



HAL
open science

Diapause prolongée et flux de gènes temporels dans une population d'insectes forestiers méditerranéens

Cindy Gidoin, Marie Suez, Francois Lefèvre, Jean-Noël Candau, Alain Chalon, Marion Sondo, Thomas Boivin

► To cite this version:

Cindy Gidoin, Marie Suez, Francois Lefèvre, Jean-Noël Candau, Alain Chalon, et al.. Diapause prolongée et flux de gènes temporels dans une population d'insectes forestiers méditerranéens. Petit Pois Dérivé 2012. 34 réunion annuelle du Groupe d'Etude de Biologie et Génétique des Populations, Jul 2012, Avignon, France. hal-02745216

HAL Id: hal-02745216

<https://hal.inrae.fr/hal-02745216>

Submitted on 3 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.

Diapause prolongée et flux de gènes temporels dans une population d'insectes forestiers méditerranéens

Cindy Gidoin, Marie Suez, François Lefèvre, Jean-Noël Candau, Alain Chalon, Marion Sondo, Thomas Boivin.

URFM Ecologie des Forêts Méditerranéennes (INRA-Avignon) Domaine Saint Paul Site Agroparc 84914 Avignon

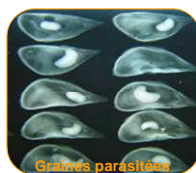
Contact : cindy.gidoin@avignon.inra.fr

Introduction

De nombreuses espèces soumises à **des environnements fluctuants** prolongent leur **diapause**, une forme de dormance, sur plus d'un an (Hanski, 1988). Généralement, la majorité des individus émergent au terme du temps minimum de diapause (**diapause obligatoire**), puis la fréquence des émergences décroît continuellement au cours des années suivantes (**diapause prolongée**) (Hanski 1988 ; Menu 1993). La diapause prolongée constitue un **refuge démographique** lorsqu'elle réduit le risque d'extinction résultant de facteurs environnementaux imprévisibles liés par exemple à une limitation soudaine en ressources (Menu *et al.* 2000). Bien que cette forme de **dispersion dans le temps** est attendue pour favoriser un maintien de diversité génétique (Ellner *et al.*, 1998), sa part d'implication dans **les flux de gènes temporels** au sein de populations naturelles reste inexplorée.

Modèle d'étude

Hyménoptère invasif séminiphage, *Megastigmus schimitscheki* est soumis à **des fluctuations drastiques de disponibilité en ressources (graines)** de son hôte exclusif *Cedrus atlantica* dans son aire d'introduction (le sud-est de la France). Jusqu'à cinq années de diapause, dont deux obligatoires.

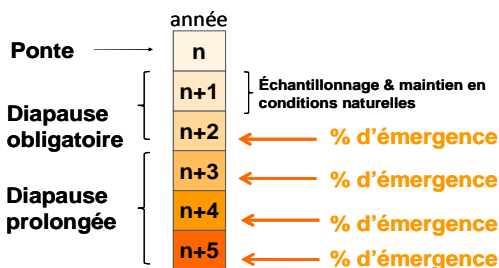


Objectifs

- O1) Caractériser la **diapause prolongée** chez *M. schimitscheki* dans son aire d'introduction
- O2) Caractériser la **diversité et la structure génétique temporelle** dans une population naturelle française
- O3) Estimer la contribution **de la diapause prolongée aux flux de gènes temporels**

Méthodes

M1) Récolte et suivi de 10 cohortes larvaires (de 1999 à 2008) dans 25 populations du sud-est de la France



Génotypage d'une population naturelle de *M. schimitscheki* échantillonnée sur 10 années consécutives :

- le Mont Ventoux



- de 1999 à 2008

- 9 marqueurs microsatellites polymorphes
- de 30 à 90 individus par cohorte

M2) Analyse de diversité génétique, tests de bottlenecks, Fst (GENETIX, ARLEQUIN, FSTAT, GENEPOP, BOTTLENECK)

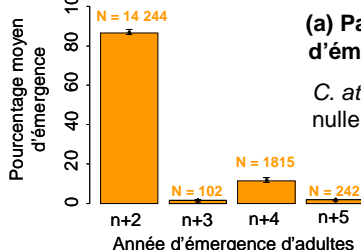
M3) Estimation des contributions respectives d'individus issus de diapauses courte et prolongée au pool génétique d'une cohorte

Tests de différenciation (Fst) sur 3 cohortes produites en :

- **2004**, émergence en 2008, diapause = 4 ans
- **2006**, émergence en 2008, diapause = 2 ans
- **2008**, dont ~98% des parents sont de 2006 et 2004

Résultats

R1) La diapause prolongée chez *M. schimitscheki*



(a) Patron bimodal : 2 pics d'émergence à n+2 et n+4

C. atlantica : fructification quasi nulle tous les 3 ans

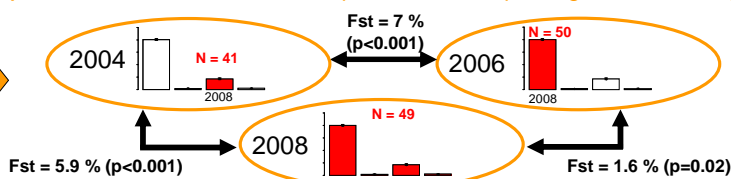


(b) 98 % des individus produits une année paire émergent une année paire (et réciproquement pour une année impaire)

R2) Diversité et structure génétique temporelle

- **Perte de diversité génétique** (bottlenecks : perte d'allèles rares) dans les cohortes 1999 (p=0.006), 2001 (p=0.007) et 2003 (p=0.007).
- **Cohortes paires** (2000, 2002, 2004, 2006, 2008) **versus impaires** (1999, 2001, 2003, 2005, 2007) : **non différenciées** (Fst = 0,2%, p > 0,99).
- **Paires de cohortes : Fst significatifs mais faibles (<5%)**.

R3) Contributions relatives de la diapause courte et prolongée aux flux de gènes



Discussion et conclusion

• **La distribution des émergences de diapause prolongée** observée dans les populations françaises de *M. schimitscheki* est particulièrement **atypique** : ce patron bimodal n'a jamais été décrit dans la littérature. Au regard de la dynamique de fructification de son hôte obligatoire, ce type de diapause prolongée pourrait avoir **favorisé l'invasion en constituant un refuge démographique** face à l'absence quasi périodique de ressources en graines. Une étude de la diapause prolongée dans les populations natives du Moyen-Orient est actuellement en cours.

• L'histoire de la population introduite au Mont Ventoux au cours des années 90 a montré plusieurs épisodes d'**érosion de la diversité génétique** (bottlenecks significatifs), qui pourraient résulter de **l'introduction récente de l'espèce** et/ou des **fortes fluctuations de la disponibilité en ressources**.

• **La diapause prolongée n'est pas une barrière aux flux de gènes** entre les cohortes (Fst faibles ou non significatifs). Malgré leur moindre fréquence à l'émergence, **les individus issus d'une diapause de 4 ans contribuent au pool génétique** de la cohorte produite l'année de leur émergence ($F_{st_{2004 \leftrightarrow 2008}} < F_{st_{2004 \leftrightarrow 2006}}$), mais **leur contribution reste moindre que celle des individus issus d'une diapause courte** ($F_{st_{2006 \leftrightarrow 2008}}$ faible et $< F_{st_{2004 \leftrightarrow 2008}}$). L'une des perspectives de cette étude est de tester théoriquement l'influence à long terme de la diapause prolongée sur la diversité génétique de cette espèce soumise à de fortes fluctuations de sa démographie.

Références

- Ellner *et al.* (1998). *Evolution*, 53(1), 111-122.
- Hanski (1988). *Ann. Zool. Fenn.*, 25, 37-53.
- Menu *et al.* (1993). *Oecologia*, 96, 383-390.
- Menu *et al.* (2000). *Am. Nat.*, 155, 724-734.

