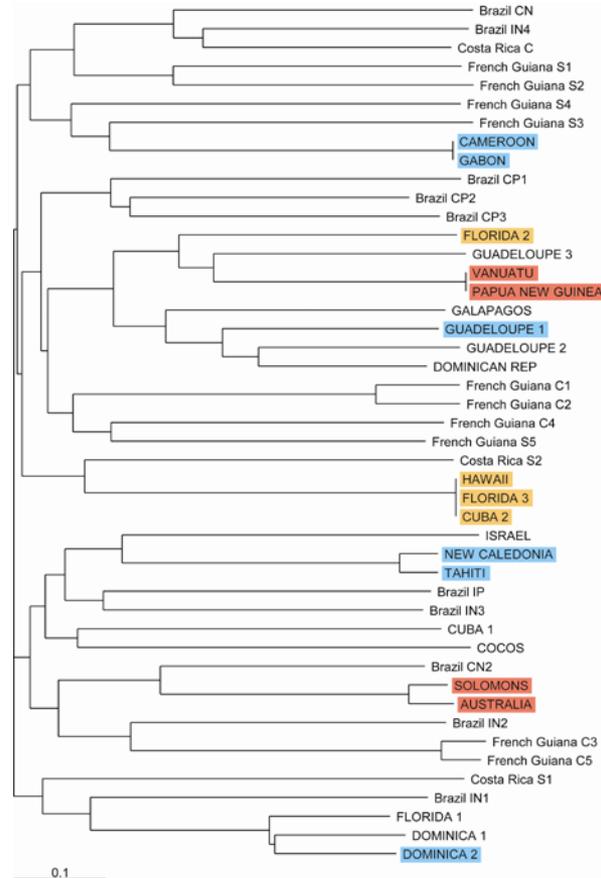
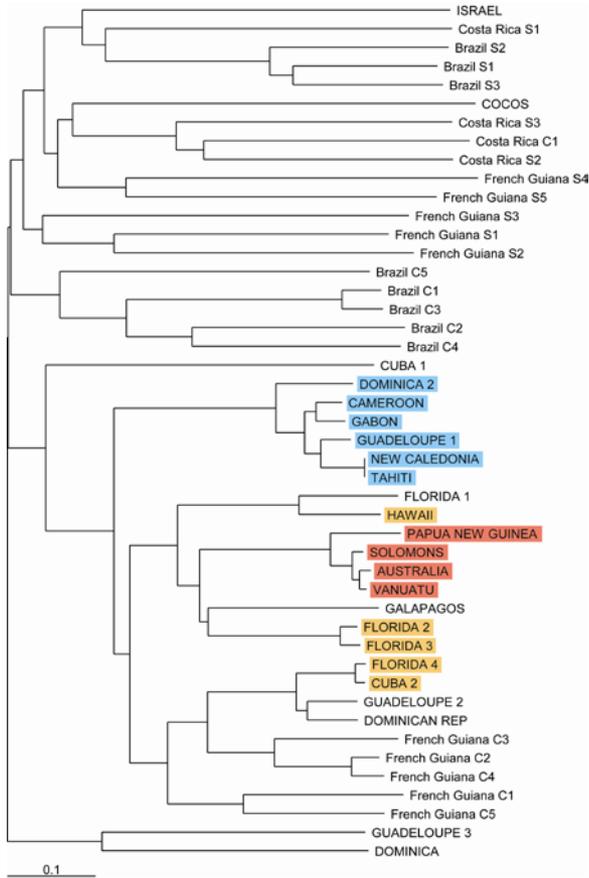


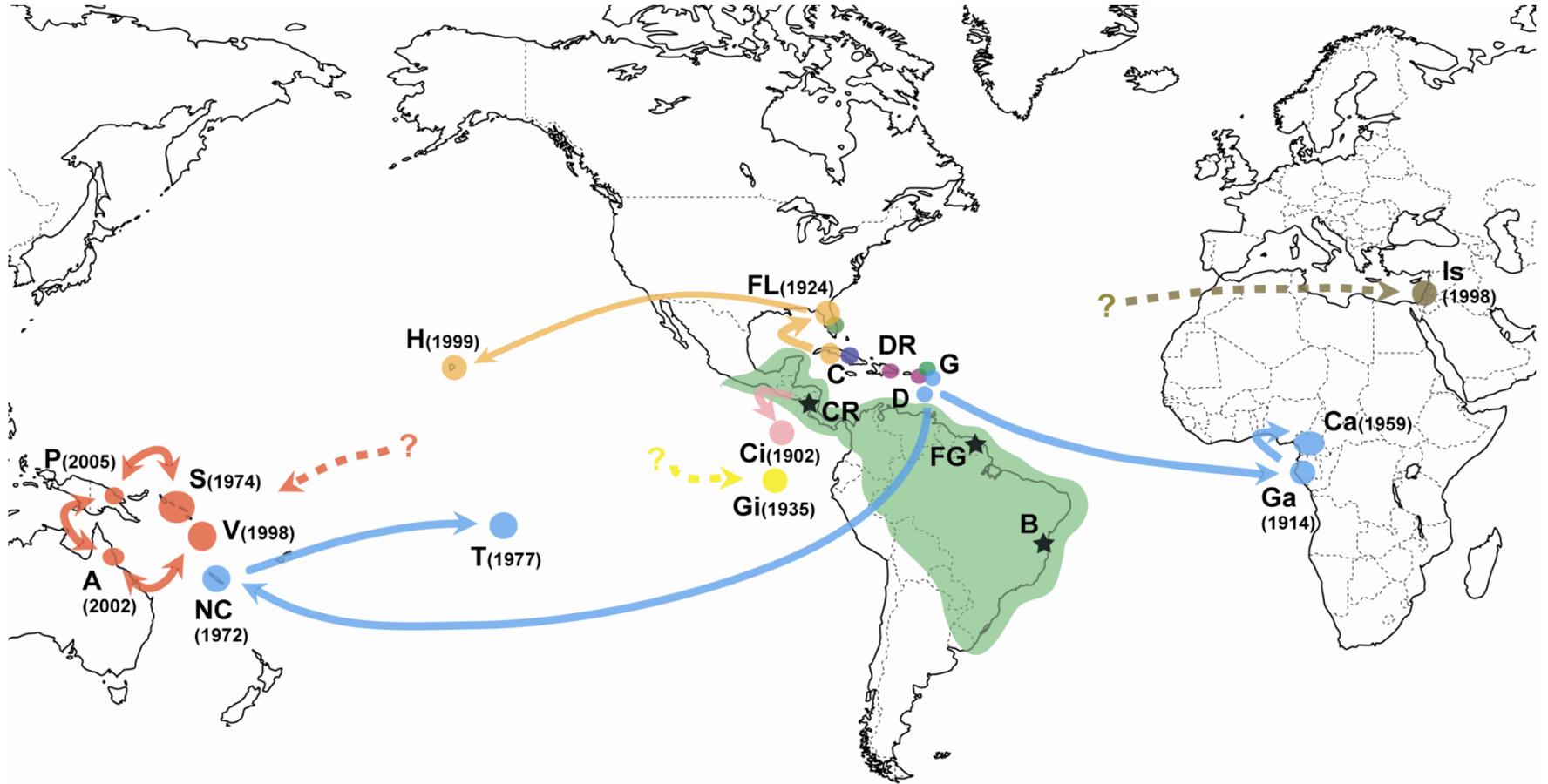


4. Invasion de l'aire d'introduction

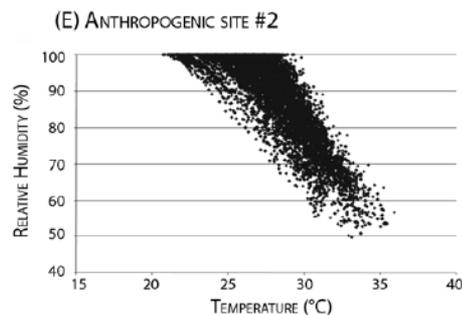
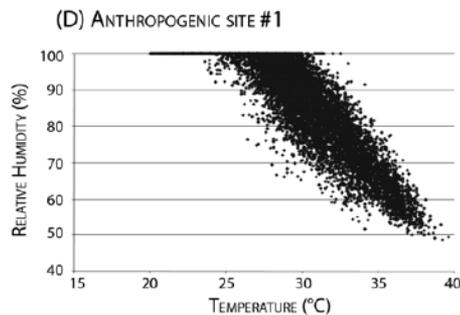
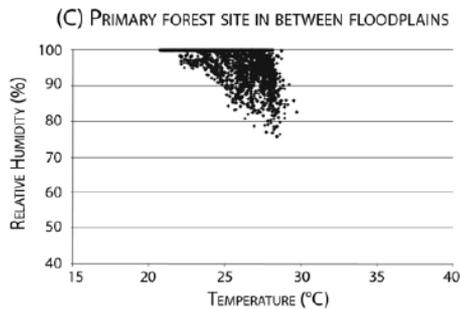
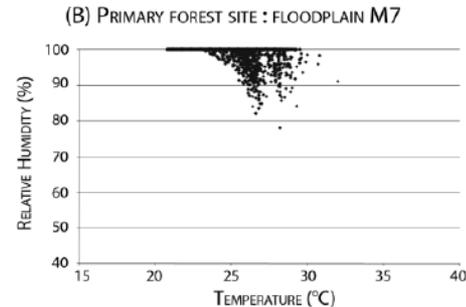
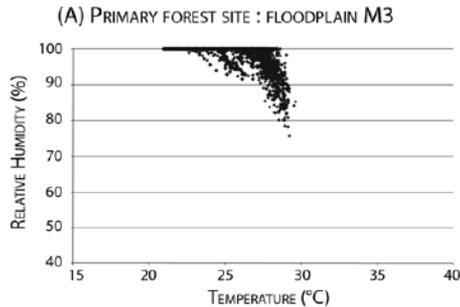


- ➡ Reproduction Sexuée
- ➡ Parthénogénèse Arrhénotoque
- ➡ Parthénogénèse Thélytoque
- ➡ Clonalité Mâle





5. Adaptation au stress microclimatique au sein de l'aire native ?



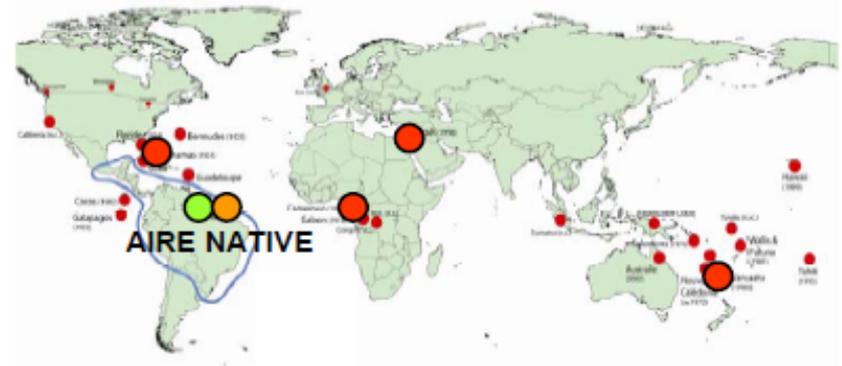
Habitats anthropisés = plus chauds et moins humides

Approche phénotypique : « thermotolérance » des ouvrières

Echantillonnage

15 populations

- Aire native
Habitat naturel (4)
- Aire native
Habitat anthropisé (6)
- Aire d'introduction
Habitat anthropisé (5)

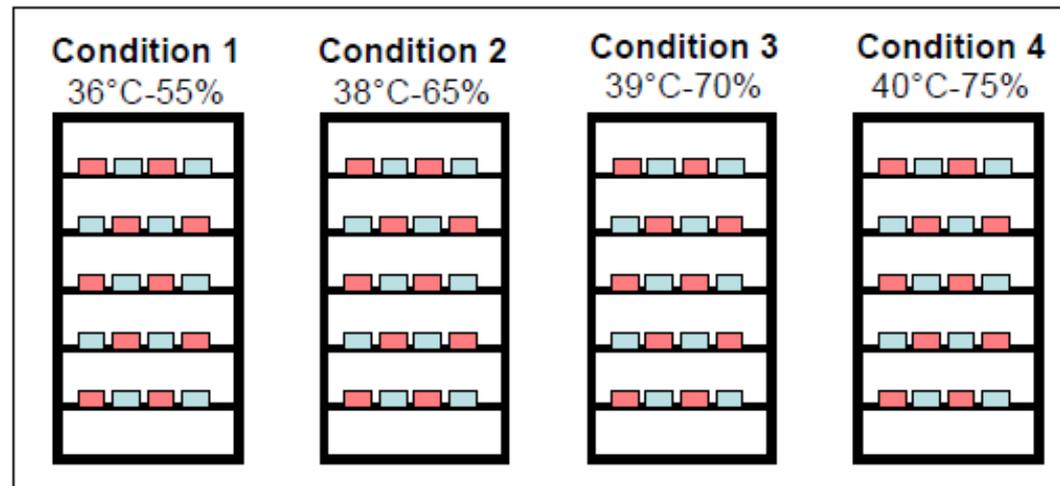


Plan d'expérience

Boîte de 10
ouvrières
POP1



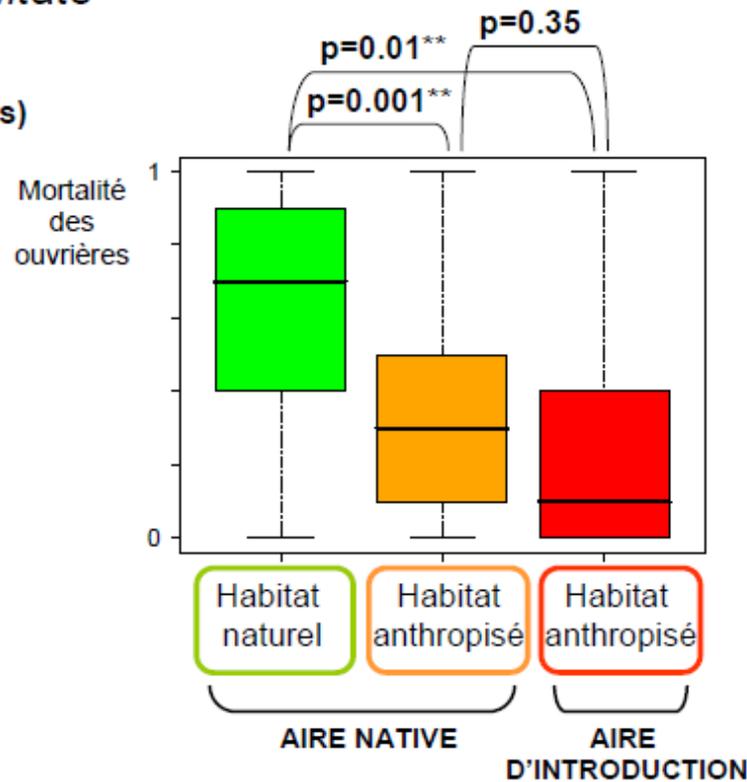
Boîte de 10
ouvrières
POP2



⇒ Comptage nb de morts par boîte de 10

Traitement statistique et résultats

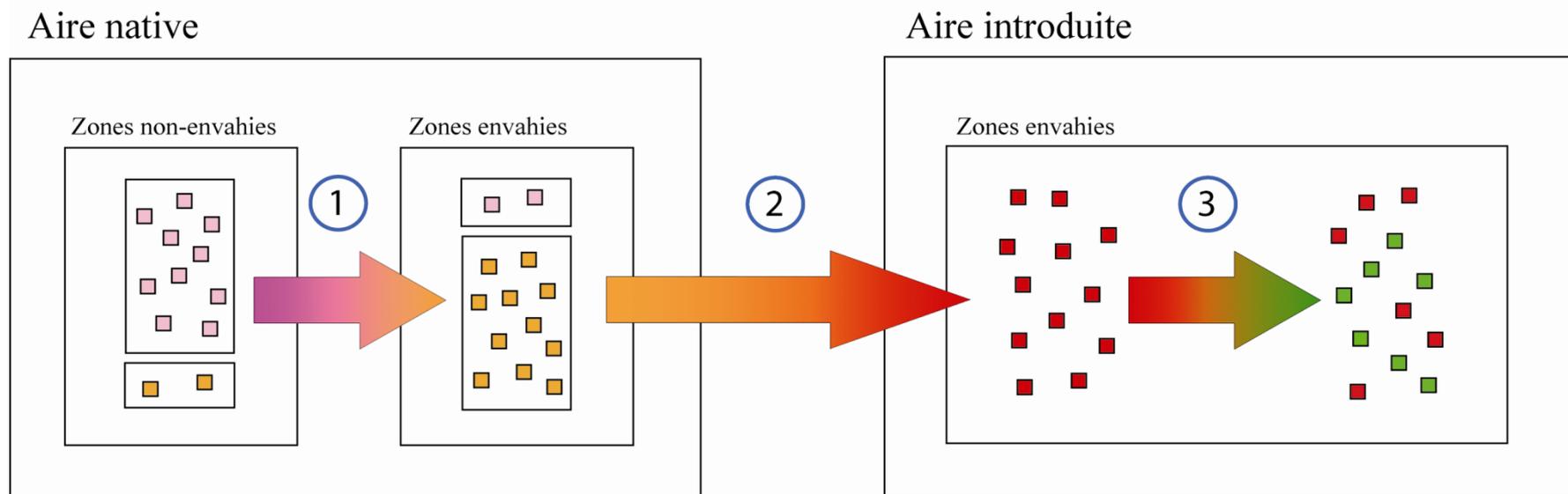
GLMM
(modèles linéaires généralisés mixtes)



⇒ Compatible avec l'hypothèse d'une transition éco-évolutive dans l'aire native

6. Conclusions générales

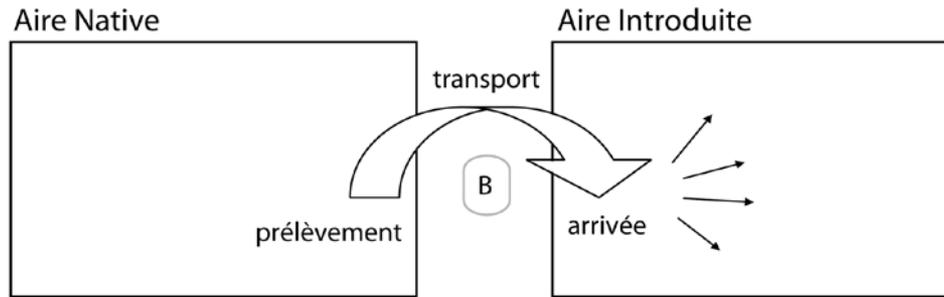
Schéma récapitulatif des principales étapes de l'invasion de *W. auropunctata*.



- Sexués de l'aire native
- Clones de l'aire native
- Clones originaux de l'aire introduite
- Clones dérivés de l'aire introduite

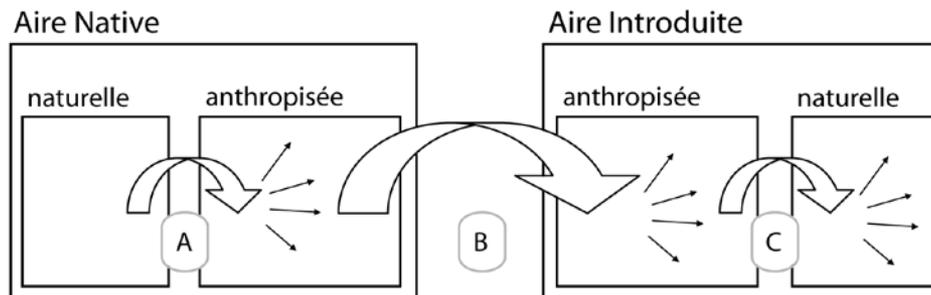
Deux visions du déroulement des invasions biologiques dans le temps et l'espace

(A) Vision "classique" des invasions biologiques



Si l'on considère les aires natives et introduites homogènes et différentes, l'étape B soulève un paradoxe évolutif, celui de l'adaptation locale des populations introduites.

(B) Vision alternative illustrée par *W. auropunctata*



Si l'on considère que les aires natives et introduites ne sont pas homogènes, au contraire des zones anthropisées des deux aires, l'étape B ne soulève plus de paradoxe évolutif. Le problème de l'adaptation locale se transfère aux étapes A et C, mais d'une manière beaucoup moins paradoxale que dans la vision classique des bioinvasions. En effet, la pression de propagule est probablement plus élevée qu'à l'étape B.