

Les cycles de campagnol des champs dans les paysages agricoles de l'ouest de la France

B. Gauffre, K. Berthier, T. Bonnet, L. Crespin, L. Bruneteau, A. Pinot, V. Bretagnolle, JF
Cosson



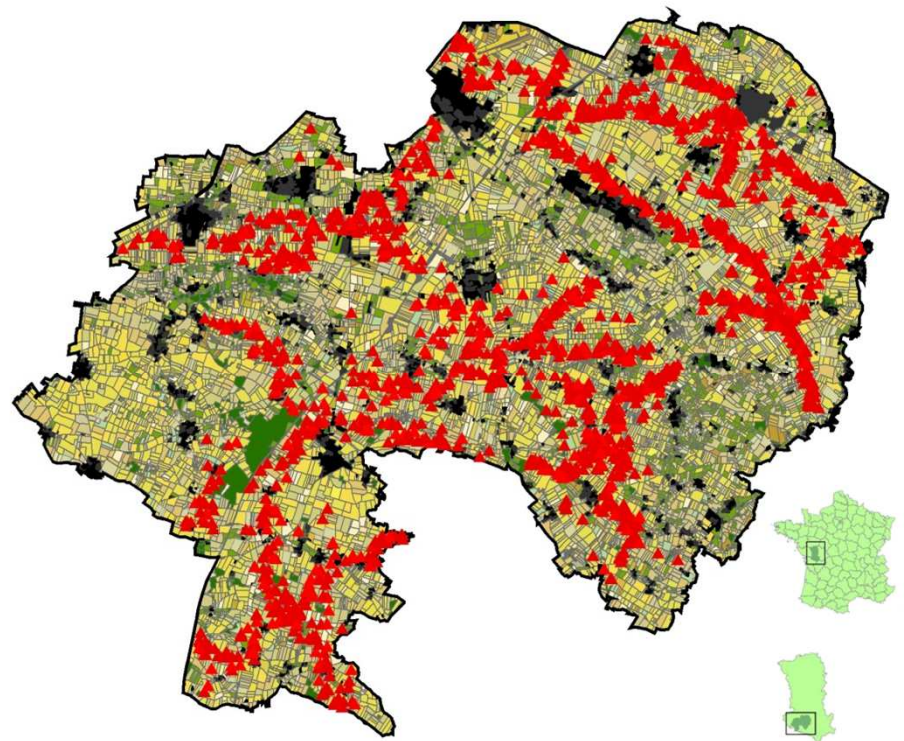
Journées annuelles du groupe rongeurs – CBGP - 15/16 sept 2014

Le CEBC et les Micromammifères : une longue histoire

Depuis 1995

Zone atelier Plaine & Val de Sèvre
+ 4200 parcelles échantillonnées

Trois espèces
majoritaires



Campagnol des champs
Microtus arvalis (46%)



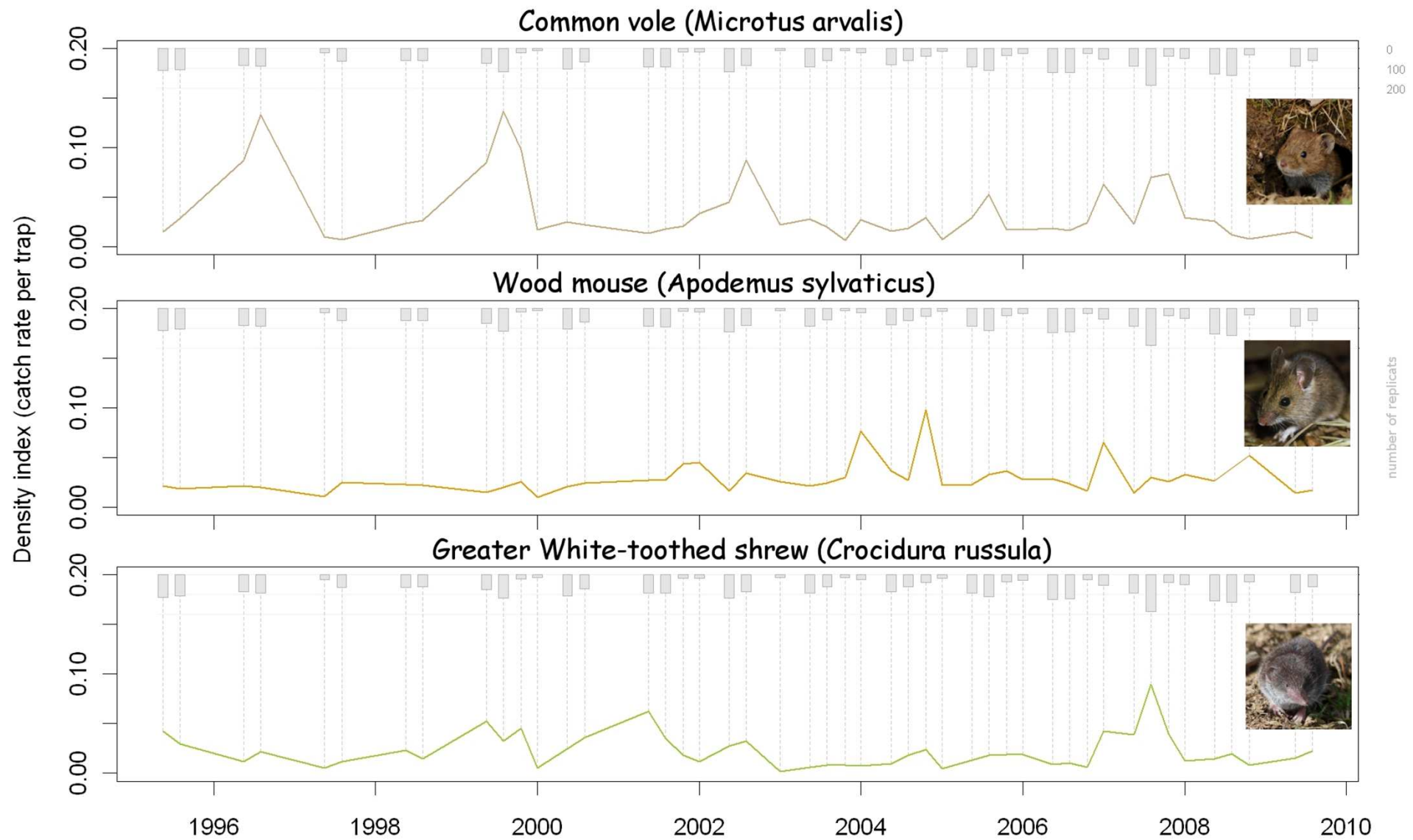
Musaraigne musette
Crocidura russula (28%)



Mulot sylvestre
Apodemus sylvaticus (26%)

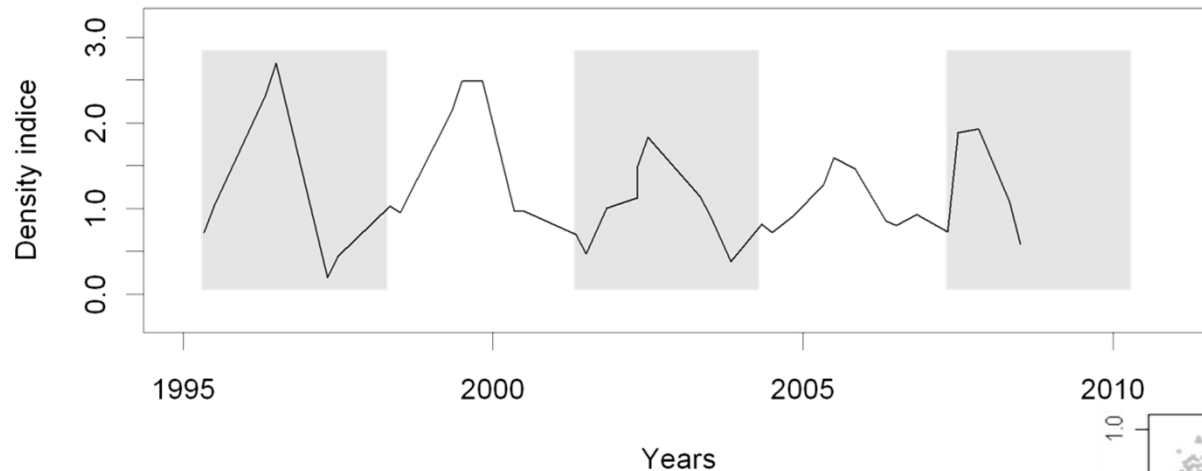


Le CEBC et les Micromammifères : une longue histoire

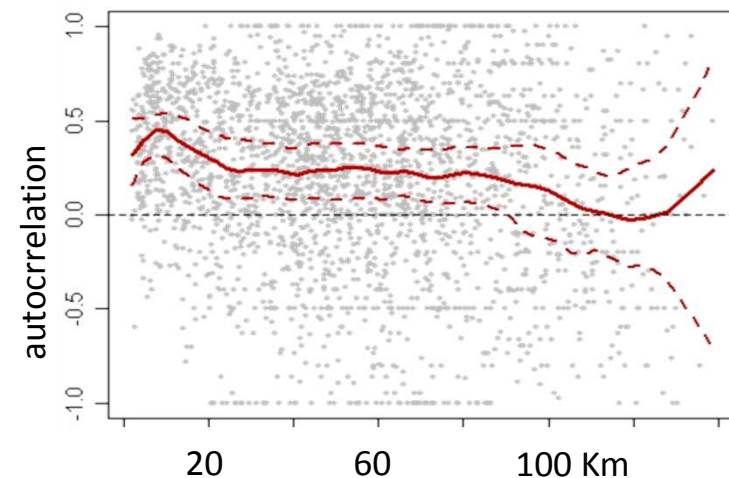


Les cycles de campagnol des champs à Chizé

► petit rongeur colonial et proie du Busard cendré



- Période de 3 ans
- Synchronie régionale
- Pics « pointus »
- Milieu fortement anthropisé
- Latitude relativement « basse »



- Quelles sont les mécanismes/causes des cycles de campagnols dans l'ouest de la France ?
- Conséquences des fluctuations cycliques sur la dispersion et les flux de gènes
- Impact de l'agriculture sur les campagnols

- Quelles sont les mécanismes/causes des cycles de campagnols dans l'ouest de la France ?
- **Conséquences des fluctuations cycliques sur la dispersion et les flux de gènes**
- Impact de l'agriculture sur les campagnols

Conséquences des fluctuations cycliques sur les flux de gènes

Populations cycliques : forte diversité génétique même en faibles densités (Ehrich & Stenseth 2001; Burton et al. 2002; Berthier et al. 2005; Ehrich & Jorde 2005)

Deux hypothèses basées sur des changements de structures d'apparentement et de « spacing behaviour » au cours des cycles (cause « intrinsèque » des cycles)

► Prédications quand aux variations temporelles (locales) de diversité / apparentement / dispersion en fonction de la densité

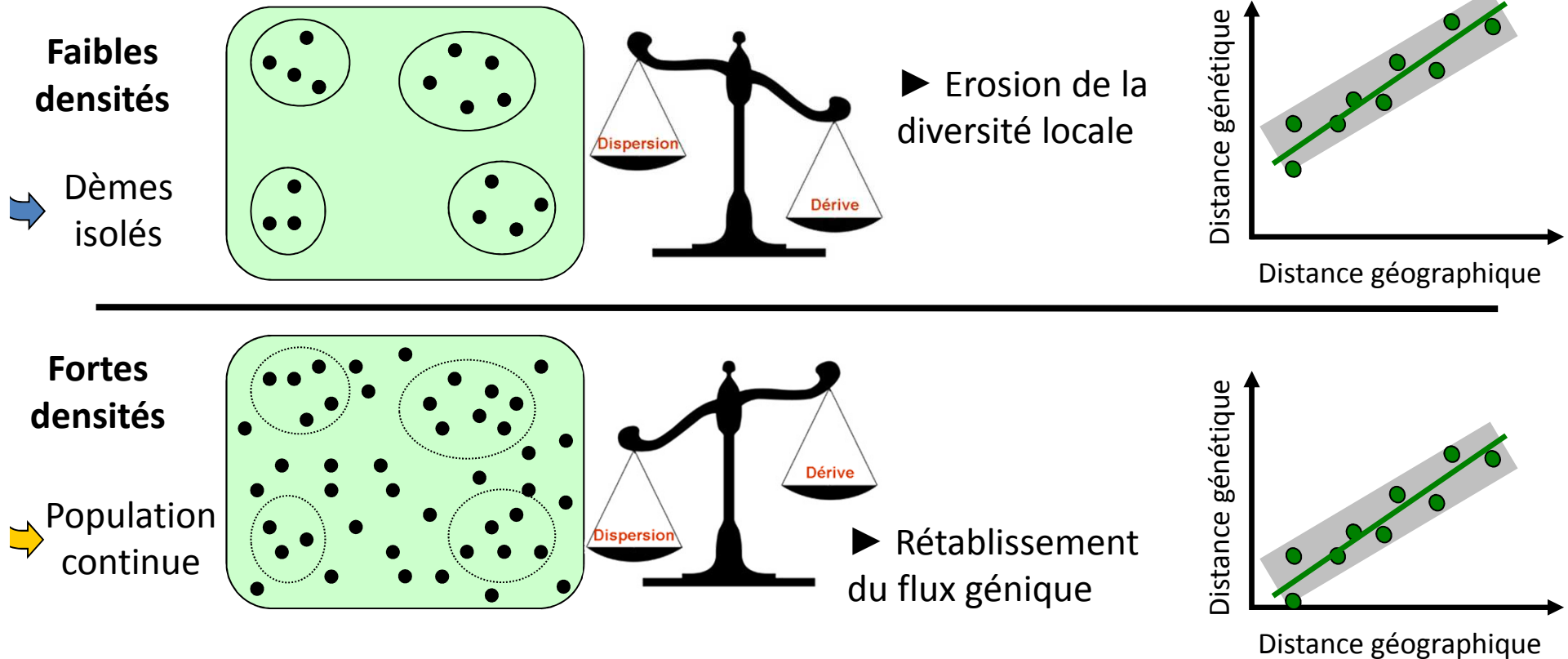
Prédications...	Charnov & Finerty (1980)	Lambin & Krebs (1991)
Immigration	+ densité dépendante	- Densité dépendante
Variabilité génétique	Variations temporelles	Pas de variations temporelles
Différentiation génétique entre années	oui	Non
Apparentement entre femelles	- densité dépendant	+ densité dépendant
Phylopatrie femelles	Réduite à haute densité	toujours
Distance séparant femelles apparentées	Haute densité > Faible densité	Haute densité < Faible densité

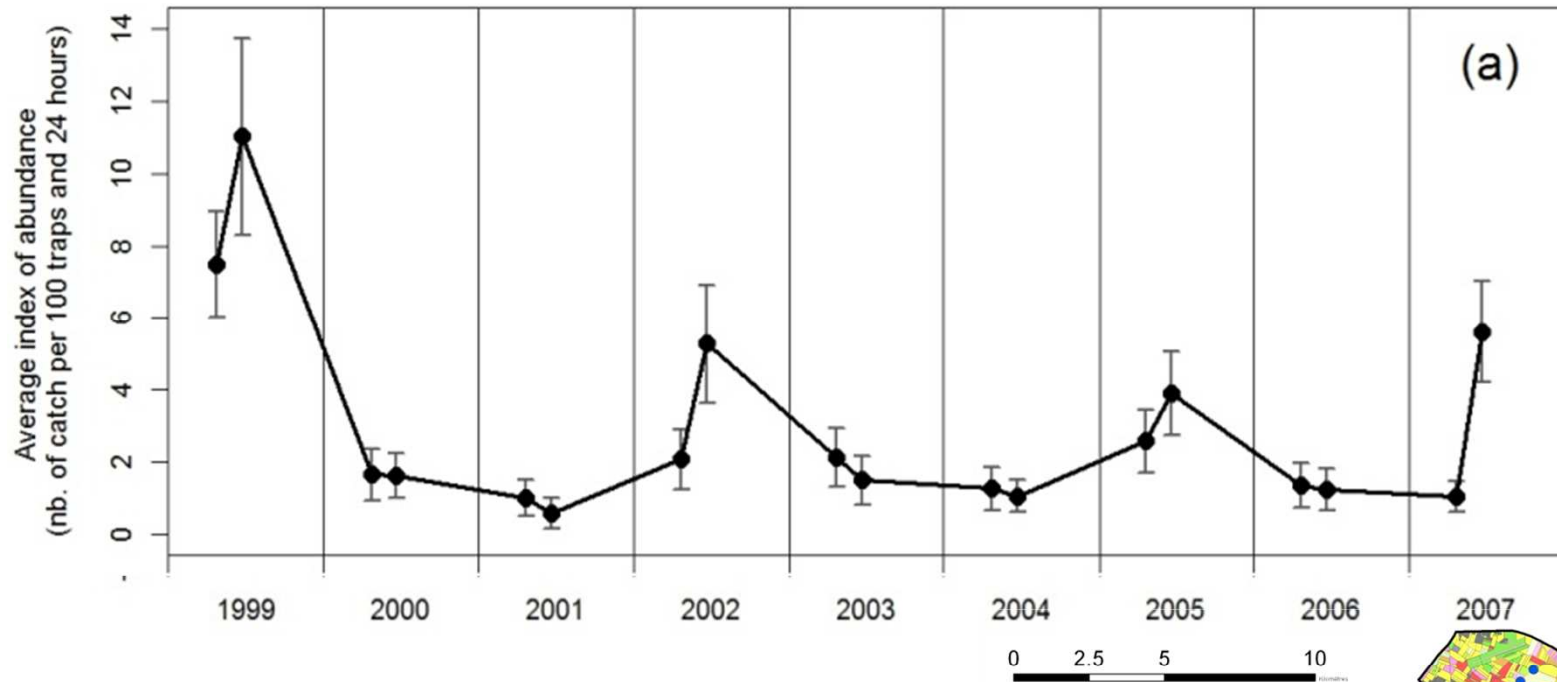
Conséquences des fluctuations cycliques sur les flux de gènes

Extension du modèle de Charnov à l'échelle métapopulation : Modèle *Arvicola*
(Berthier 2006)

Démographie

Génétique



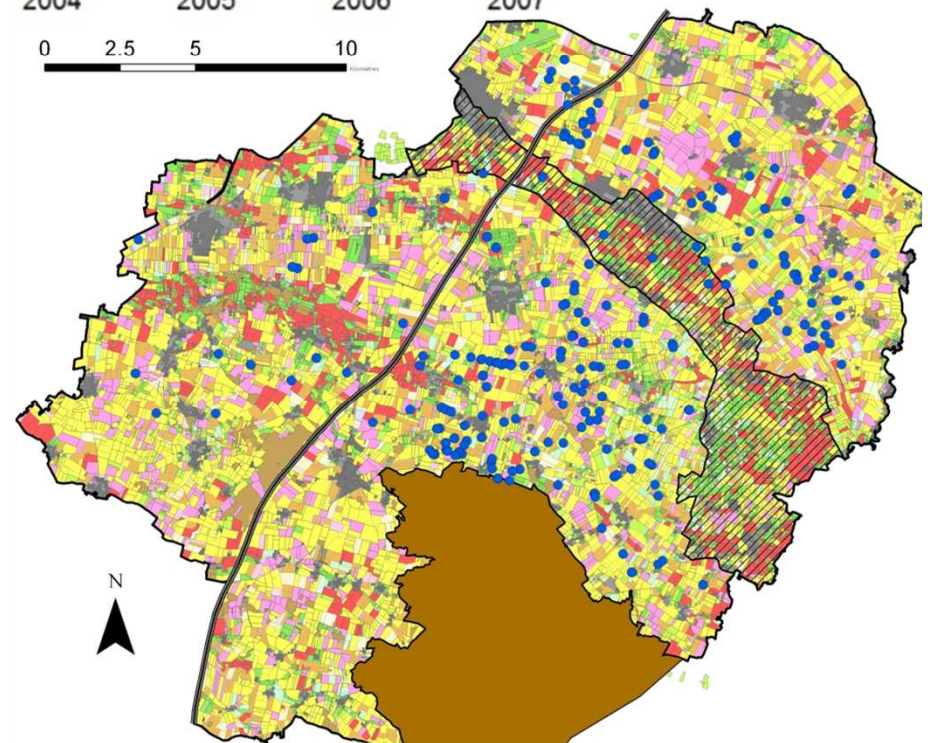


Echantillonnages individus
centrés

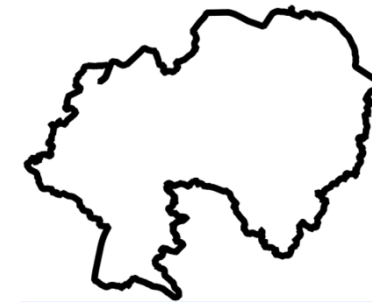
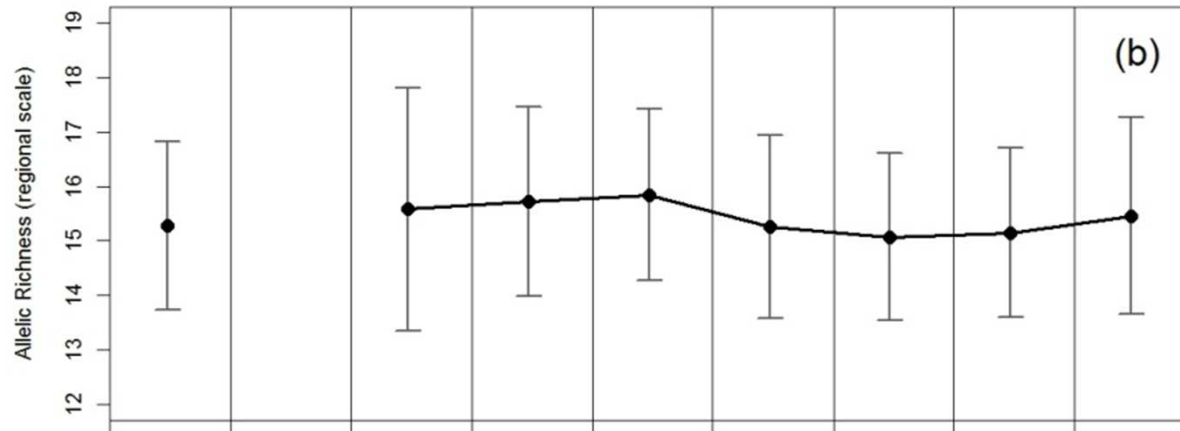
> 1000 individus génotypes

7 années (3 cycles complets)

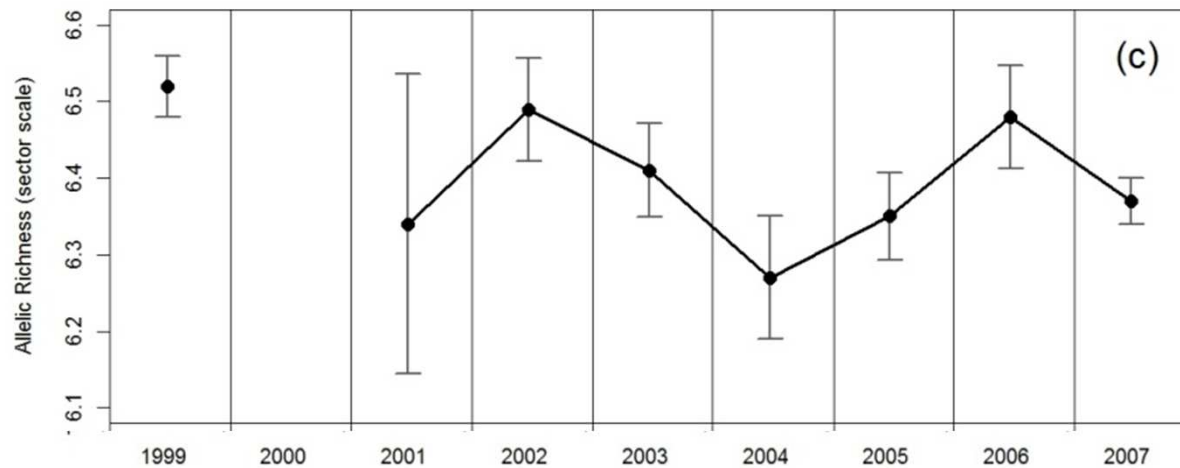
10 loci microsatellites



1) Variations temporelles de la diversité



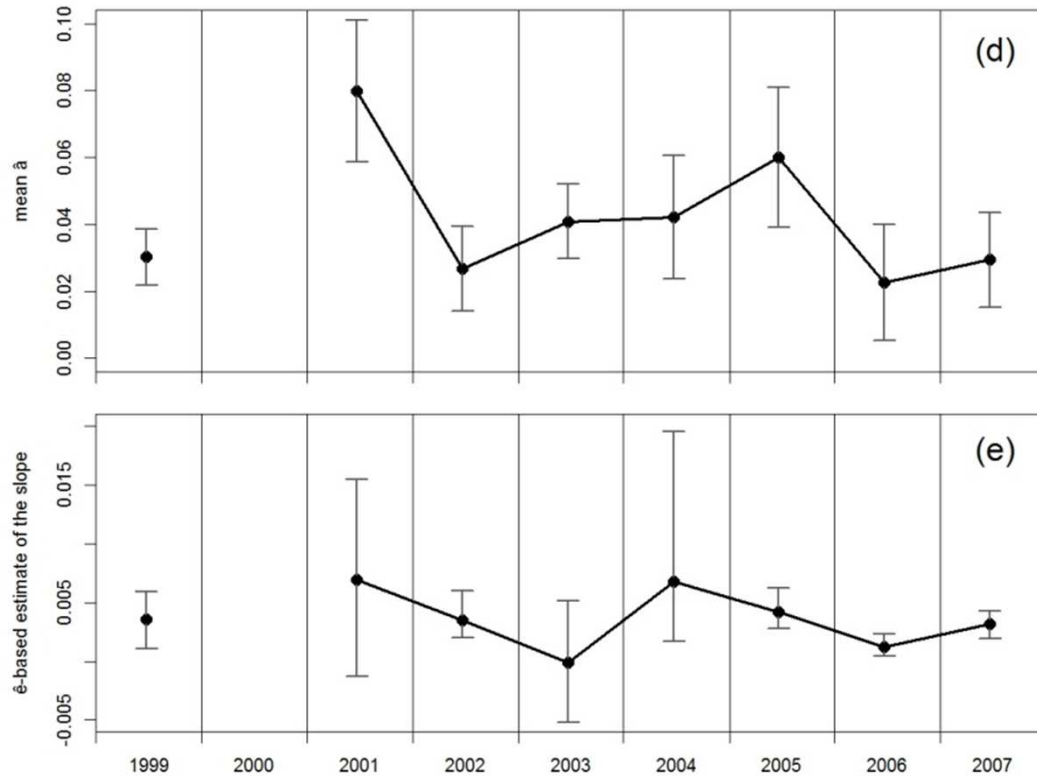
Echelle ZA



Echelle du secteur
RA ~ PGR

- Variations de richesse allélique échelle-dépendantes (mais design d'échantillonnage pas adapté pour bien le tester)

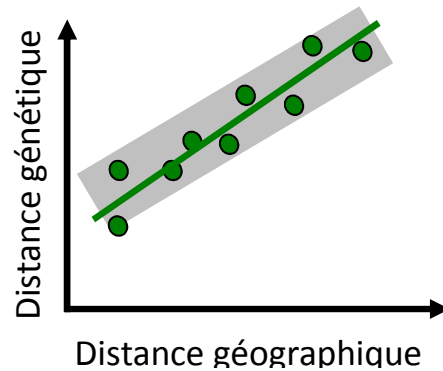
2) Variations temporelles de la structure génétique



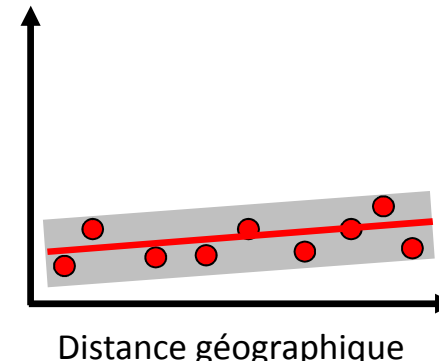
Pas de variations de la différentiation moyenne entre individus avec les cycles

Variation de la pente de l'IBD \sim Densité t-1

Faibles densités



Fortes densités

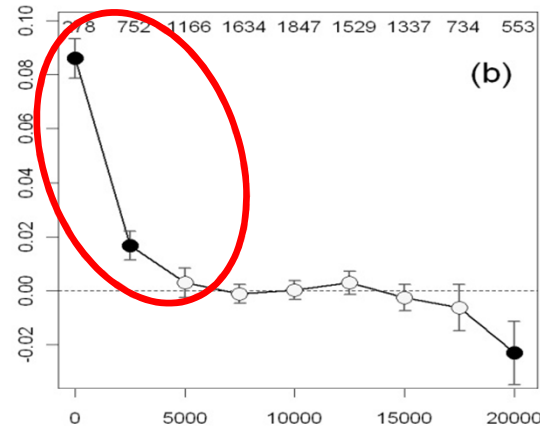
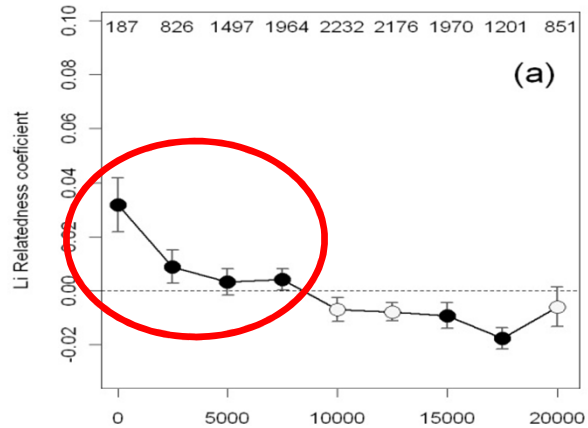


► Effet sur la pente de l'IBD

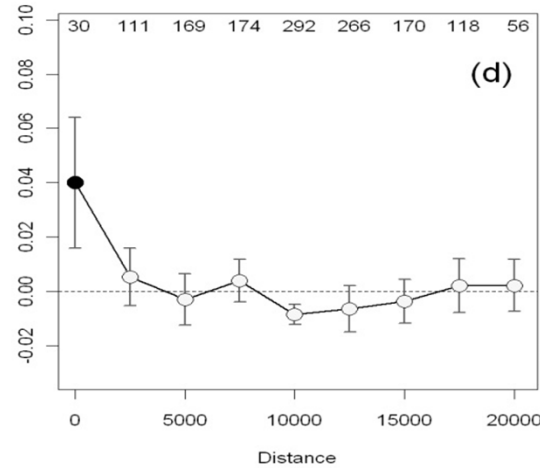
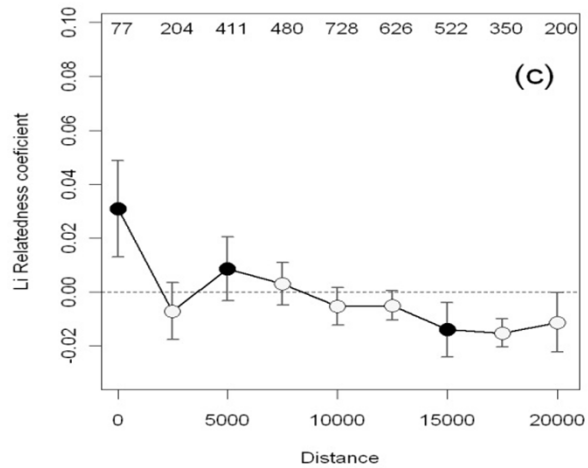
3) Variations des patrons d'apparentement avec la densité



Forte densité



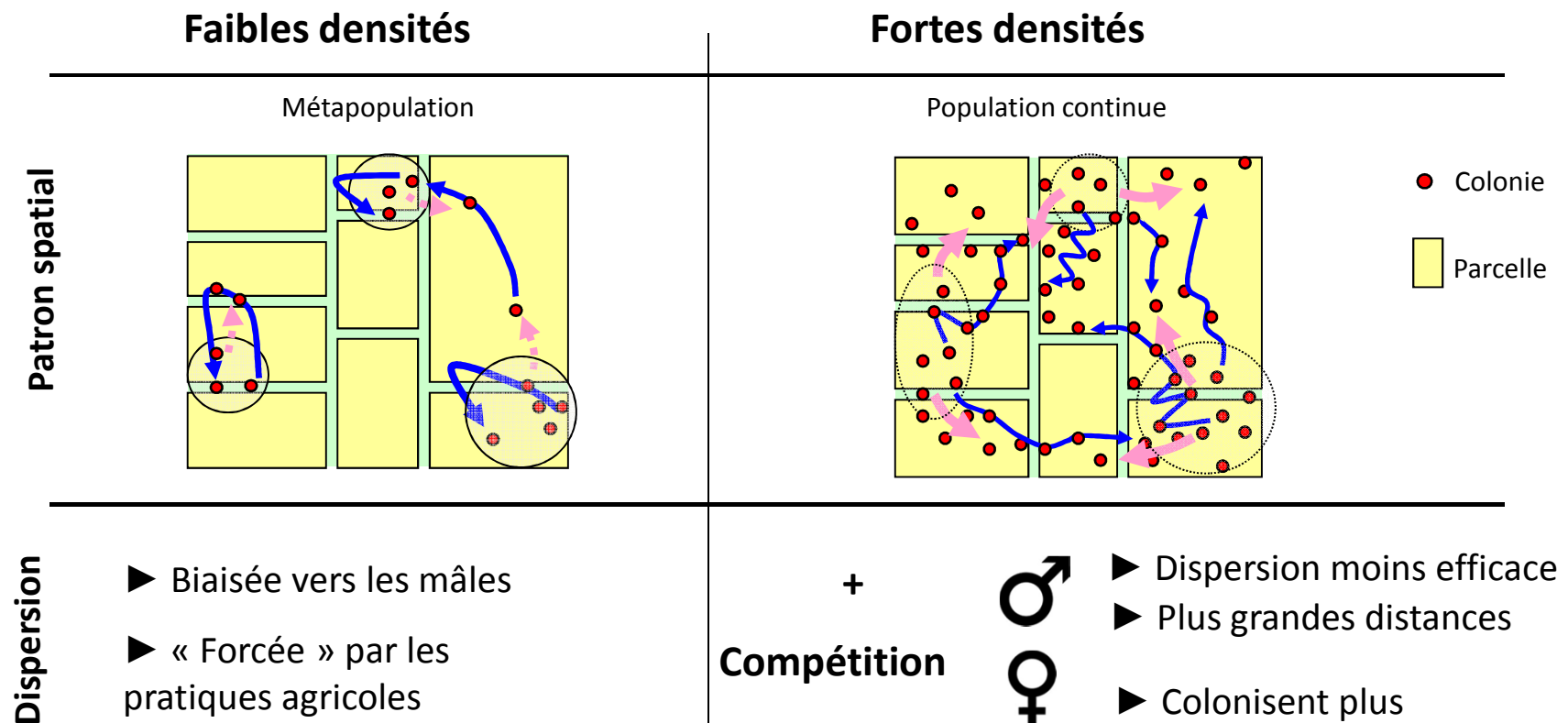
Faible densité



► Males et femelles apparentés à plus grande distance en forte densité: Dispersion + grande distance

Prédictions...	Charnov & Finerty (1980)
Immigration	+ densité dépendante
Variabilité génétique	Variations temporelles
Différentiation génétique entre années	oui
Apparementement entre femelles	- densité dépendant
Phylopatrie femelles	Réduite à haute densité
Distance séparant femelles apparentées	Haute densité > Faible densité

- Locales
- (mais à l'échelle de la ZA)
- (colonisation par groupes d'apparentes (Boyce & Boyce 1988))
-
-



- Colonie
- Parcelle



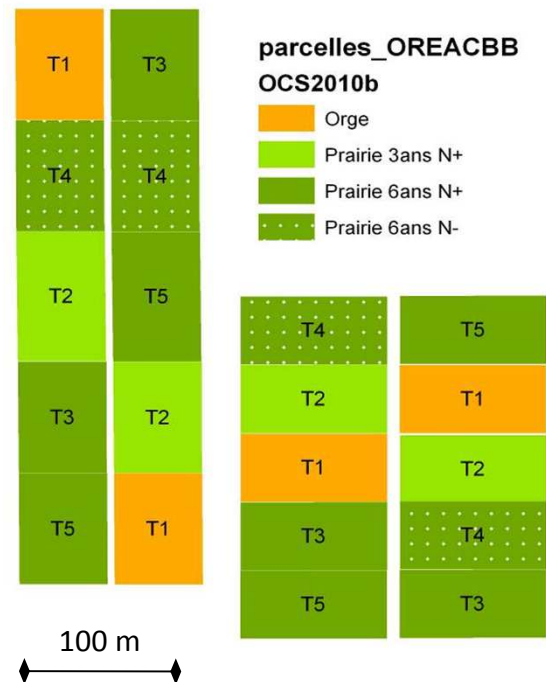
- Quelles sont les causes des cycles de campagnols dans l'ouest de la France ?
- Conséquences des fluctuations cycliques sur la dispersion et les flux de gènes
- **Impact de l'agriculture sur les campagnols**

Le CEBC et les Micromammifères : Un nouveau dispositif d'étude

Depuis 2010

Observatoire de Recherche en Environnement (ORE) Lusignan

8 ha de parcellaire expérimental



Gradient
d'intensification

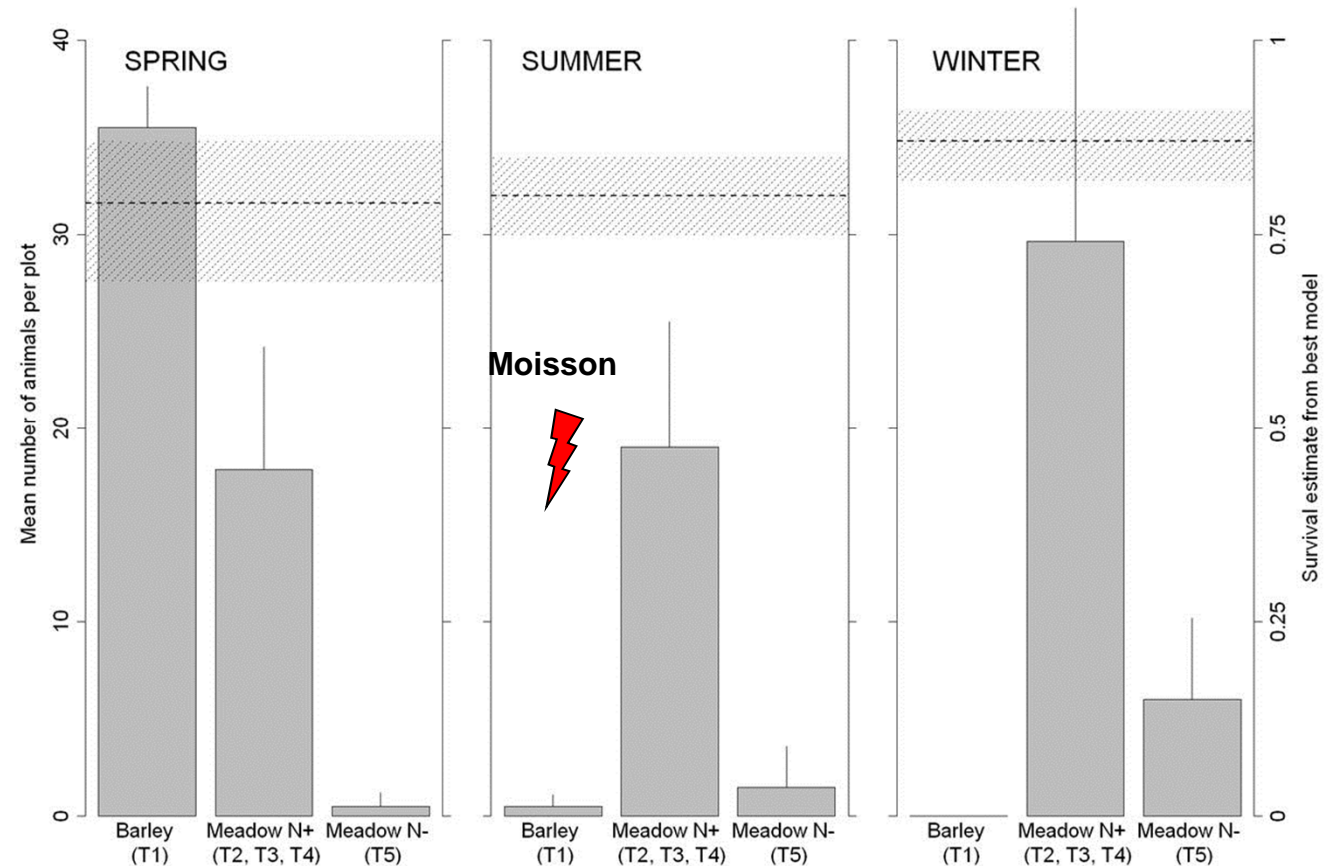
→ Suivi CMR de la
population



Impact de l'agriculture sur les campagnols

► Les campagnols répondent aux pratiques agricoles :

- Quittent céréales avec moisson
- Préfèrent les prairies les plus azotées



Impact de l'agriculture sur les campagnols



► Taille de population connue

Parcelles	1	2	3	4	Mean	SD
-----------	---	---	---	---	------	----

>80% manquent à l'appel !

► Impact très important sur la survie des individus

► Disperser (avant la perturbation) est nécessaire au maintien de la pop

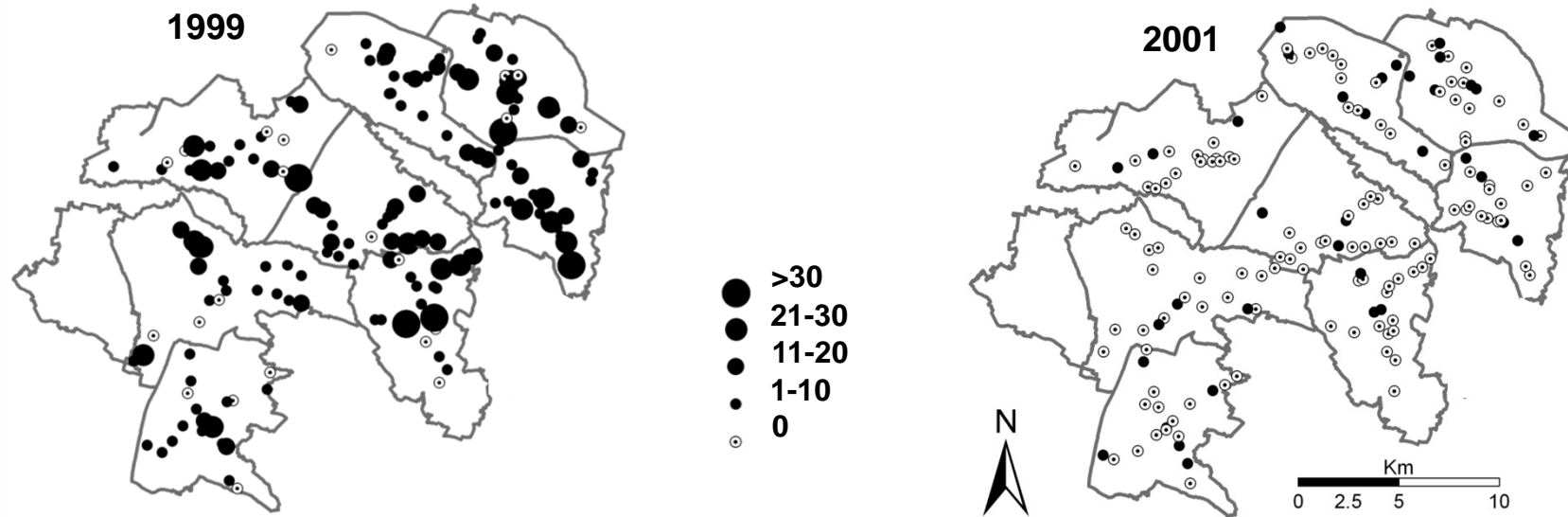


Conclusions

- ▶ Dispersion = facteur clef du maintien des campagnol des champs en agroécosystèmes (et des cycles)
- ▶ Forte productivité des habitats cultivés = moteur des cycles (=saisonnalité)
- ▶ Besoin d'habitats refuges / complémentaires

Perspectives

- ▶ Tester l'hypothèse de Charnov & Finerty sur les données (locales) d'un crash hivernal
- ▶ Review sur les conséquences génétiques des cycles
Avec des simulations pour proposer des prédictions



Prédictions...	Charnov & Finerty (1980)
Immigration	+ densité dépendante
Variabilité génétique	Variations temporelles
Différentiation génétique entre années	oui
Apparentement entre femelles	- densité dépendant
Phylopatrie femelles	Réduite à haute densité
Distance séparant femelles apparentées	Haute densité > Faible densité

- Locales
- (mais à l'échelle de la ZA)
- (colonisation par groupes d'apparentes (Boyce & Boyce 1988))
-