

# Les effets de la densité, des propriétés de l'habitat et des traits sur la sélection de l'habitat

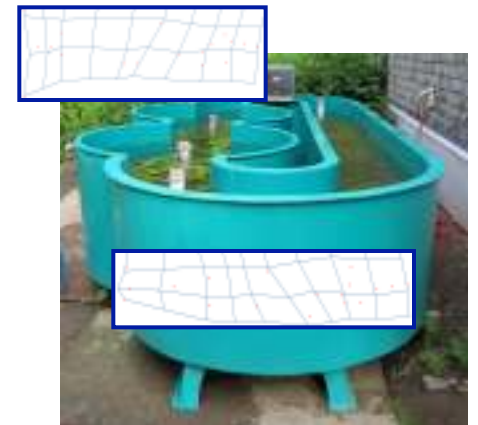
Bailey Jacobson<sup>1</sup>, Pedro R. Peres-Neto<sup>1</sup> & Frédérique Dubois<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université du Québec à Montréal

<sup>2</sup>Université de Montréal

CSBQ

Décembre 2011

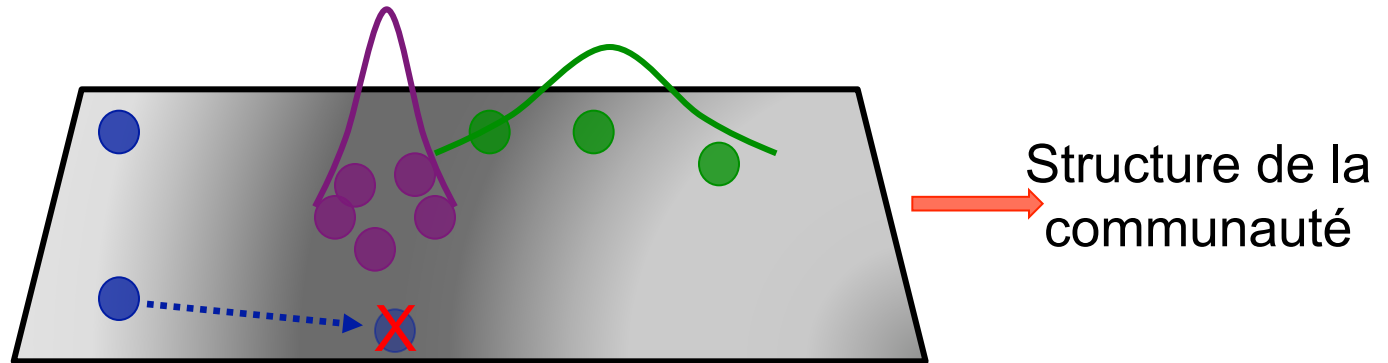


CENTRE DE LA SCIENCE DE LA BIODIVERSITÉ DU QUÉBEC  
QUEBEC CENTRE FOR BIODIVERSITY SCIENCE

# Distributions de paysage

---

- Patrons non aléatoires
  - Filtre environnemental, théorie des niches



# Distributions de paysage

---

- Patrons non aléatoires
  - Filtre environnemental, des niches  $\rightarrow$  structure de la communauté



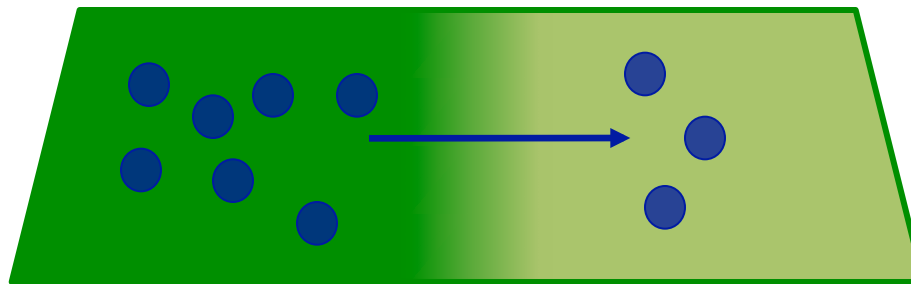
Préférences:  
Assumé  
partagées

- Sélection de l'habitat
  - À faible densité: utilisation des habitats préférés

# Distributions de paysage

---

- Patrons non aléatoires
  - Filtre environnemental, des niches → structure de la communauté

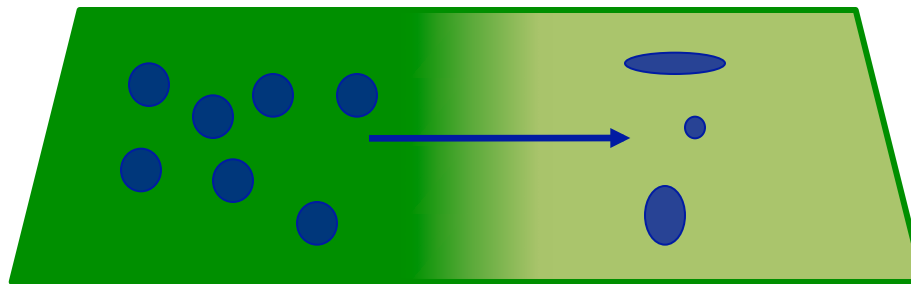


- Sélection de l'habitat
  - À faible densité: utilisation des habitats préférés
  - À densités accrues: utilisation des habitats non préférés
    - Égaliser *fitness*, Distribution Ideale Libre

# Distributions de paysage

---

- Patrons non aléatoires
  - Filtre environnemental, des niches  $\rightarrow$  structure de la communauté



- Sélection de l'habitat
  - À faible densité: utilisation des habitats préférés
  - À densités accrues: utilisation des habitats non préférés
    - Égaliser *fitness*, Distribution Ideale Libre

**Utilisation des habitats à densités accrues non-aléatoire?**

---

# Sélection de l'habitat du poisson

---

- Parcelles d'habitat distinctes
  - Fosses, coulées, rapides



# Sélection de l'habitat du poisson

---

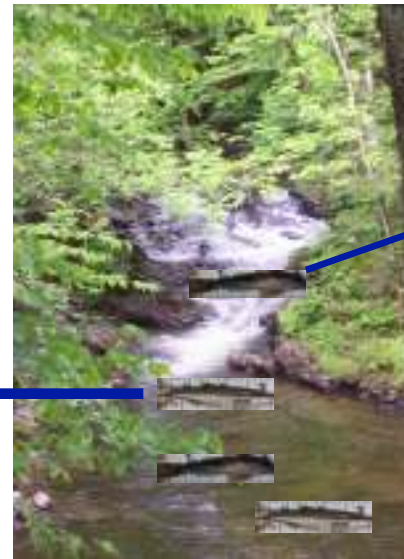
- Parcelles d'habitat distinctes
  - Fosses, coulées, rapides
  - Différentes pressions sélectives- fortes structuration de la communauté



# Sélection de l'habitat du poisson

---

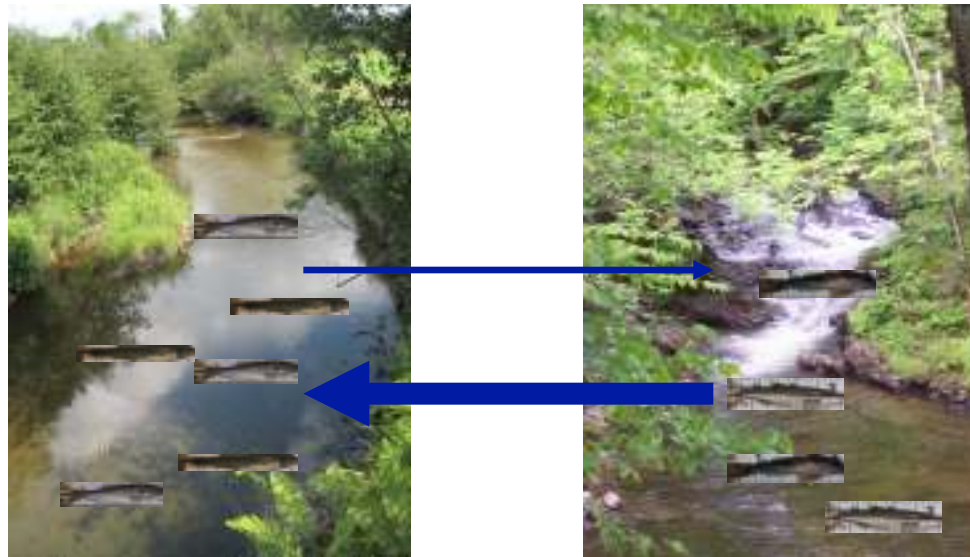
- Parcelles d'habitat distinctes
  - Fosses, coulées, rapides
  - Pressions sélectives- forte structuration communautaire
    - Adaptation ou exclusion compétitive



# Sélection de l'habitat du poisson

---

- Parcelles d'habitat distinctes
  - Fosses, coulées, rapides
  - Pressions sélectives- forte structuration communautaire
    - Adaptation ou exclusion compétitive
    - Capacité asymétriques



# Questions de l'étude

---

La préférences des espèces est-elle maintenu en allopatrie?



# Questions de l'étude

---

La préférences des espèces est-elle maintenu en allopatrie?

Comment la sélection de l'habitat change à travers les densités?

Influence de la variation morphologique intra-spécifique?



# Échantillonnage des espèces

- Collecte

- 4 espèces, 4 ruisseaux, 1 rapide ou fosse

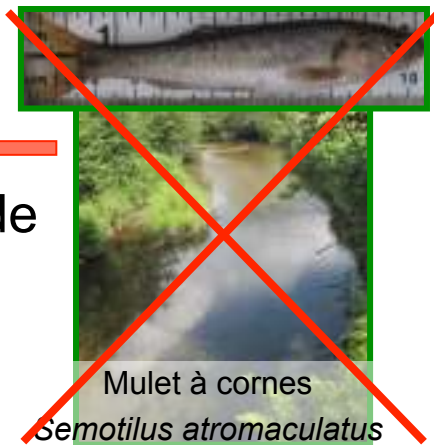


# Échantillonnage des espèces

---

- Collecte

- 4 espèces, 4 ruisseaux, 1 rapide ou fosse



Aggregation ←  
Pas de sélection de  
l'habitat

# Rivière artificielle

---

- 4 Sections d'habitat



# Essais et la morphologie

---

- Préférences et effets de densité
  - 4 densités:  $\frac{1}{2}$ SD, SD, 2SD, 3SD



# Essais et la morphologie

---

- Préférences et effets de densité

- 4 densités:  $\frac{1}{2}$ SD, SD, 2SD, 3SD

- Rapide- **20**                   étendue 10-60

- Fosse - **30**                   étendue 15-90



# Essais et la morphologie

---

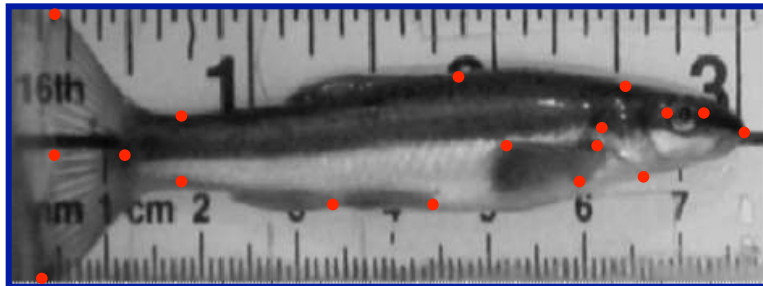
- Préférences et effets de densité
  - 4 densités:  $\frac{1}{2}$ SD, SD, 2SD, 3SD
    - Rapide- 20
    - Fosse- 30
  - Periode 10am-7am, noter la sélection



# Essais et la morphologie

---

- Préférences et effets de densité
  - 4 densités:  $\frac{1}{2}$ SD, SD, 2SD, 3SD
  - Periode 10am-7am, noter la sélection
- Morphométrie géométrique:
  - Points repère numérisés, tpsDig2



# Essais et la morphologie

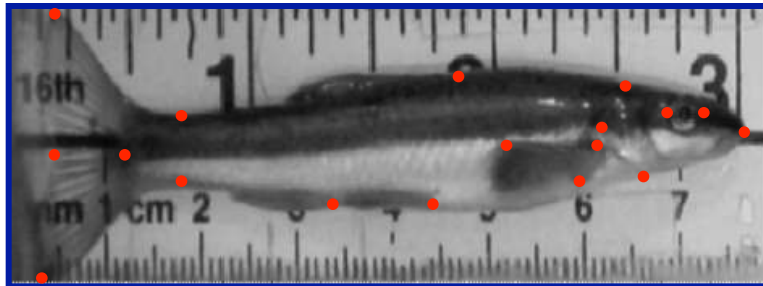
---

- Préférences et effets de densité
  - 4 densités:  $\frac{1}{2}$ SD, SD, 2SD, 3SD
  - Periode 10am-7am, noter la sélection



- **Morphométrie géométrique:**

- Points repère numérisés, tpsDig2
- *Partial warps*, Integrated Morphometrics Package (IMP)



# Essais et la morphologie

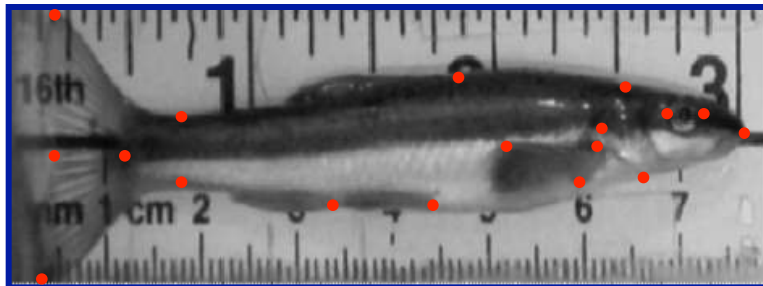
---

- Préférences et effets de densité
  - 4 densités:  $\frac{1}{2}$ SD, SD, 2SD, 3SD
  - Periode 10am-7am, noter la sélection



## – Morphométrie géométrique:

- Points repère numérisés, tpsDig2
- *Partial warps*, Integrated Morphometrics Package (IMP)
- ACP et AD des scores *partial warps*



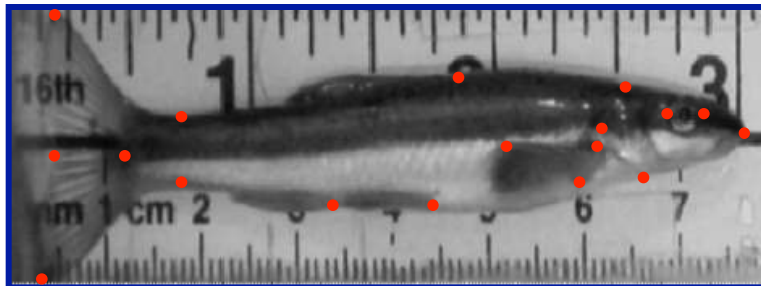
# Essais et la morphologie

- Préférences et effets de densité
  - 4 densités:  $\frac{1}{2}$ SD, SD, 2SD, 3SD
  - Periode 10am-7am, noter la sélection



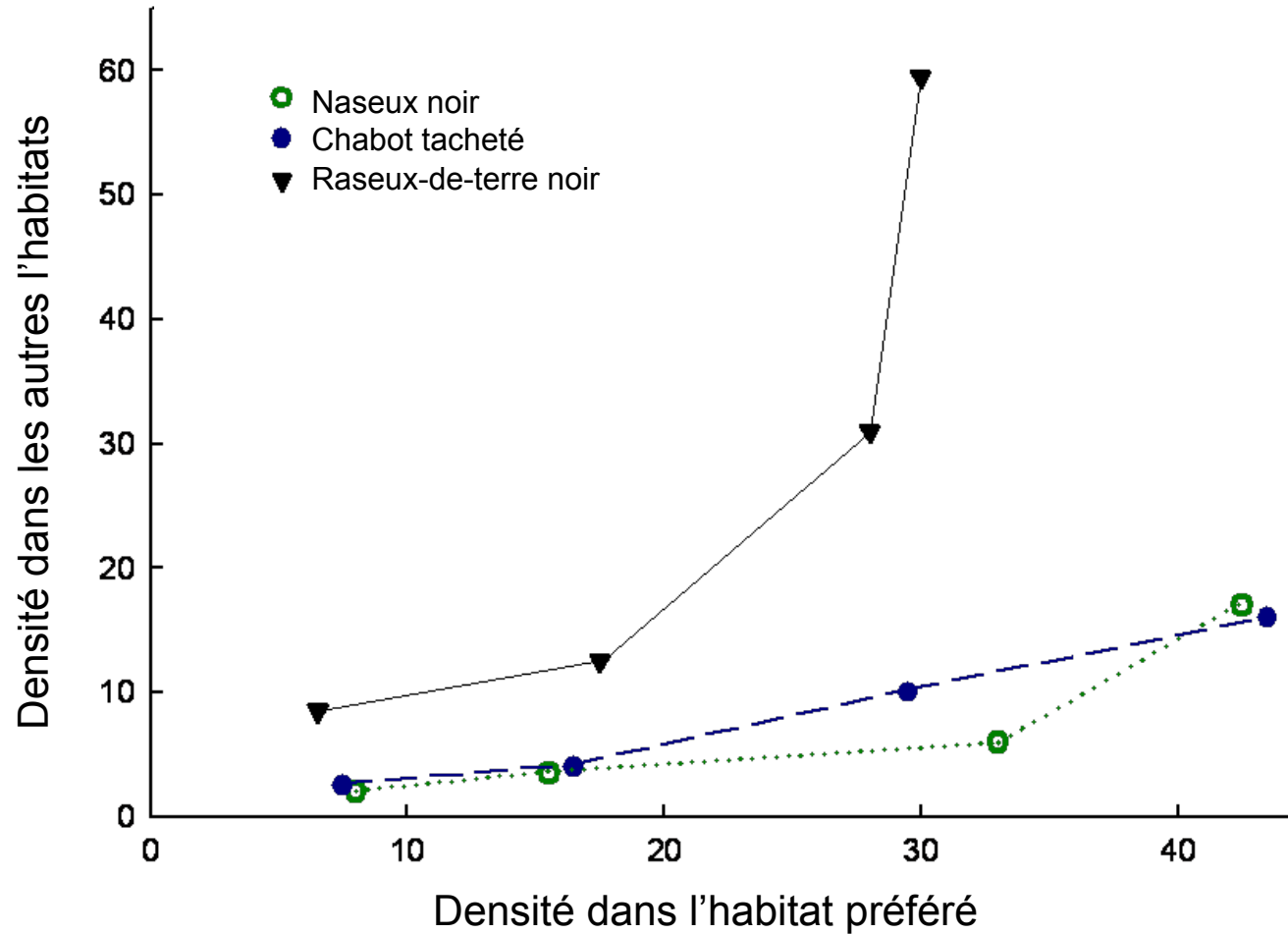
## – Morphométrie géométrique:

- Points repère numérisés, tpsDig2
- *Partial warps*, Integrated Morphometrics Package (IMP)
- ACP et AD des scores *partial warps*
- Grilles de deformation, tpsRegr

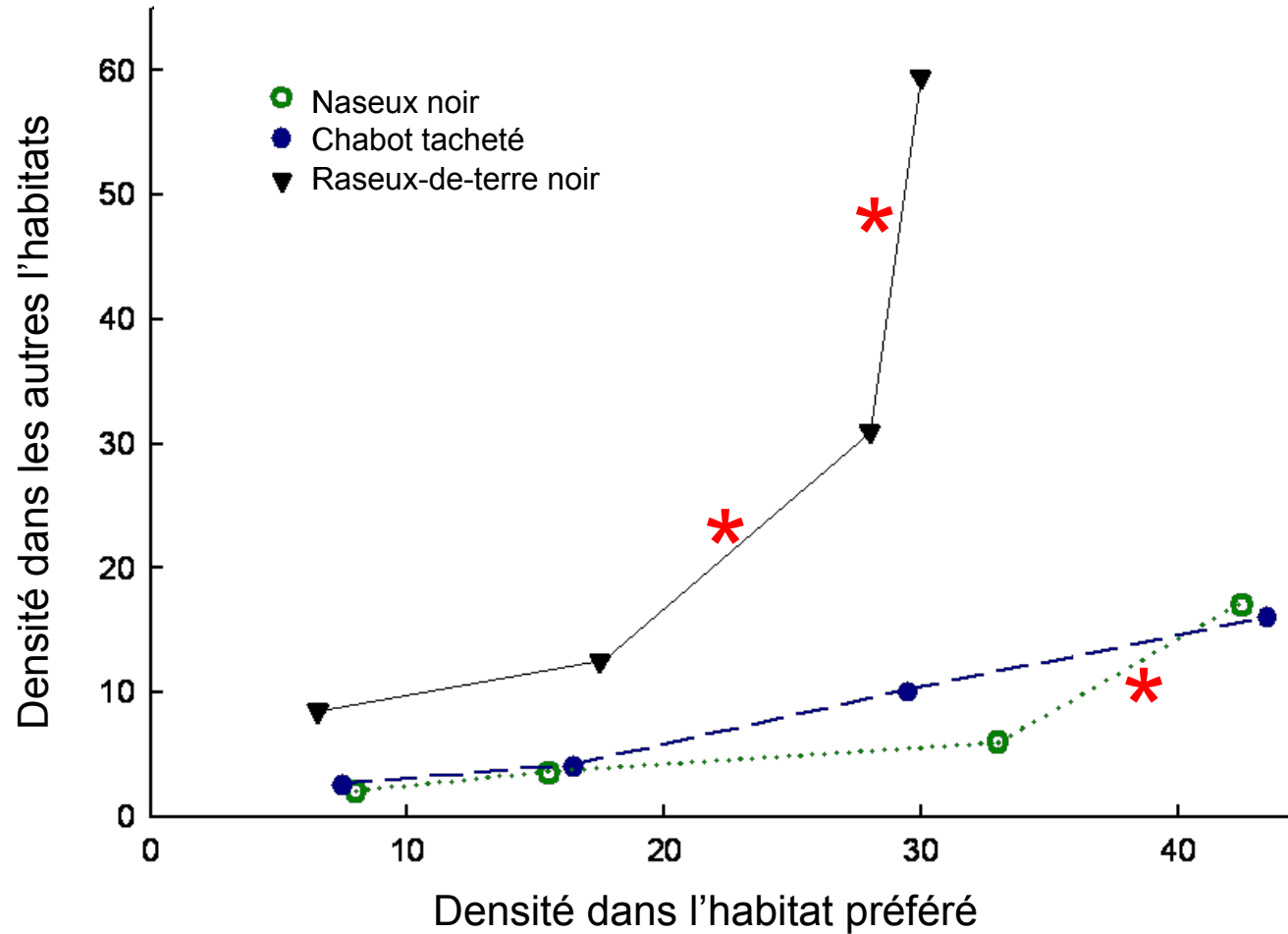


# Effets de la densité

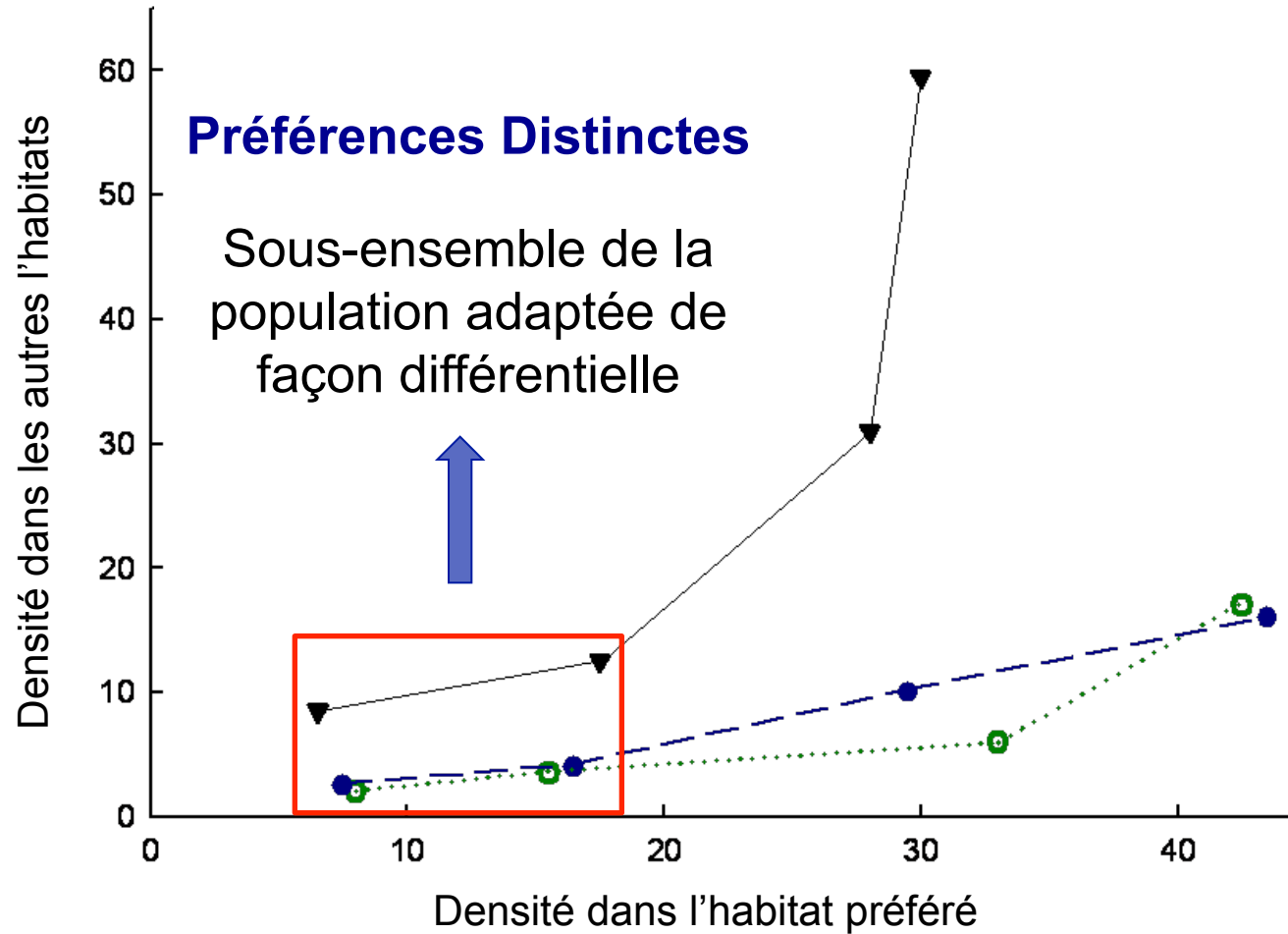
---



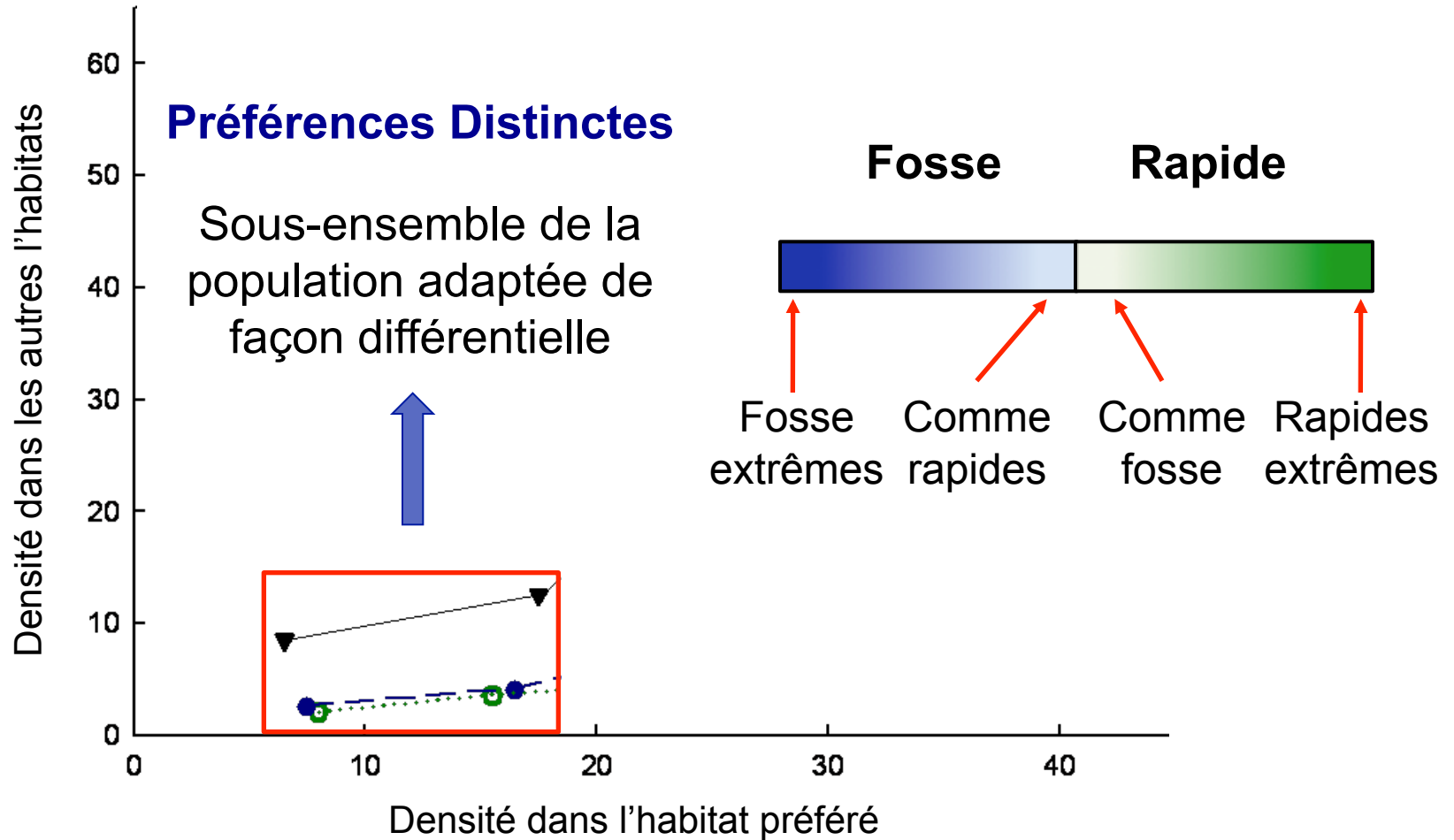
# Effets de la densité



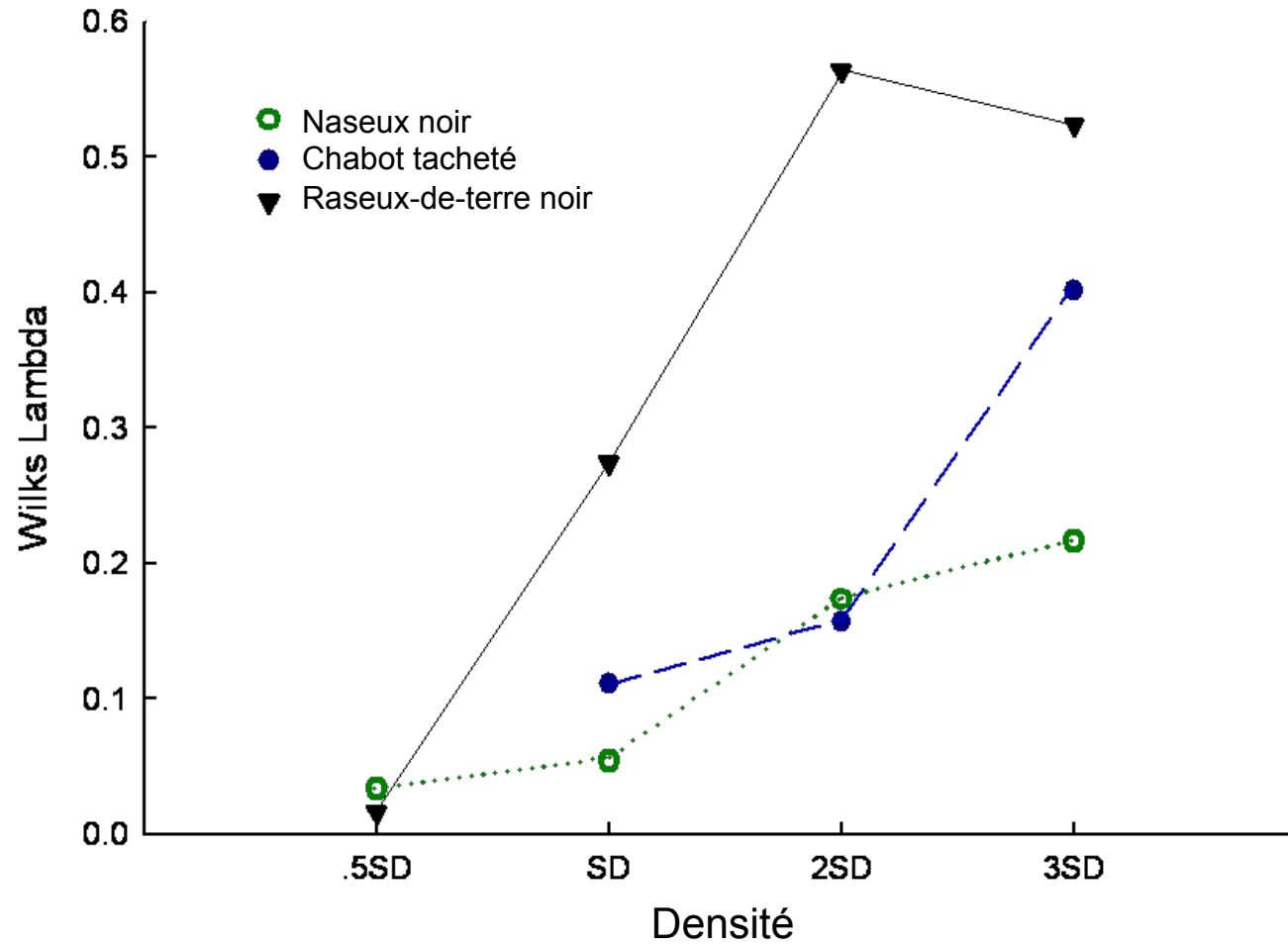
# Effets de la densité



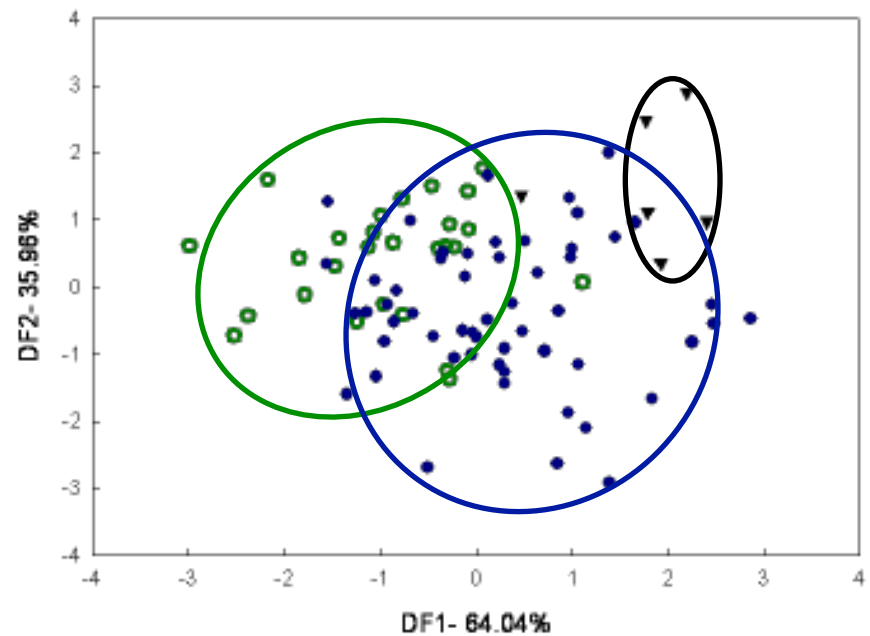
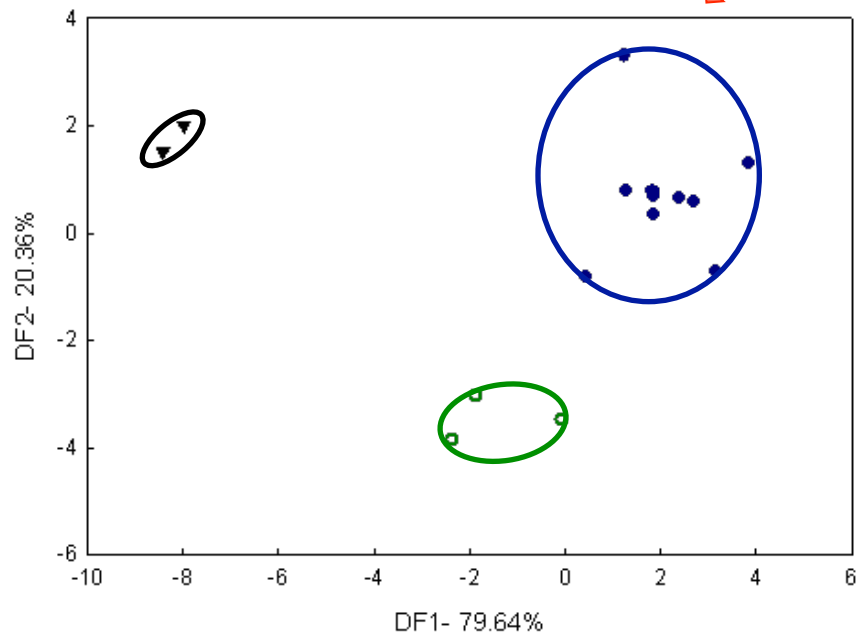
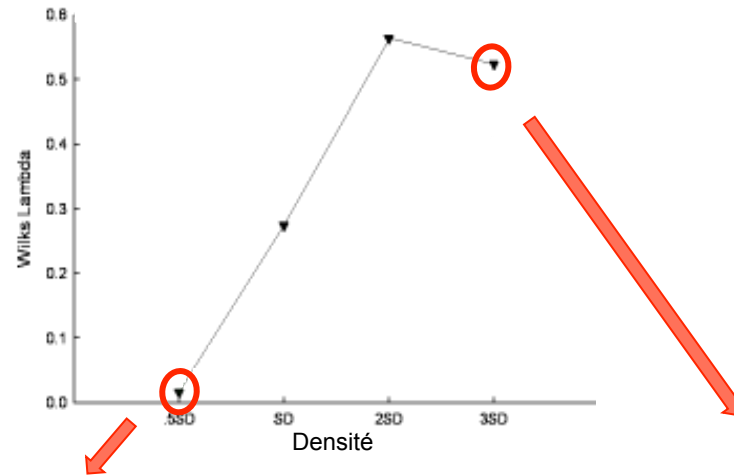
# Effets de la densité



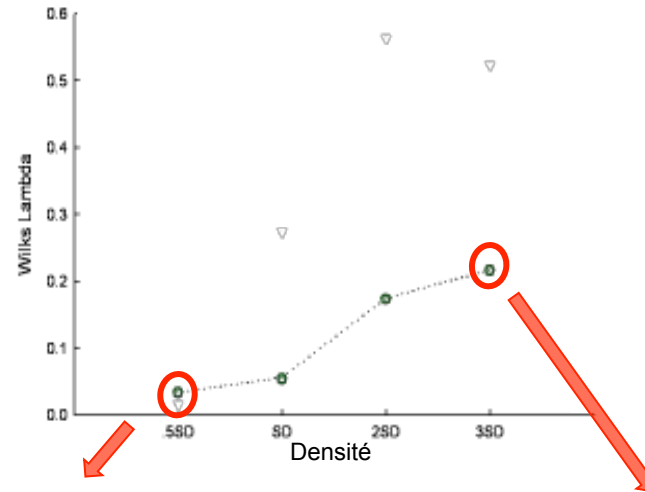
# Effets de la densité



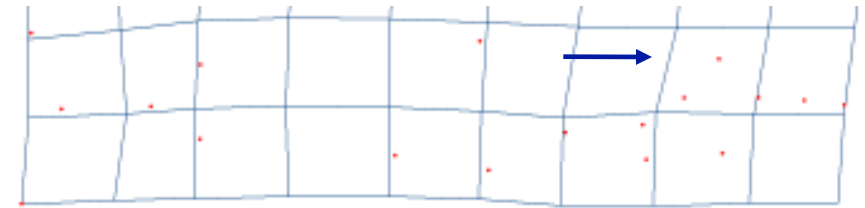
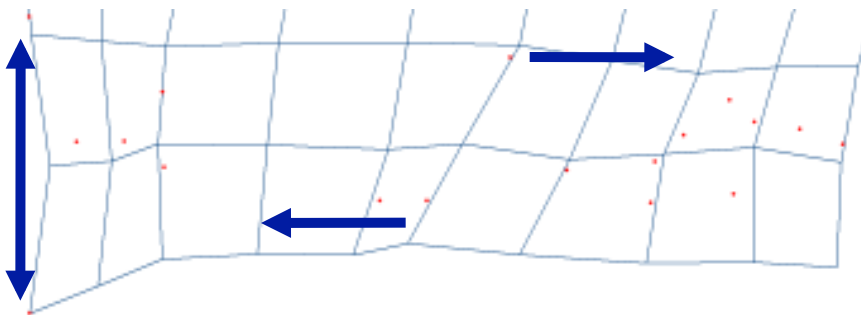
# Exemple: Morphologie



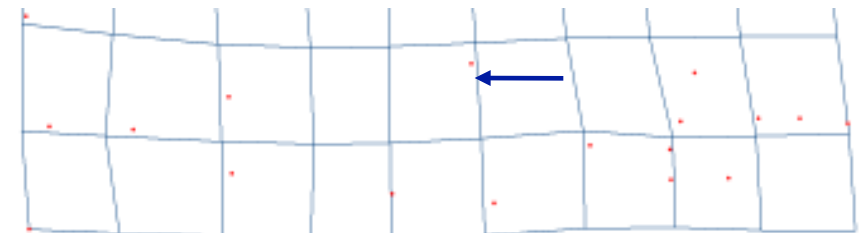
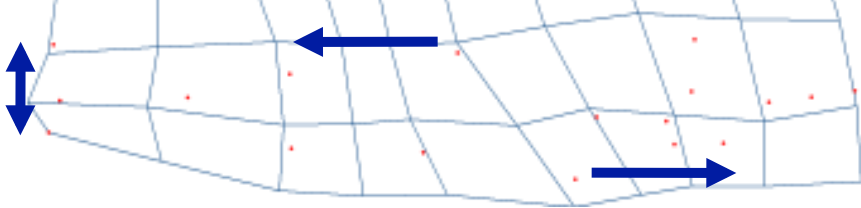
# Exemple: Morphologie



Préféré



D'autre



# Modèle de distribution optimale

---

- Gain attendu d'une population composée de
  - Phénotypes **A** et **B**
  - **A** mieux adapté à l'habitat **a** et **B** à l'habitat **b**



# Modèle de distribution optimale

---

- Gain attendu d'une population composée de
  - Phénotypes **A** et **B**
  - **A** mieux adapté à l'habitat **a** et **B** à l'habitat **b**

$W_A = \text{Gain de fitness dans } a + \text{Gain de fitness dans } b$

---

# Modèle de distribution optimale

---

- Gain attendu d'une population composée de
  - Phénotypes **A** et **B**
  - **A** mieux adapté à l'habitat **a** et **B** à l'habitat **b**

Gain de *fitness* dans l'habitat **a**

$$W_A = p \cdot [\lambda_{Aa} - \alpha_a C_A] \cdot (N-1) \cdot \{xp + (1-x)(1-q)\} + \text{Gain dans } b$$

Proportion	Competition	<b>A</b>	<b>B</b> dans
Taux de croissance	Taille Pop.	dans <b>a</b>	<b>a</b>
		Comp.	Comp.
		Conspéc.	Hétérospéc.

---

# Modèle de distribution optimale

---

- Gain attendu d'une population composée de
  - Phénotypes **A** et **B**
  - **A** mieux adapté à l'habitat **a** et **B** à l'habitat **b**

Gain de *fitness* dans l'habitat **a**

$$W_A = p \cdot [\lambda_{Aa} - \alpha_a C_A \cdot (N-1) \cdot \{xp + (1-x)(1-q)\}]$$

Gain dans l'habitat **b**

$$+ (1-p) \cdot [(\lambda_{Ab} + \varepsilon_A) - \alpha_b C_A \cdot (N-1) \cdot \{x(1-p) + (1-x)q\}]$$

Erreur  
d'estimation

---

# Modèle de distribution optimale

---

- Gain attendu d'une population composée de
  - Phénotypes **A** et **B**
  - **A** mieux adapté à l'habitat **a** et **B** à l'habitat **b**

$$W_A = p \cdot [\lambda_{Aa} - \alpha_a C_A \cdot (N-1) \cdot \{xp + (1-x)(1-q)\}] \\ + (1-p) \cdot [(\lambda_{Ab} + \varepsilon_A) - \alpha_b C_A \cdot (N-1) \cdot \{x(1-p) + (1-x)q\}]$$

$$W_B = q \cdot [\lambda_{Bb} - \alpha_b C_B \cdot (N-1) \cdot \{x(1-p) + (1-x)q\}] \\ + (1-q) \cdot [(\lambda_{Ba} + \varepsilon_B) - \alpha_a C_B \cdot (N-1) \cdot \{xp + (1-x)(1-q)\}]$$

---

# Modèle de distribution optimale

---

- Gain attendu d'une population composée de
  - Phénotypes **A** et **B**
  - **A** mieux adapté à l'habitat **a** et **B** à l'habitat **b**

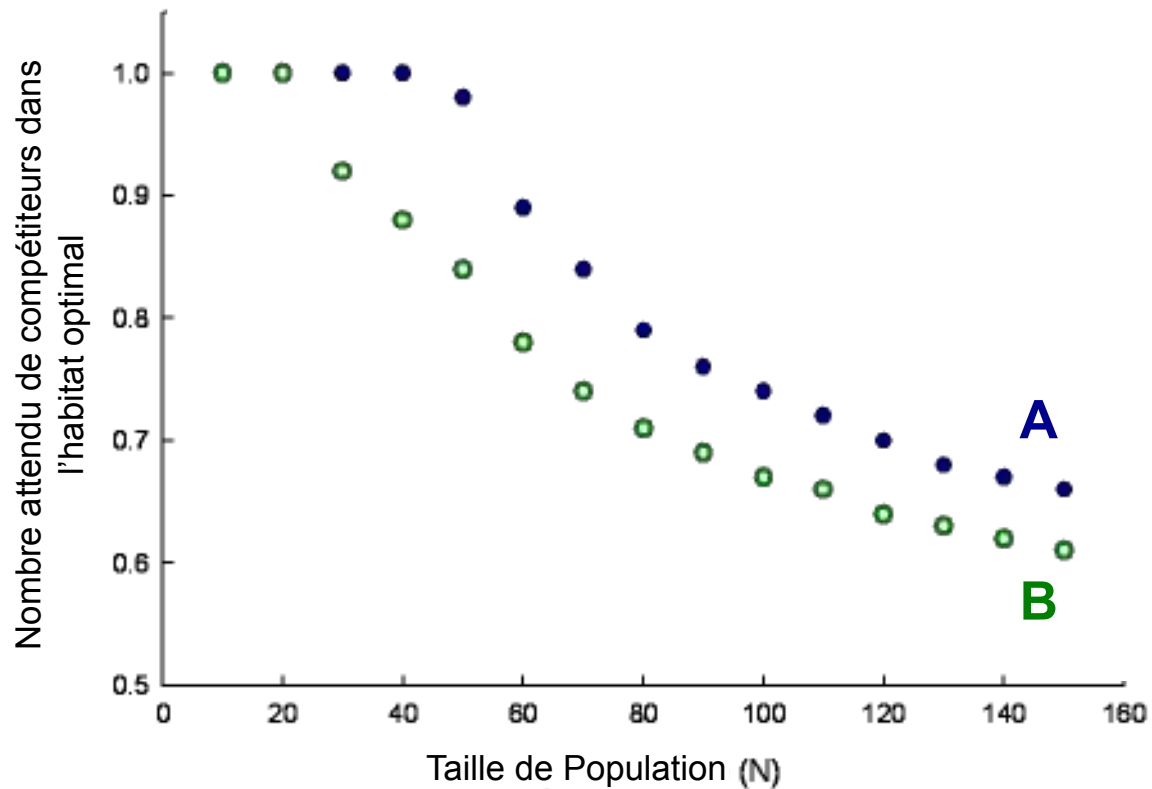
$$W_A = p \cdot [\lambda_{Aa} - \alpha_a C_A \cdot (N-1) \cdot \{xp + (1-x)(1-q)\}] \\ + (1-p) \cdot [(\lambda_{Ab} + \varepsilon_A) - \alpha_b C_A \cdot (N-1) \cdot \{x(1-p) + (1-x)q\}]$$

$$W_B = q \cdot [\lambda_{Bb} - \alpha_b C_B \cdot (N-1) \cdot \{x(1-p) + (1-x)q\}] \\ + (1-q) \cdot [(\lambda_{Ba} + \varepsilon_B) - \alpha_a C_B \cdot (N-1) \cdot \{xp + (1-x)(1-q)\}]$$

- Résoudre pour que la distribution optimale des phénotypes dans les habitats **a** et **b** maximise  $W_A$  et  $W_B$
-

# Modèle de distribution optimale

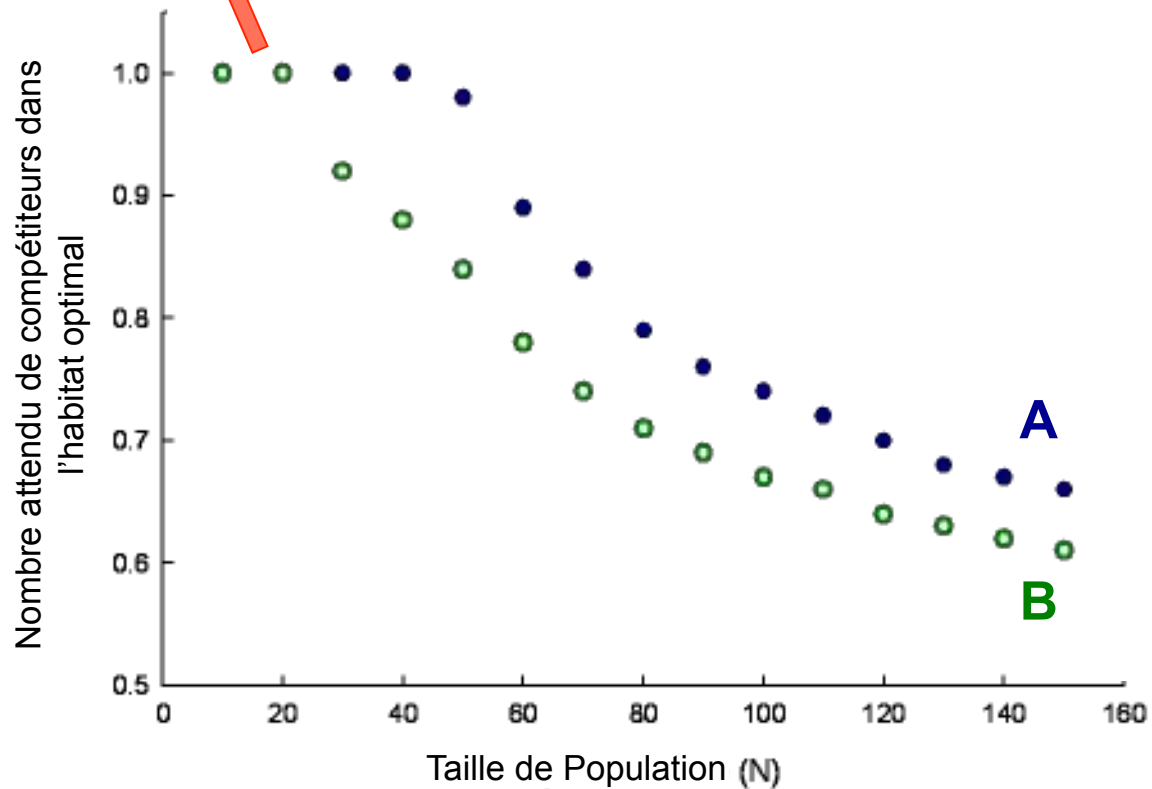
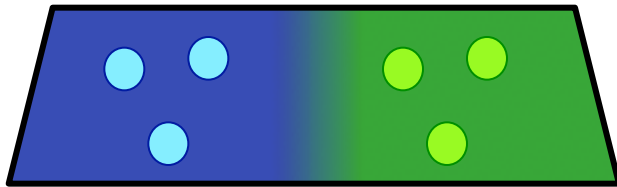
---



---

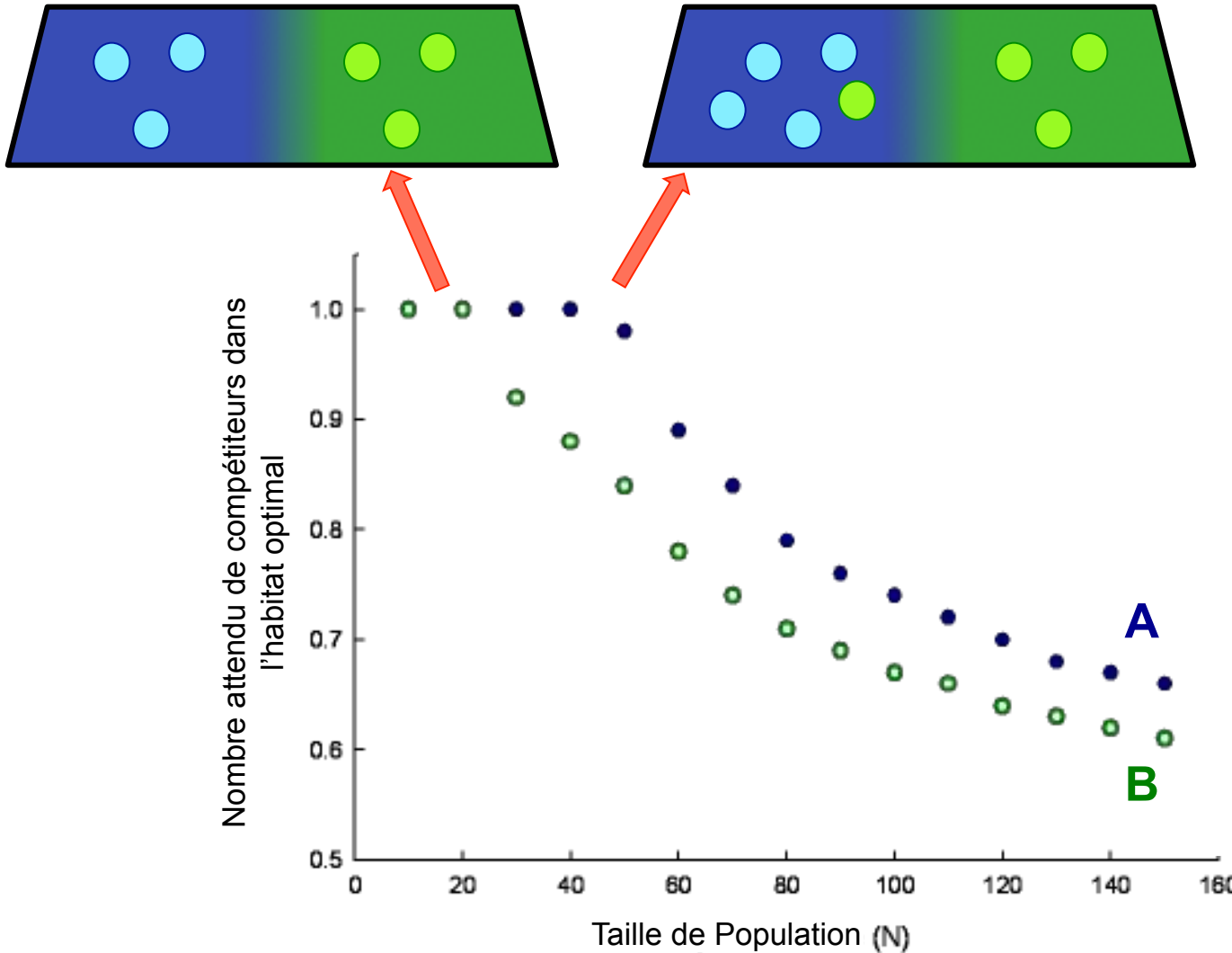
$x=0.5, \lambda_{Aa}=0.8, \lambda_{Ab}=0.2, \lambda_{Ba}=0.4, \lambda_{Bb}=0.6, \alpha_a=0.02, \alpha_b=0.02, \varepsilon_A=0, \varepsilon_B=0, C_A=1, C_B=1$

# Modèle de distribution optimale



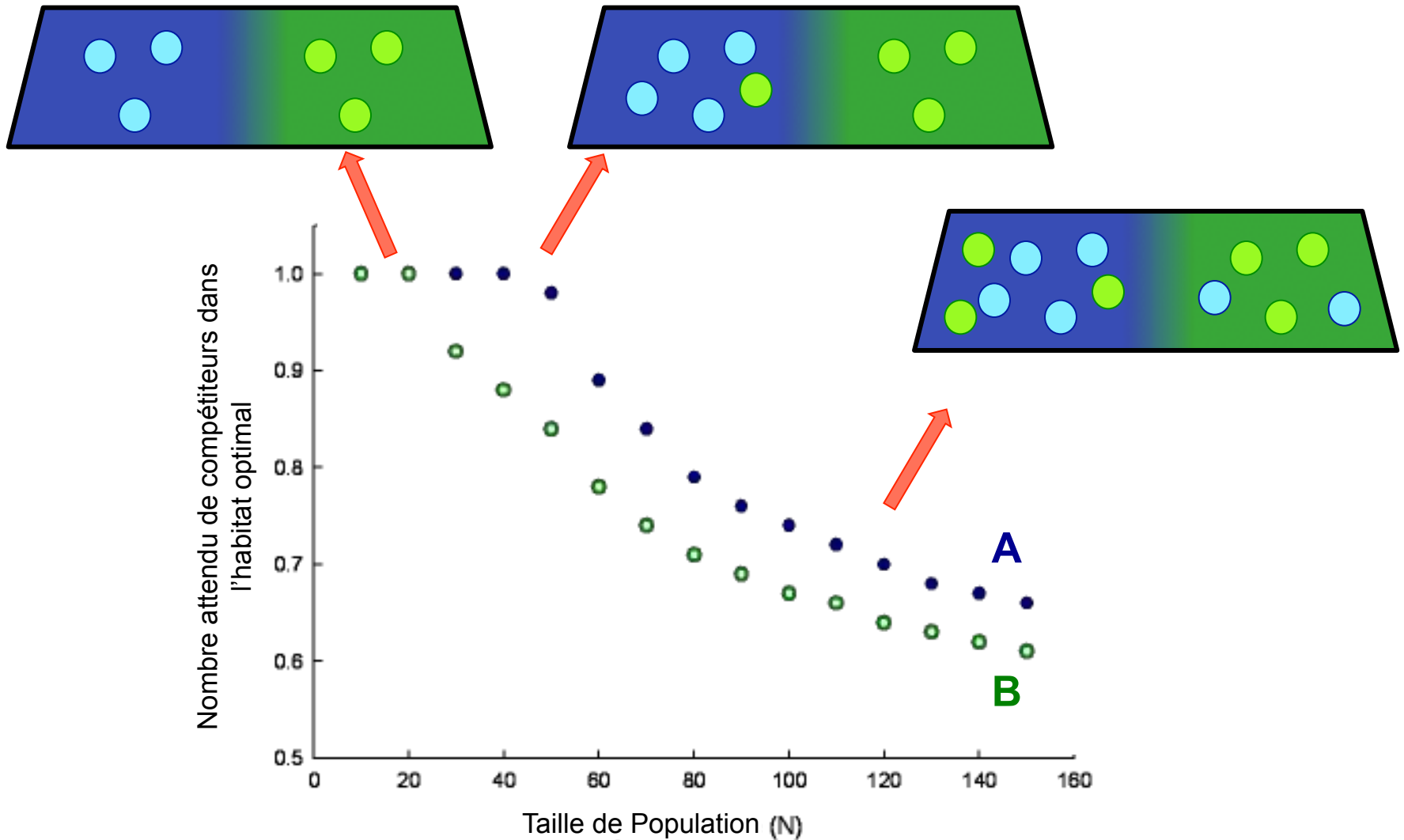
$$x=0.5, \lambda_{Aa}=0.8, \lambda_{Ab}=0.2, \lambda_{Ba}=0.4, \lambda_{Bb}=0.6, \alpha_a=0.02, \alpha_b=0.02, \varepsilon_A=0, \varepsilon_B=0, C_A=1, C_B=1$$

# Modèle de distribution optimale



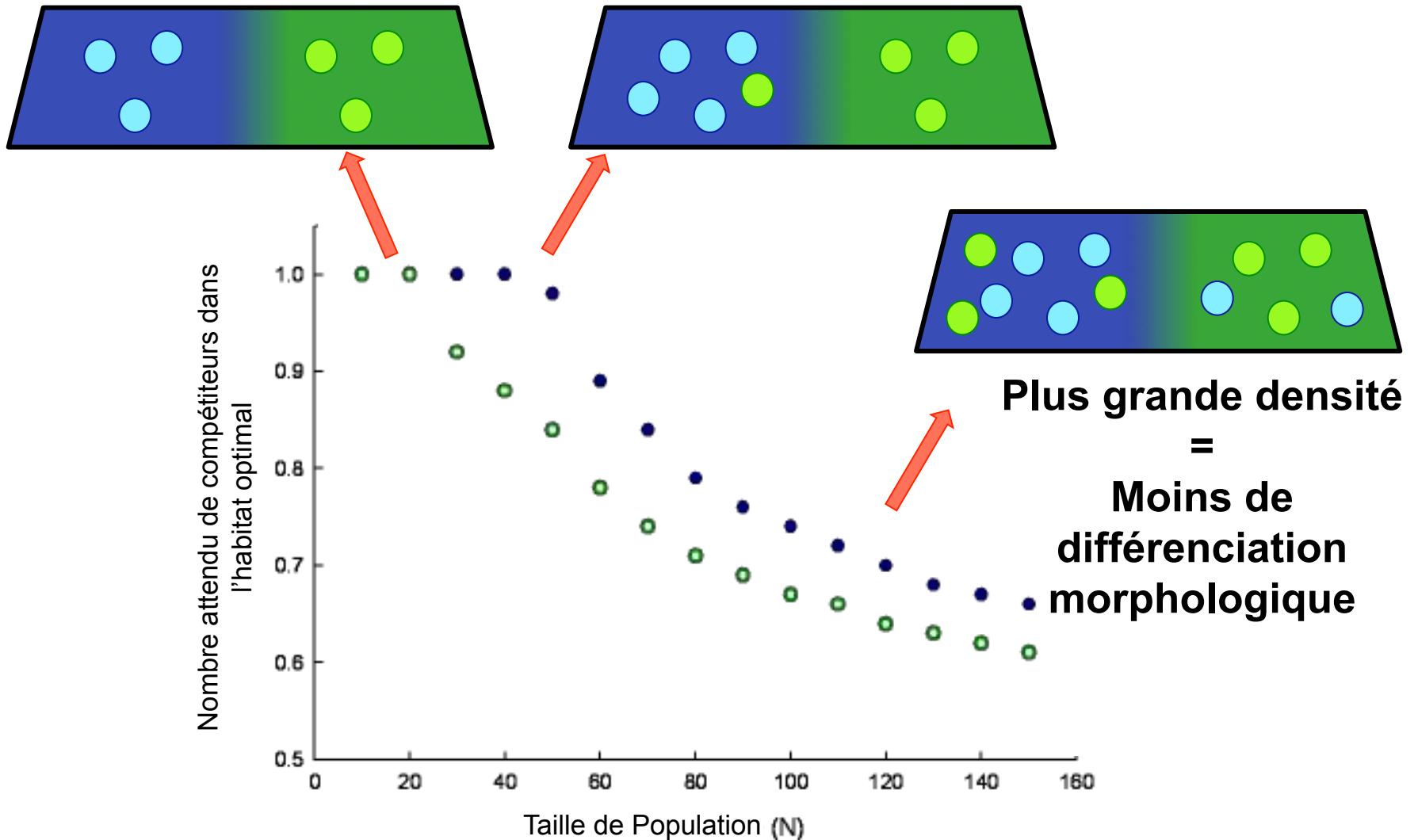
$$x=0.5, \lambda_{Aa}=0.8, \lambda_{Ab}=0.2, \lambda_{Ba}=0.4, \lambda_{Bb}=0.6, \alpha_a=0.02, \alpha_b=0.02, \varepsilon_A=0, \varepsilon_B=0, C_A=1, C_B=1$$

# Modèle de distribution optimale



$$x=0.5, \lambda_{Aa}=0.8, \lambda_{Ab}=0.2, \lambda_{Ba}=0.4, \lambda_{Bb}=0.6, \alpha_a=0.02, \alpha_b=0.02, \varepsilon_A=0, \varepsilon_B=0, C_A=1, C_B=1$$

# Modèle de distribution optimale



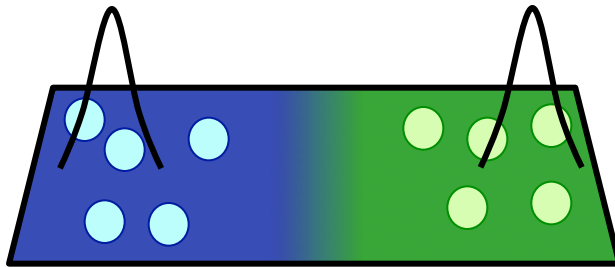
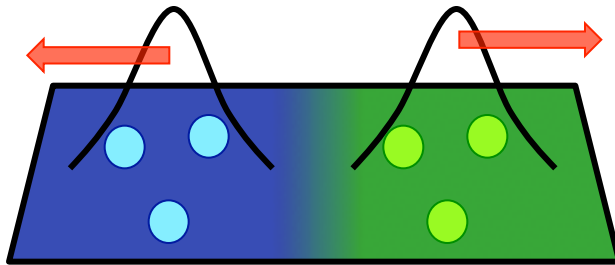
$$x=0.5, \lambda_{Aa}=0.8, \lambda_{Ab}=0.2, \lambda_{Ba}=0.4, \lambda_{Bb}=0.6, \alpha_a=0.02, \alpha_b=0.02, \varepsilon_A=0, \varepsilon_B=0, C_A=1, C_B=1$$

# Conséquences écologiques

---

- Polymorphisme à travers le temps...

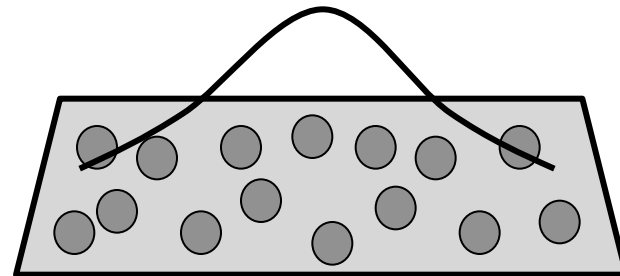
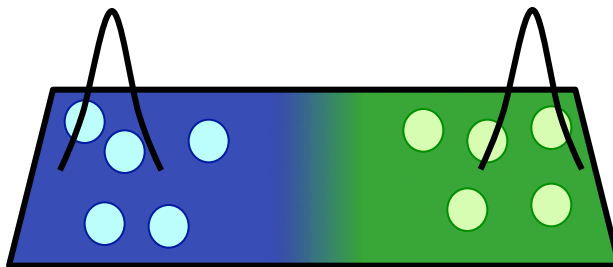
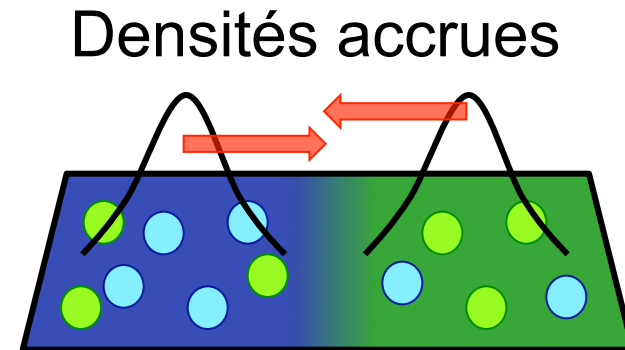
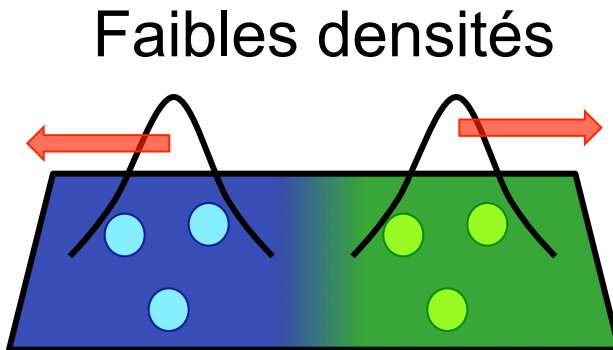
Faibles densités



# Conséquences écologiques

---

- Polymorphisme à travers le temps...



\*s'apparente à un échantillonnage parfait  
par rapport à imparfait

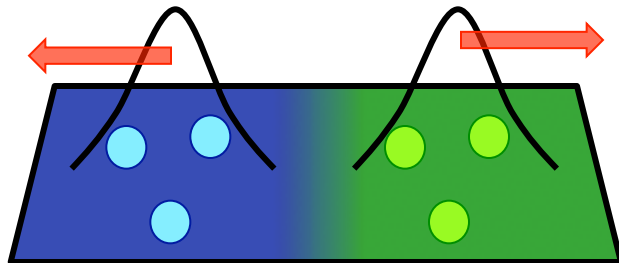
---

# Conséquences écologiques

---

- Système et niveaux de polymorphisme

Échantillonnage parfait



Lacs

Utilisation des sections distincte

Stable dans le temps



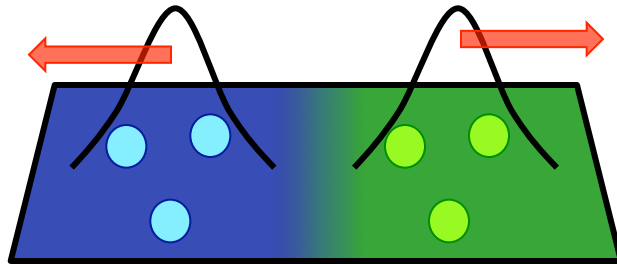
Benthiques  
Limnétiques

# Conséquences écologiques

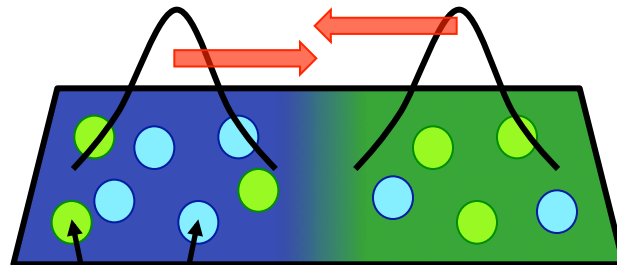
---

- Système et niveaux de polymorphisme

Échantillonnage parfait



Échantillonnage imparfait



Préférences  
distinctes cachés

Ruisseaux

Mouvement entre les sections

Fluctuations temporelles



# Remerciements

---

- Aide de terrain
  - **Caroline Senay**
  - **Joachim Prunier**
  - Richard Vogt
  - Aline Aguiar
  - Renato Henriques da Silva
  - Lucie Ribault
  - Claude-Olivier Silva-Beaudry



**Je vous remercie!**

**Des questions?**

contact: [jacobson.bailey@courrier.uqam.ca](mailto:jacobson.bailey@courrier.uqam.ca)

---