

# Sélection densité-dépendante de l'habitat par les ratons laveurs et les moufettes rayées



**Olivia Tardy  
Daniel Fortin  
Fanie Pelletier  
Ariane Massé**



**Colloque du CEF**

**22-24 avril 2013**



**Perturbations anthropiques**

**Invasion d'espèces hôtes opportunistes**

**Qualité de l'habitat**

**Survie, reproduction  
(*Fitness*)**

**Densité des hôtes**

**Sélection densité-dépendante de l'habitat**

**Répartition spatiale des hôtes**

**Dynamique des zoonoses**

# Théorie de la sélection de l'habitat : DIL



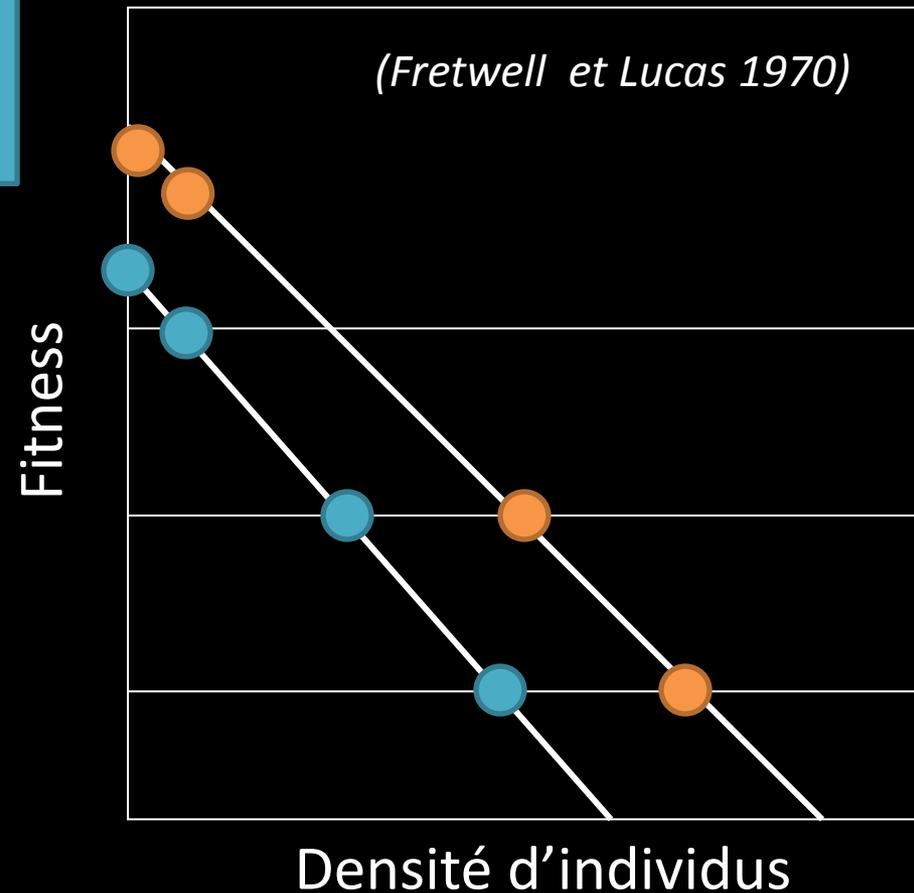
Qualité de l'habitat :



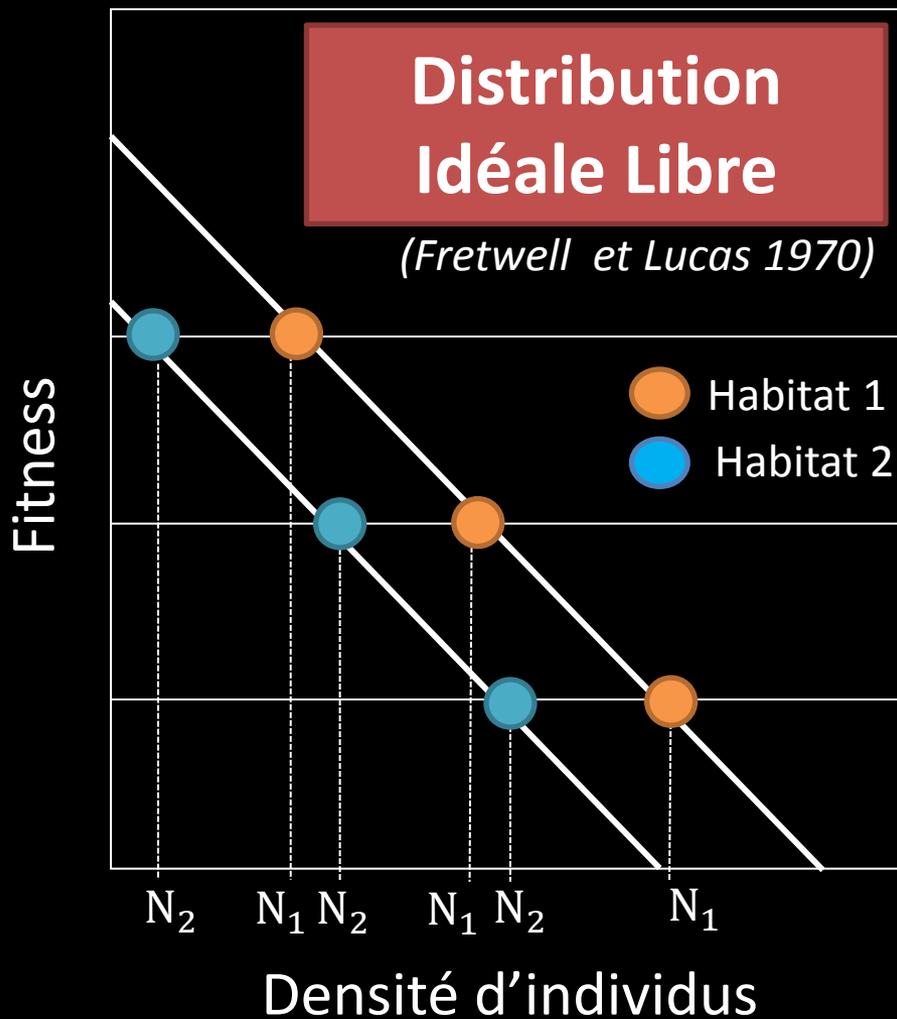
>



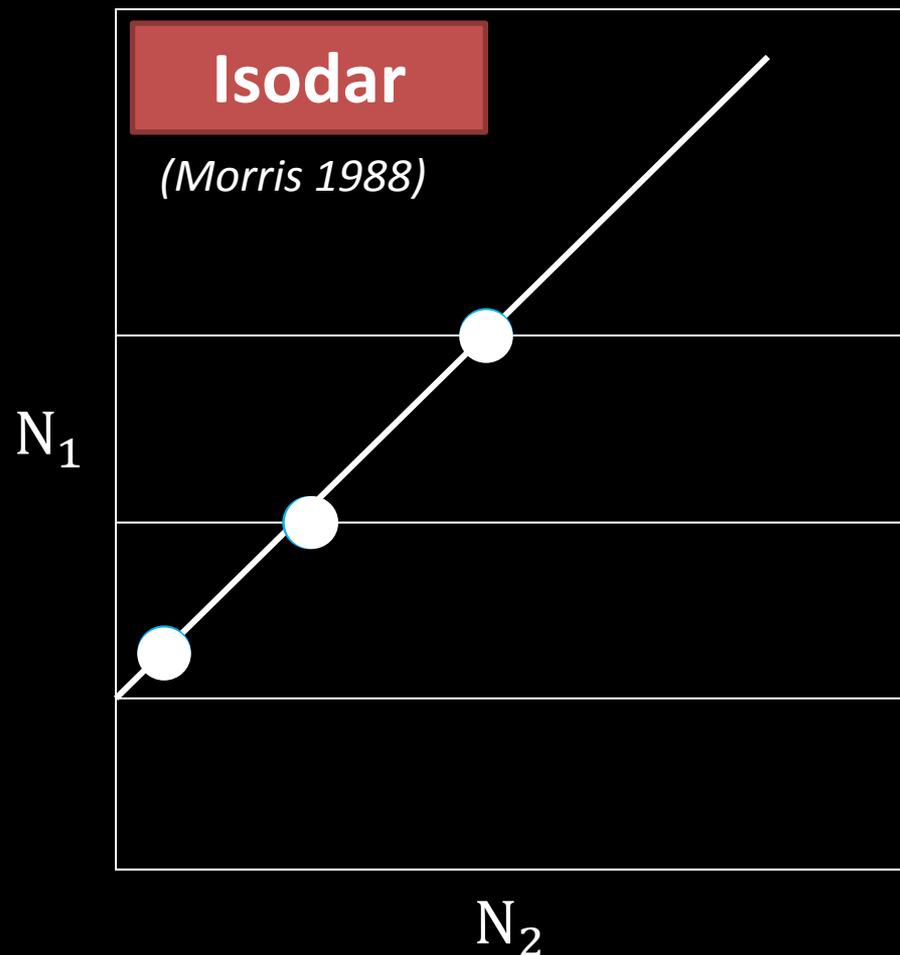
Distribution Idéale Libre (DIL)



# Théorie de la sélection de l'habitat : isodar

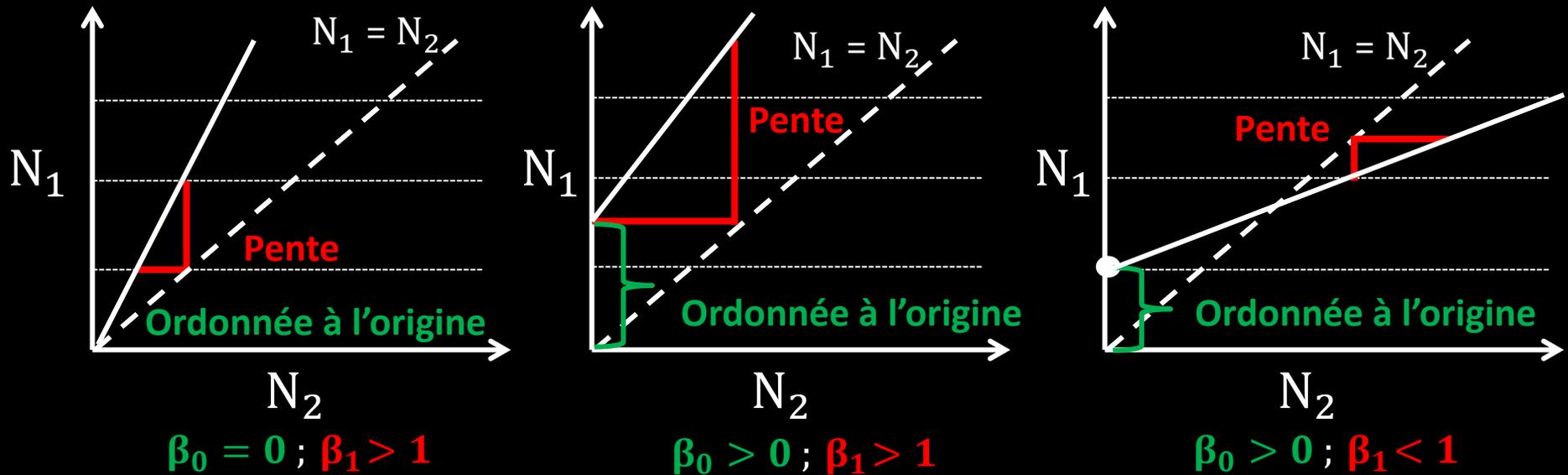


$N_1$  = Densité d'individus dans l'habitat 1  
 $N_2$  = Densité d'individus dans l'habitat 2



$$N_1 = \beta_0 + \beta_1 N_2$$

# Isodar : interprétation



**Ordonnée à l'origine** : différence entre les 2 habitats par rapport à la **QUANTITÉ des ressources**

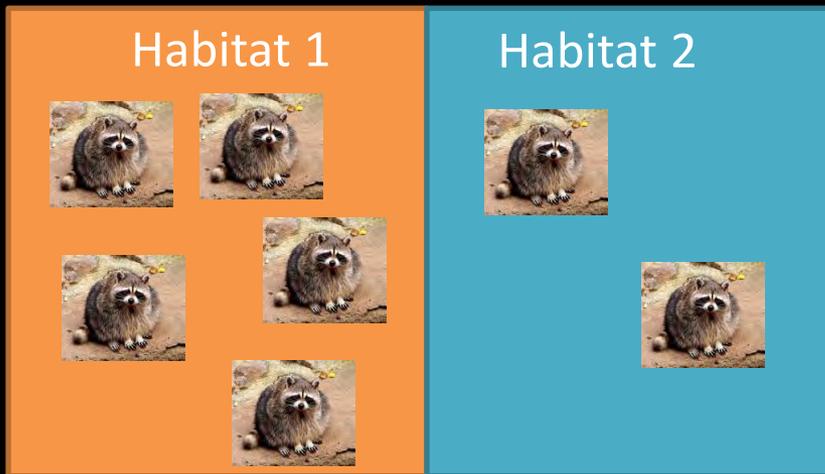
**Pente** : différence entre les 2 habitats par rapport à la **QUALITÉ des ressources**

# Intérêt des isodars en écologie

Evaluer si la **sélection de l'habitat** change selon la **densité** d'individus  
(Morris 1988)



Paires d'**habitats homogènes**



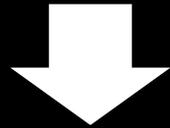
Paires d'**habitats hétérogènes**



Pas encore de méthode qui permet d'évaluer la **sélection**  
**densité-dépendante de l'habitat** par des espèces vivant  
dans des **habitats hétérogènes**

# Intérêt des isodars en épidémiologie

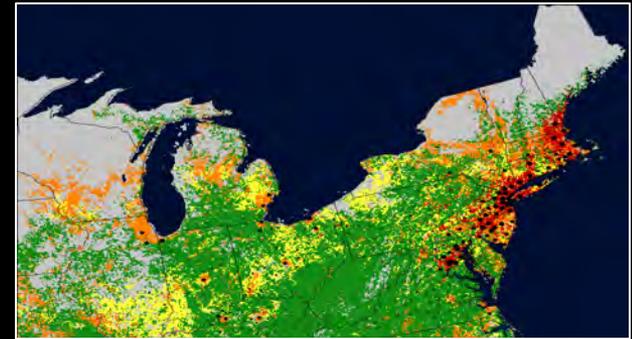
**Densité d'individus** = paramètre clé en **épidémiologie** (Anderson et May 1979)



Déterminer les **secteurs à risque** dans la transmission de zoonoses



(Ratonsobservateurs.blogspot.com)

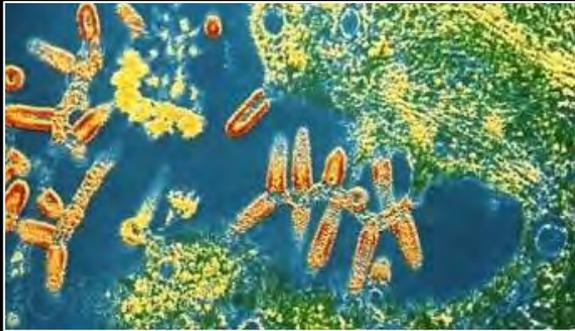


(earthobservatory.nasa.gov)

Pas encore appliquées dans un contexte de **dynamique de zoonoses**

# Contexte de l'étude

## Rage



([nhs.uk/conditions/Rabies.com](https://nhs.uk/conditions/Rabies.com))

- **Maladie virale mortelle**
- **Transmission par contacts directs** et dépendante de la **densité d'individus**

*Pasteur et al. (1884)*

([img.over-blog.com](https://img.over-blog.com))



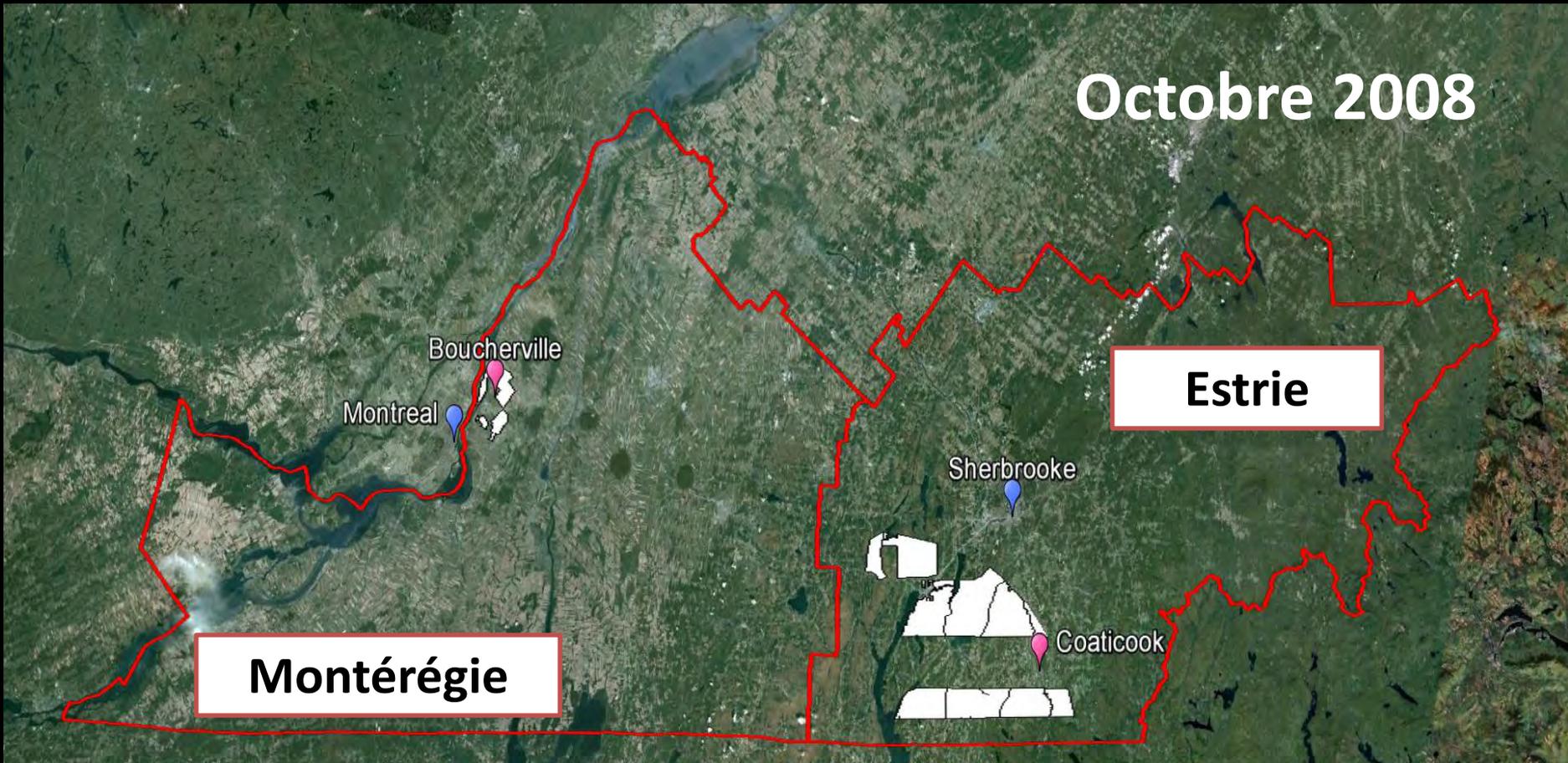
([mmckinn.wikispaces.com](https://mmckinn.wikispaces.com))

# Objectif de l'étude

- Développer une **méthode** basée sur la **théorie des isodars** et qui s'applique pour des espèces vivant dans des **habitats hétérogènes**
- Déterminer les **secteurs sélectionnés à forte densité d'individus** = **secteurs à risque** dans la transmission de la rage

# Aire d'étude : régions de la Montérégie et de l'Estrie (Québec)

Octobre 2008



**Ratons**

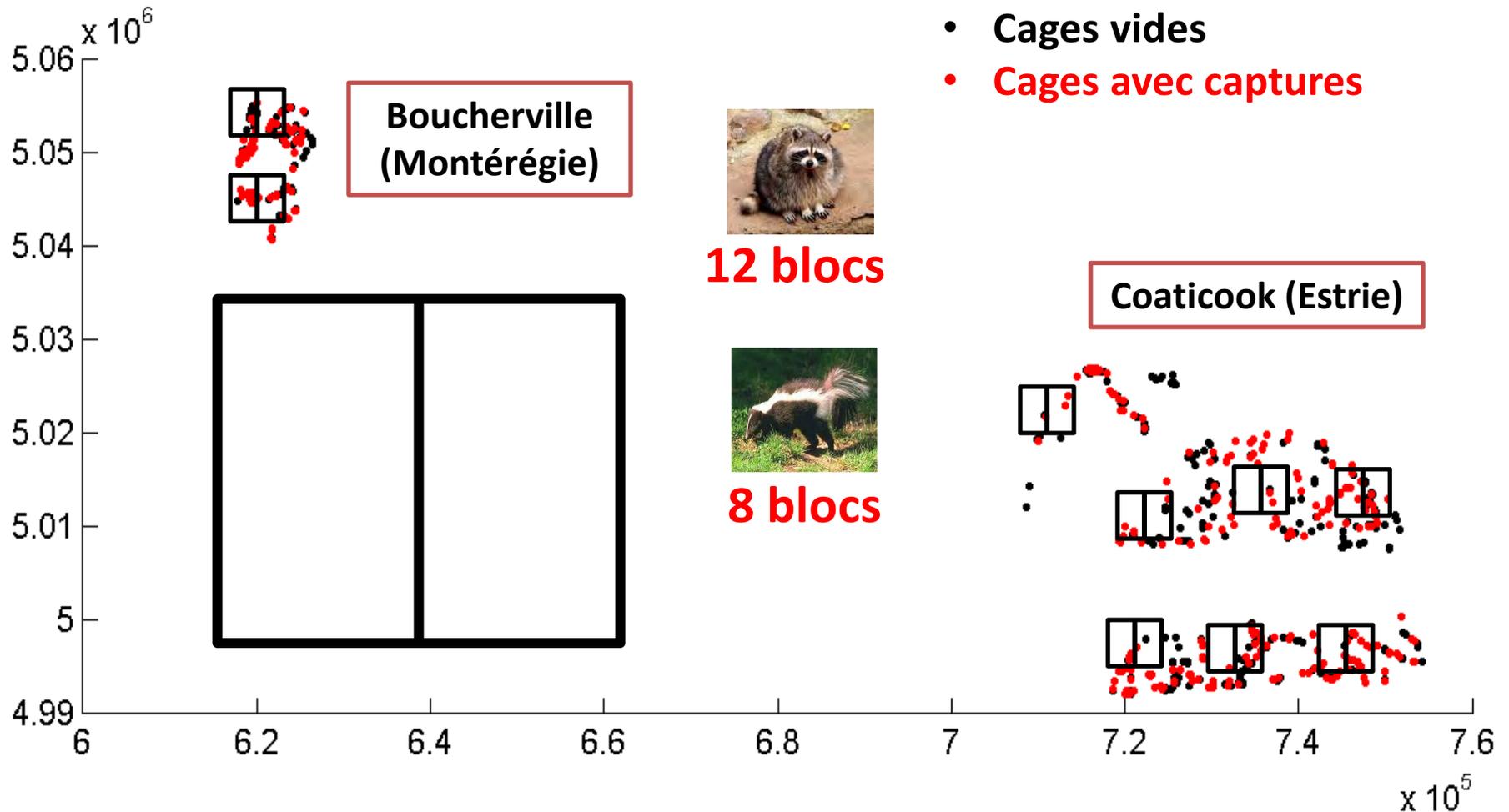
699 individus capturés

**Moufettes**

206 individus capturés

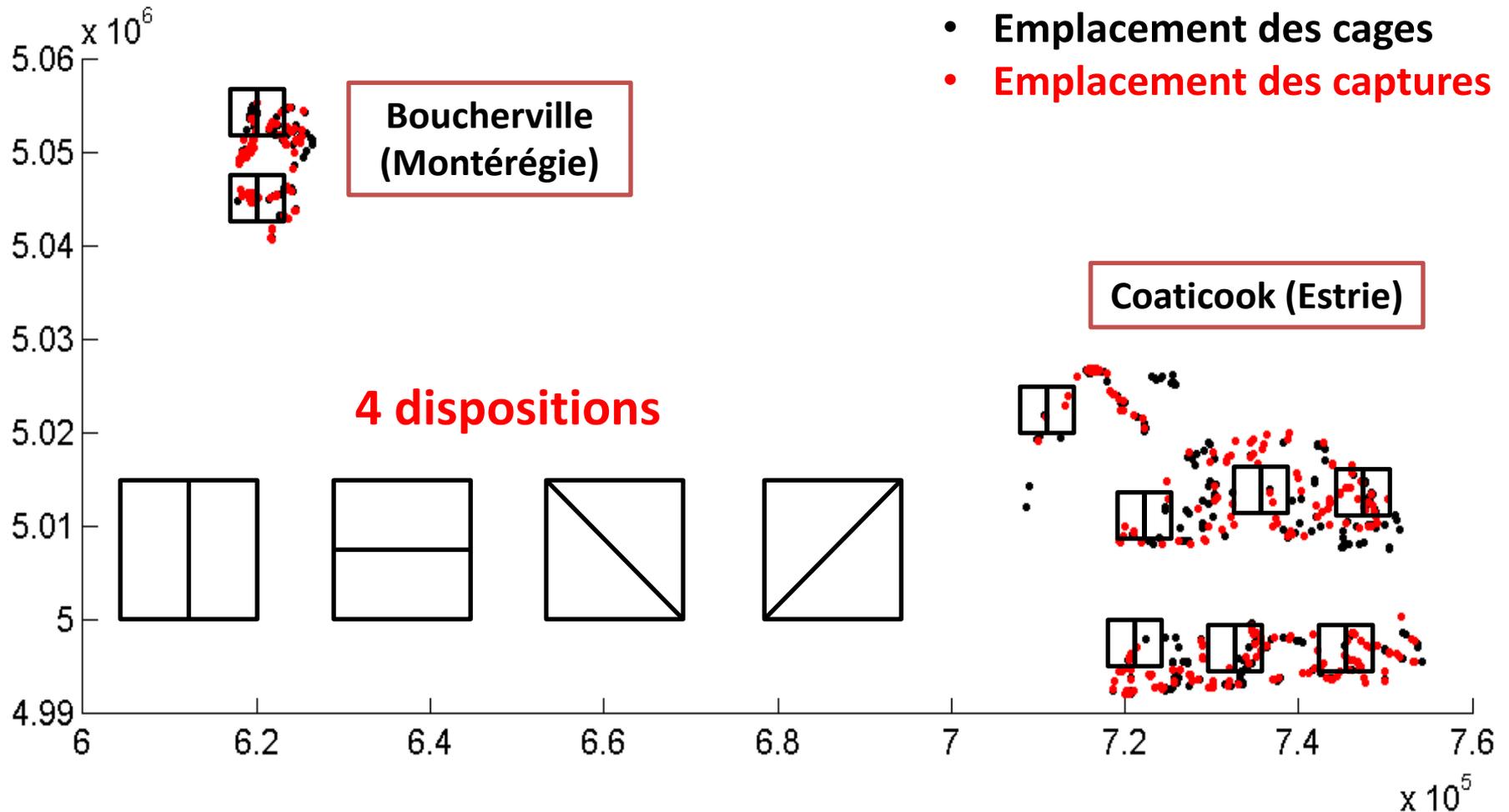
# Étape 1 : Construction des paires d'habitats

- **Stratégie** : Placer **aléatoirement** des blocs dans l'aire d'étude



# Étape 1 : Construction des paires d'habitats

- **Stratégie** : Placer **aléatoirement** des blocs dans l'aire d'étude



# Étape 1 : Construction des paires d'habitats

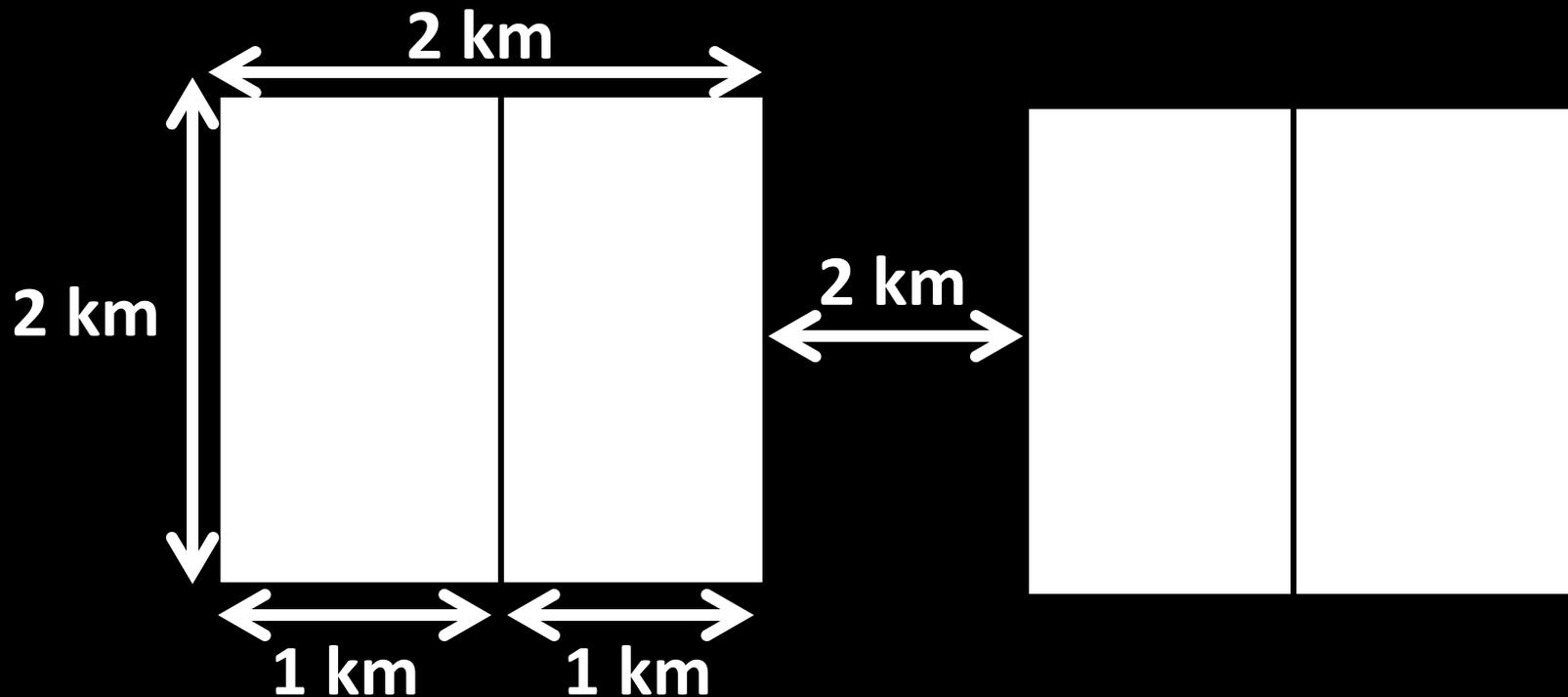
## Paramètres :

- Taille des blocs
- Distance entre blocs

Taille moyenne du domaine vital

## Hypothèses :

- Déplacement entre chaque sous-bloc
- Blocs indépendants



## Étape 2 : Extraction des attributs du paysage

% de champs de maïs

L

H

Sous-bloc H  $\geq$  sous-blocs L

- Attributs du paysage liés à la **composition** et à la **structure** du paysage

→ **Composition** : proportion (%)

- **Forêts**
- **Champs de maïs**
- **Champs de céréales**
- **Zones riveraines**
- **Zones anthropiques**

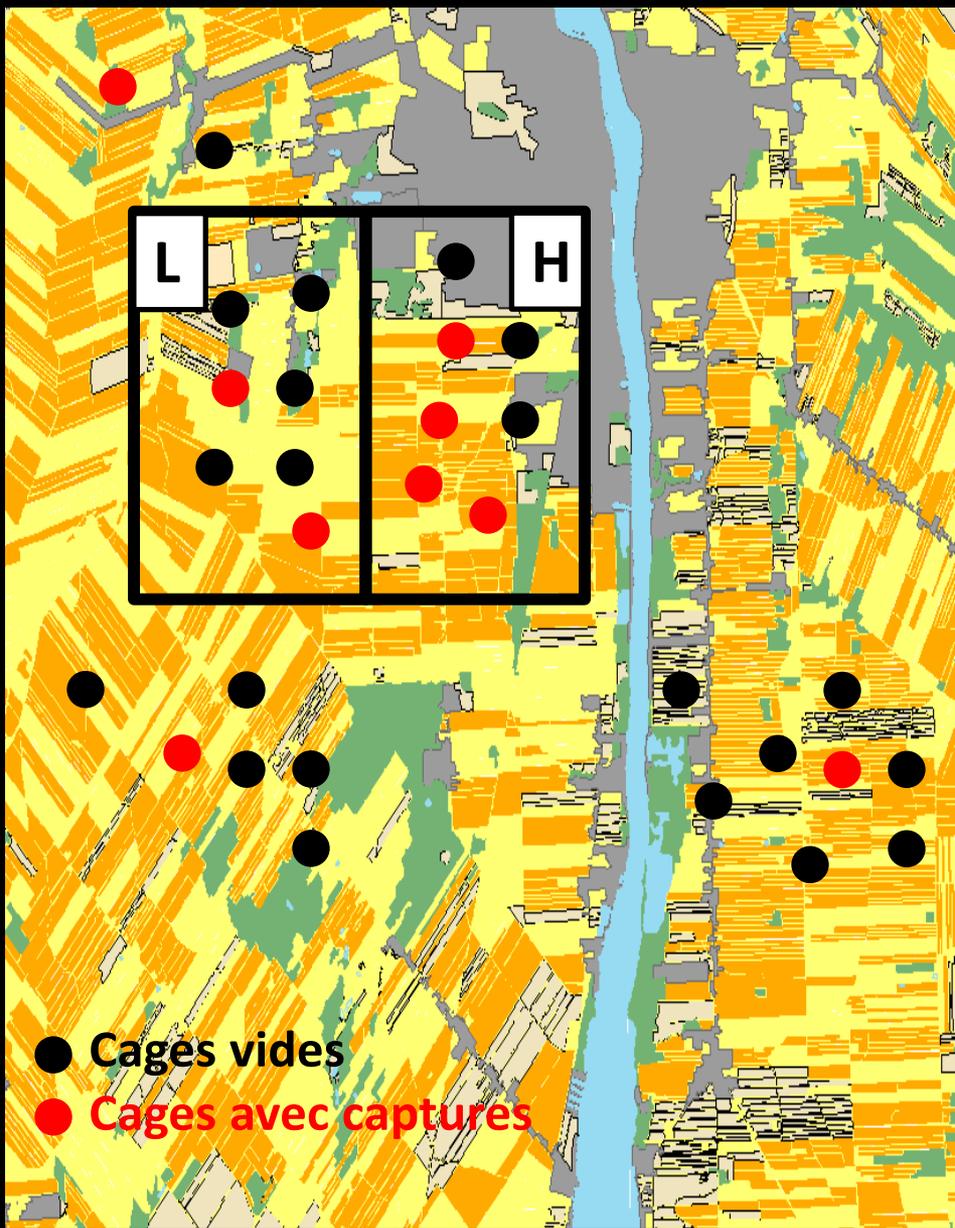
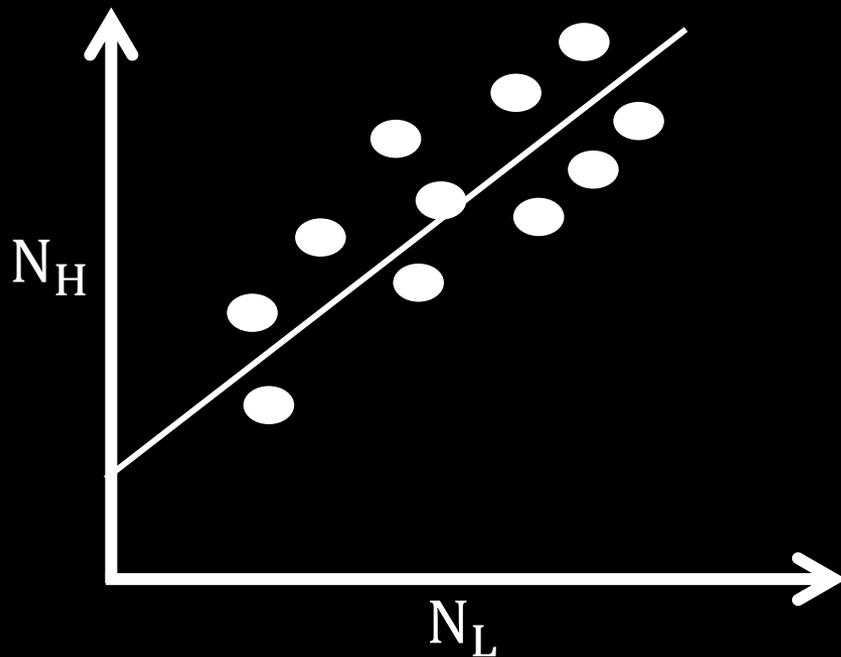
→ **Structure** : densité de bordures (km/km<sup>2</sup>)

- **Champs de maïs/forêts**
- **Champs de céréales/forêts**

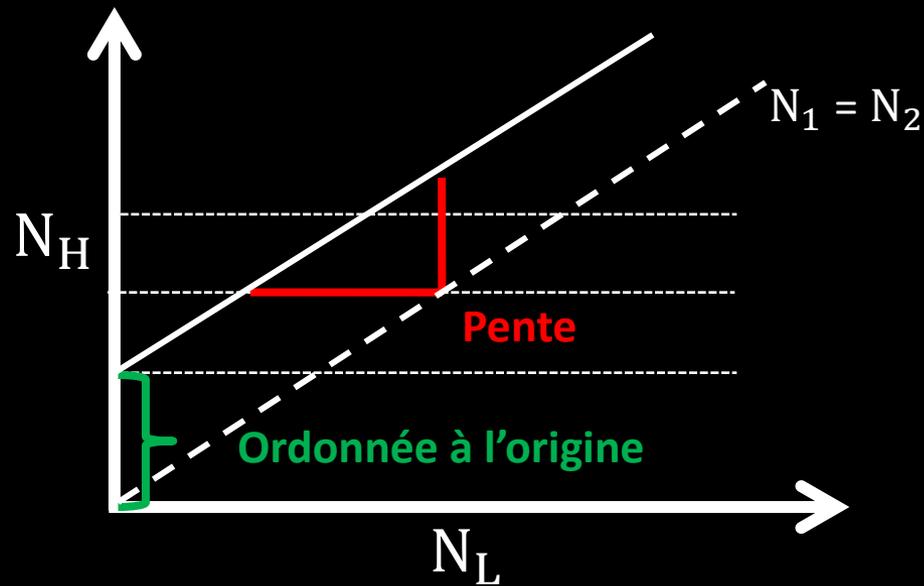
## Étape 3 : Calcul de la densité d'individus

Densité = Nombre d'individus  
uniques capturés / 100 nuits-  
pièges

100 simulations x 4  
dispositions de sous-blocs



## Étape 4 : Mise en relation des attributs avec la densité d'individus



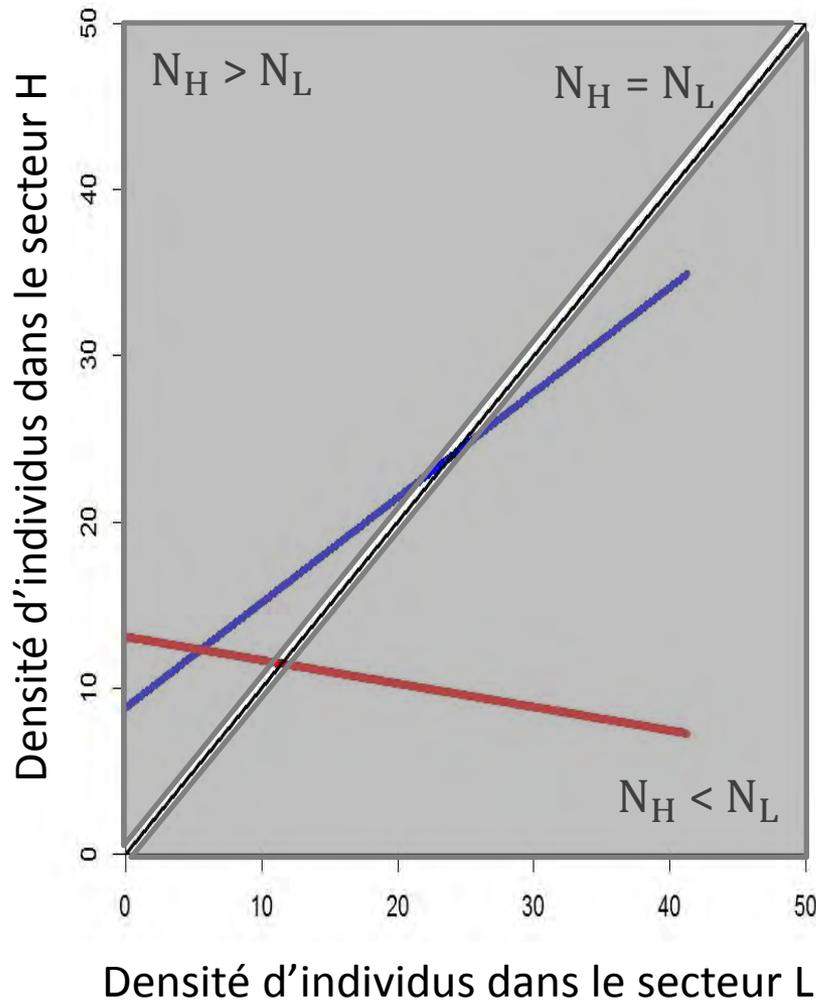
$$N_H = \beta_0 + \beta_1 \times N_L + \beta_2 \times \Delta + \beta_3 \times N_L \times \Delta$$

$\Delta$  = différence de composition et de structure entre les secteurs H et L (H - L)

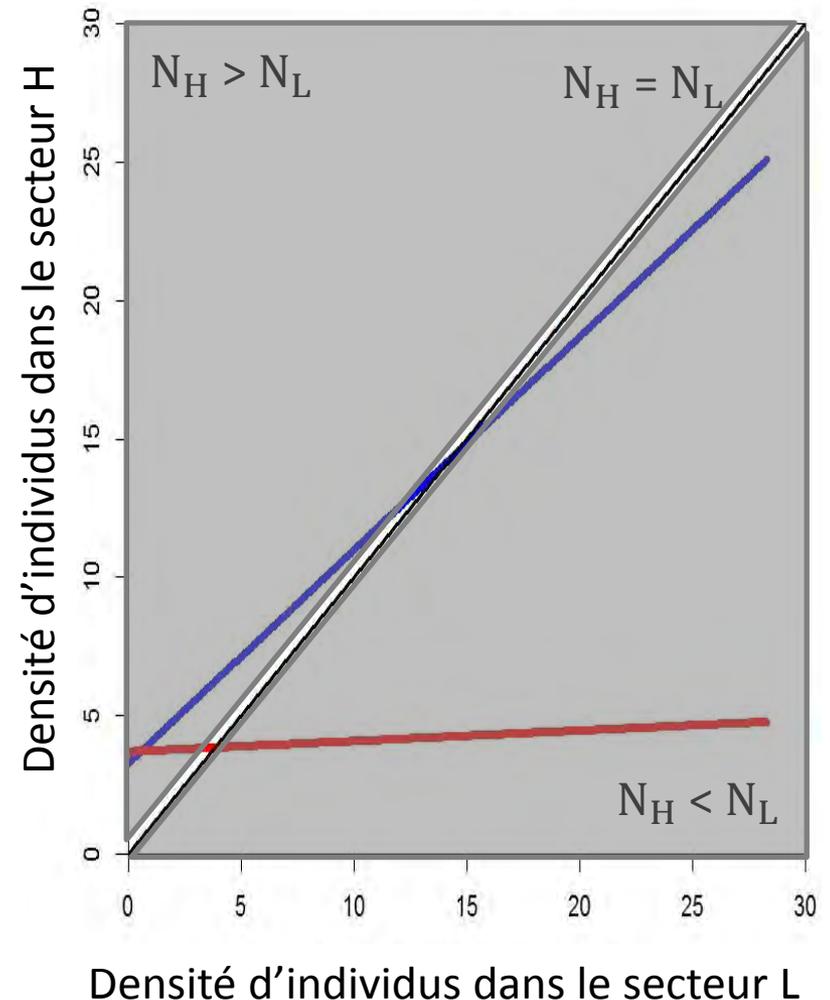
# Résultats : rats et moufettes

$\Delta$  = Différence de densité de bordures maïs/forêts entre les secteurs H et L

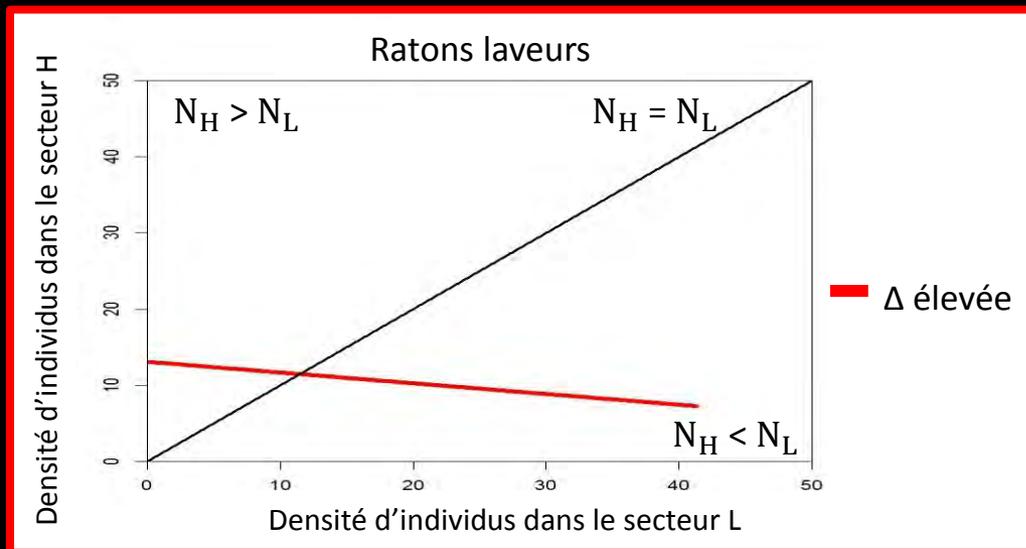
Ratons laveurs



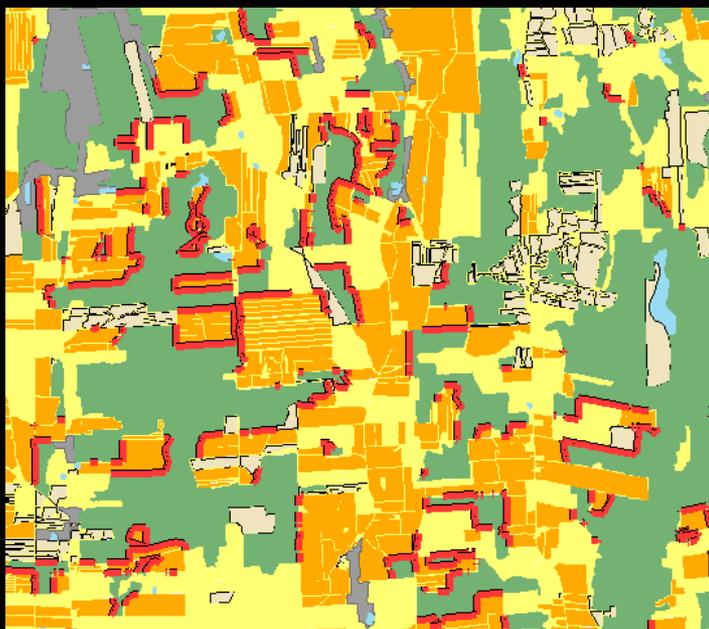
Moufettes rayées



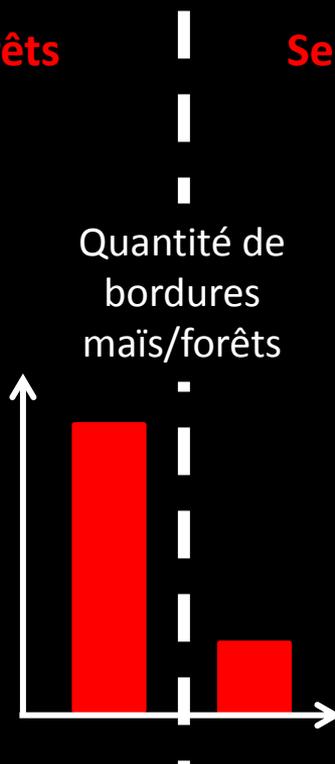
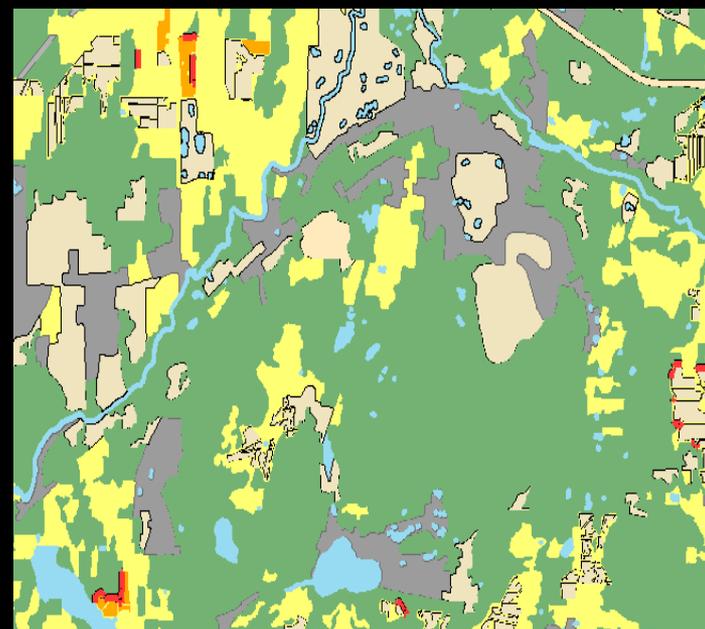
$\Delta$  = Différence de densité de bordures maïs/forêts entre les secteurs H et L



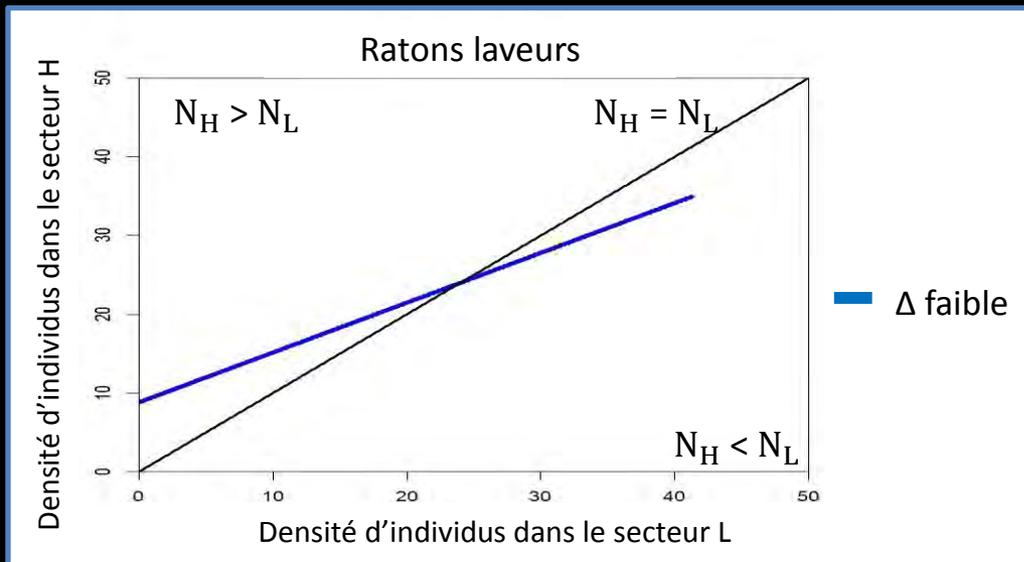
Secteur H avec + de bordures maïs/forêts



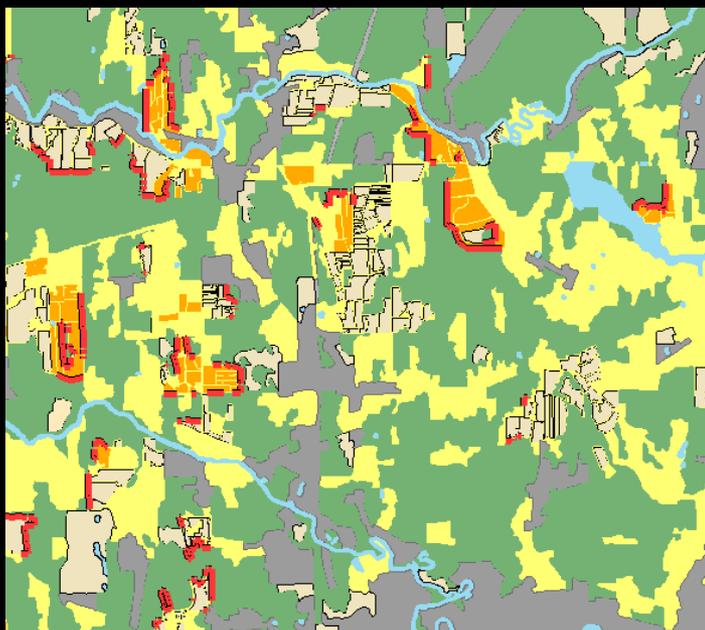
Secteur L avec - de bordures maïs/forêts



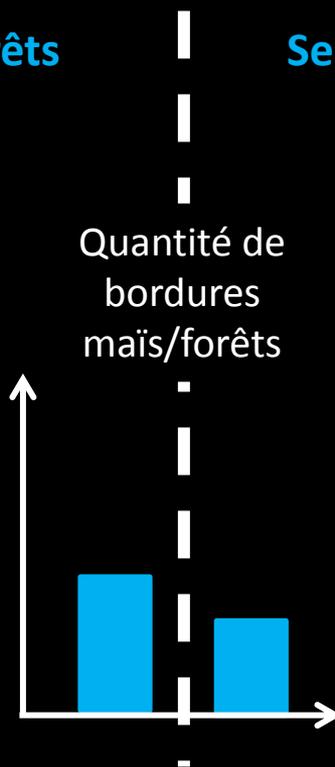
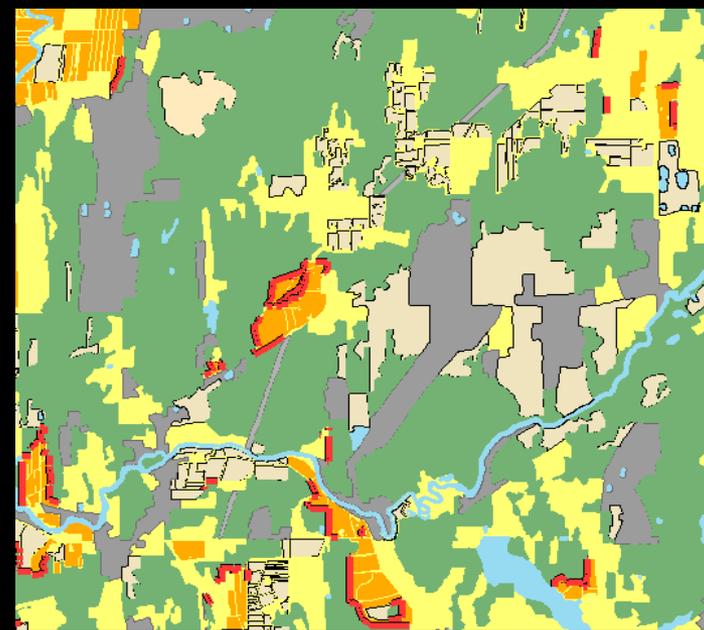
$\Delta$  = Différence de densité de bordures maïs/forêts entre les secteurs H et L



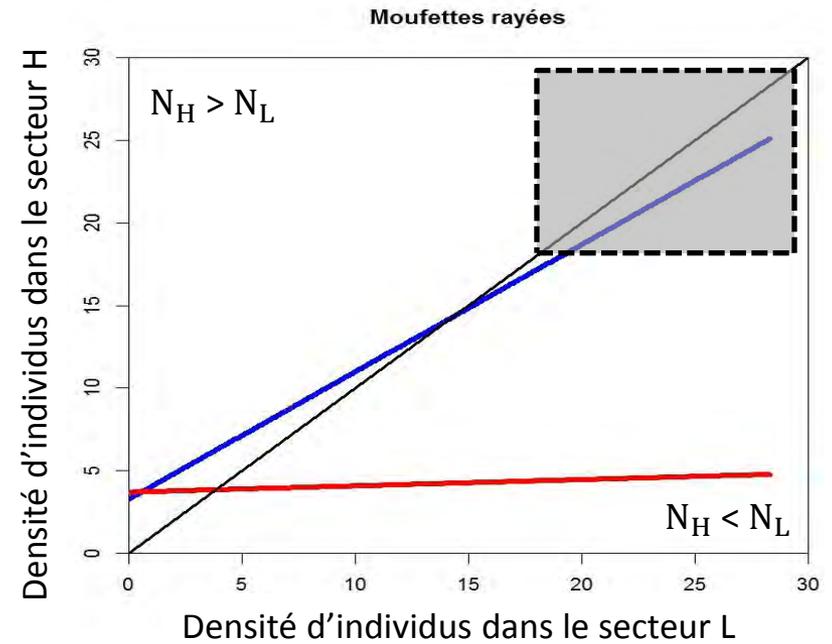
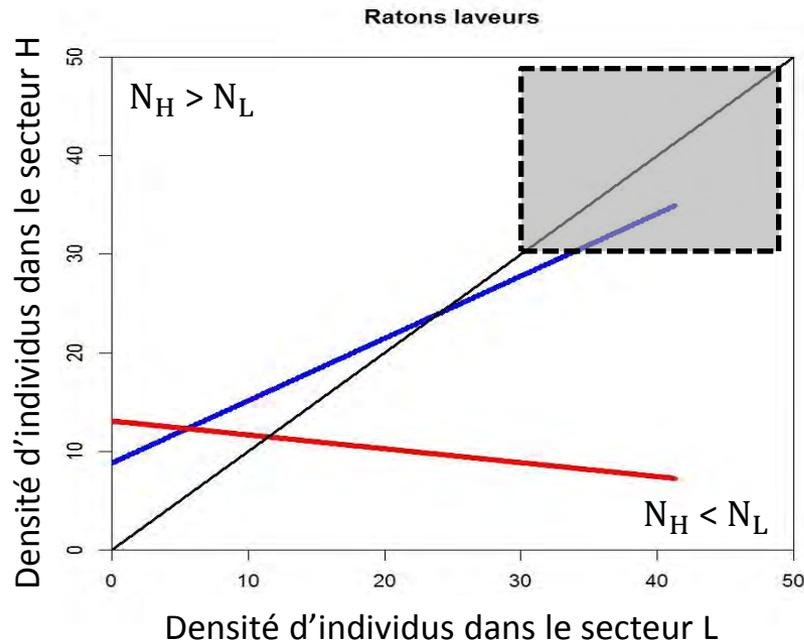
Secteur H avec + de bordures maïs/forêts



Secteur L avec - de bordures maïs/forêts



# Implication pour la rage



+ de ratons et de moufettes dans les **secteurs où la différence de densité de bordures est faible** mais les espèces y sont plus **généralistes**

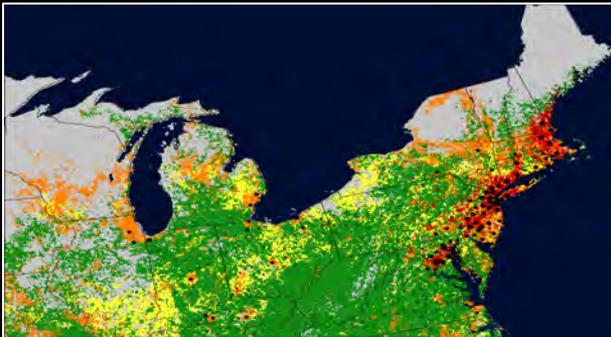


La planification des interventions de **contrôle** devient **plus difficile**

# Conclusion

Cette méthode basée sur les isodars permet :

- **L'identification des secteurs à risque** pour la transmission de zoonoses
- **La réduction des frais** associés au **contrôle** des zoonoses



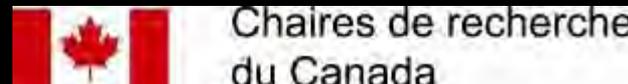
([earthobservatory.nasa.gov](http://earthobservatory.nasa.gov))



([Ville.valleyfield.qc.ca](http://Ville.valleyfield.qc.ca))

# Remerciements

- Daniel Fortin, Fanie Pelletier, Ariane Massé et Julien Mainguy
- Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF)
- Toute l'équipe du labo de Daniel

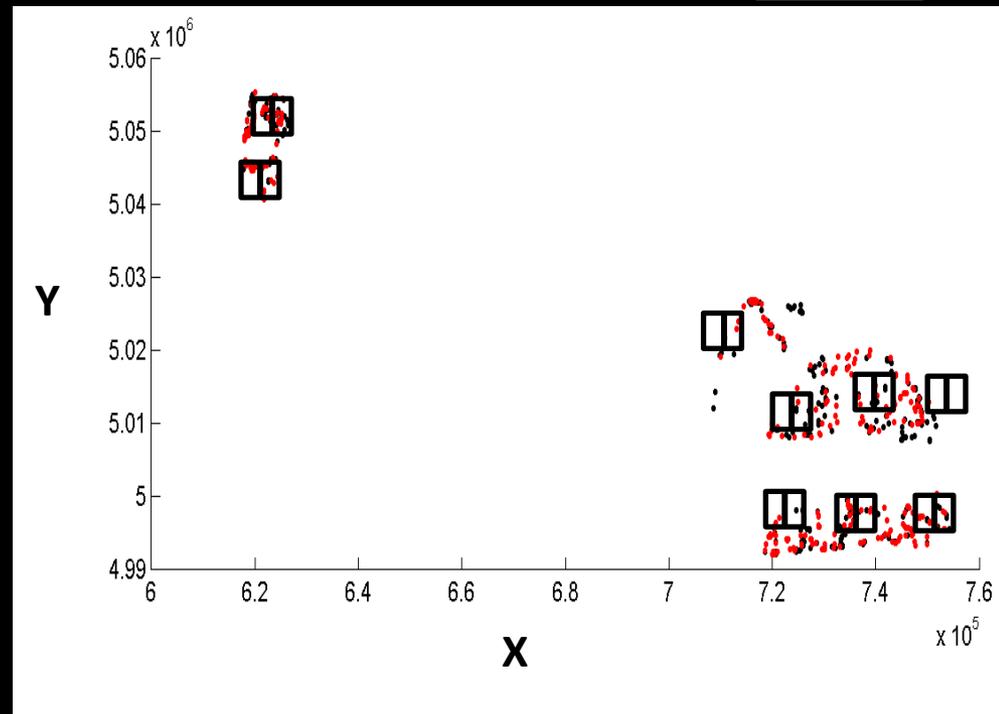
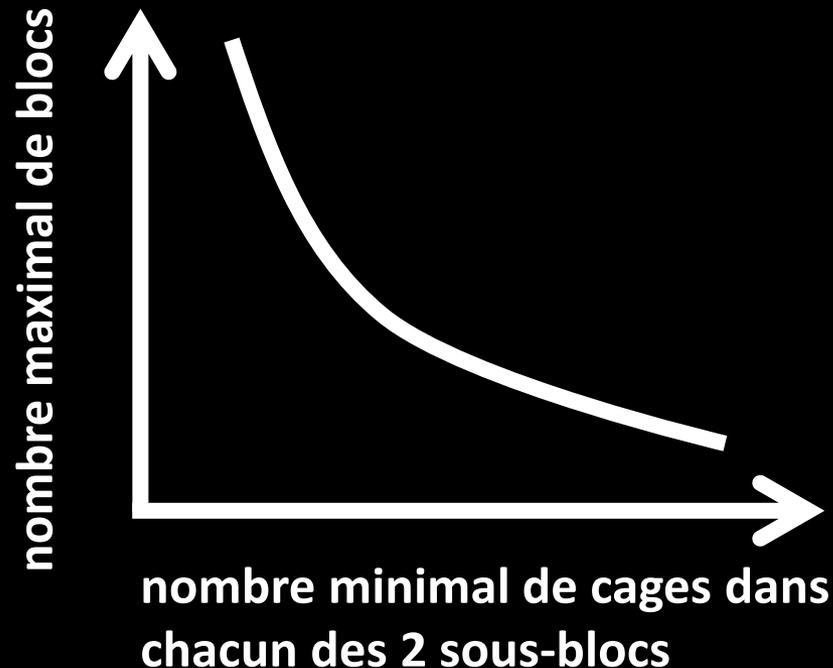


# Étape 1 : Construction des paires d'habitats

## Paramètres :

- Taille des blocs
- Distance entre blocs
- **Nombre minimal de cages**
- **Nombre de blocs**

Compromis pour obtenir un nombre élevé de cages et de blocs



# Étape 1 : Construction des paires d'habitats

