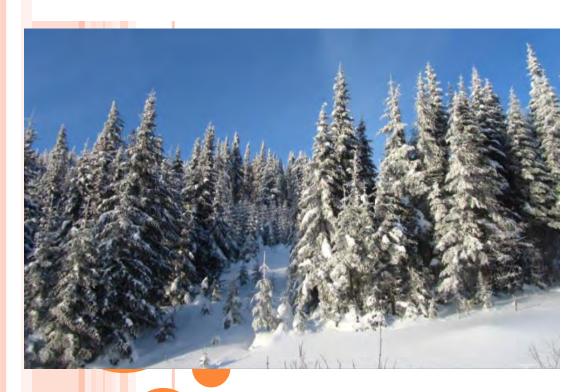
L'EFFET DE LA DENSITÉ SUR LA SÉLECTION DE L'HABITAT DU LIÈVRE D'AMÉRIQUE





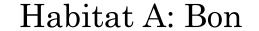
密度

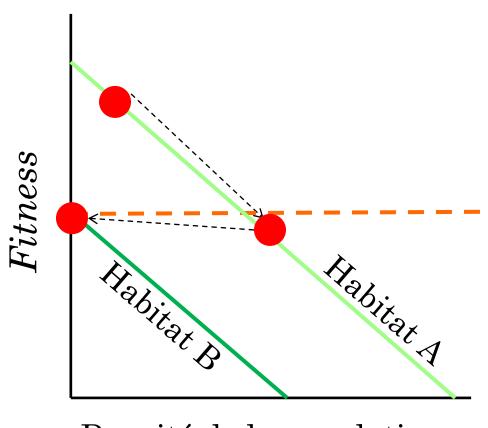
Toshinori Kawaguchi Étudiant au doctorat en sciences forestières Colloque de CEF 2014/4/30



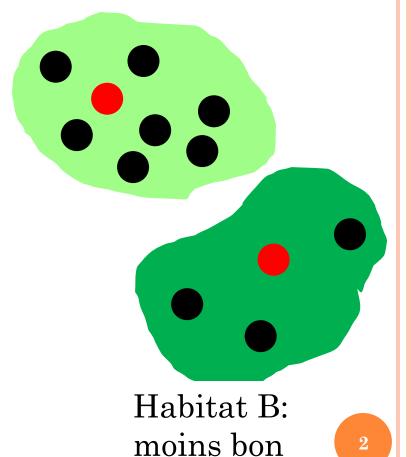
LA DENSITÉ DE LA POPULATION INFLUENCE LA SÉLECTION DE L'HABITAT

Distribution idéal libre

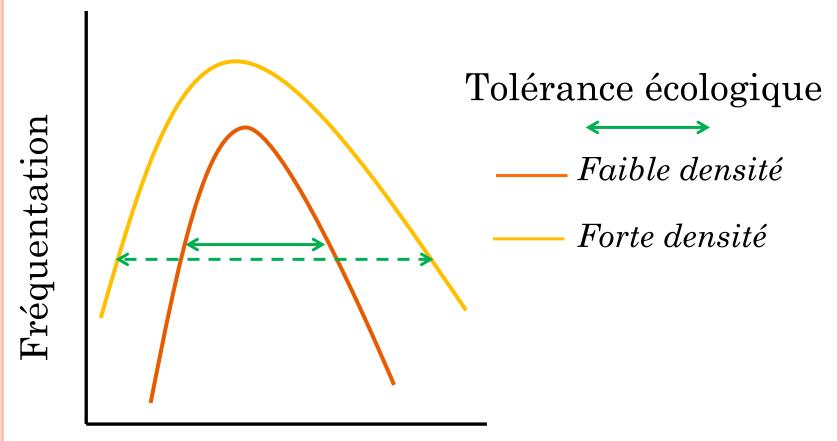




Densité de la population



LA DENSITÉ CHANGE LA GAMME DES HABITATS UTILISÉS (TOLÉRANCE ÉCOLOGIQUE)



Âge du peuplement (Habitat)

QUESTIONS



Distribution idéale libre

- Réelle ou imaginaire?
 - Quelques exemples existent dans la littérature
- Instantanée ou décalée?
 - •Aucun exemple connu



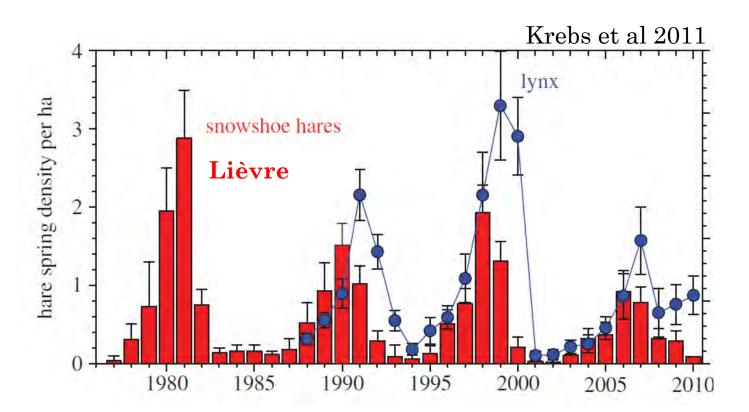
OBJECTIF

• Évaluer les effets immédiats et décalés de la densité de population sur la tolérance écologique du lièvre d'Amérique.



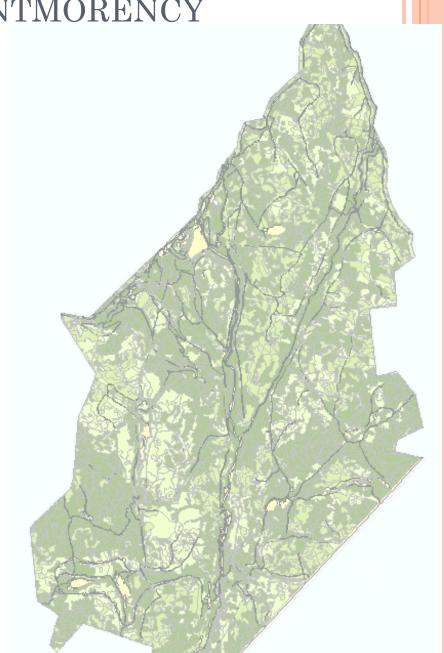
Lièvre d'Amérique

- o Espèce clé de la forêt boréale
- Fortes fluctuations
 - OCycliques dans l'ouest du Canada



SITE D'ÉTUDE: FORÊT MONTMORENCY

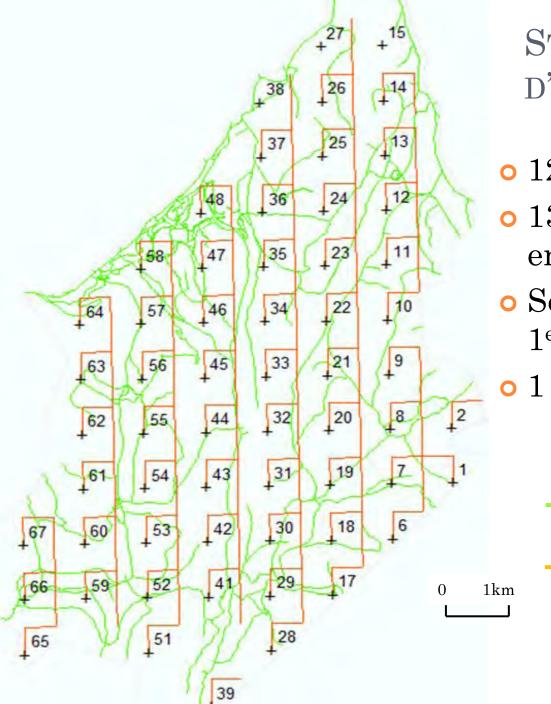
- o 80 km nord de Québec
- Superficie: 66 km²
- o Altitude: 650 1000 m
- Aménagement forestier
 - Coupes totales
 - Coupes partielles
 - Forêt mosaïque



Données: Pistage sur la neige

- o Relevés GPS de pistes dans la neige
- Le long de transects sur chemins et en sous-bois
- Années d'étude : 2004 2013



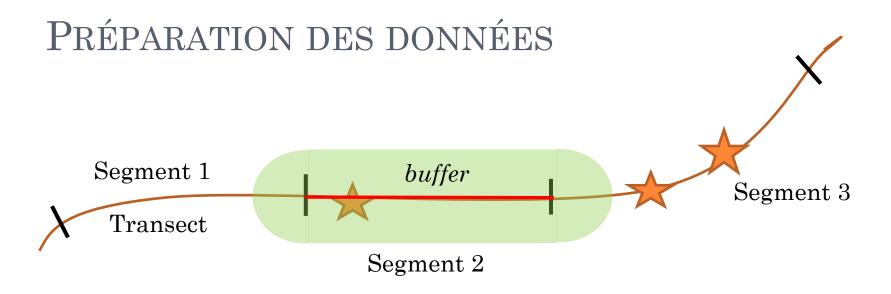


STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

- o 120 km hors-sentiers
- 134 km sur chemins non entretenus
- Séquence aléatoire, du 1^{er} janvier au 31 mars
- o 1 relevé /année/transect

: Chemins

----: :Hors-sentiers



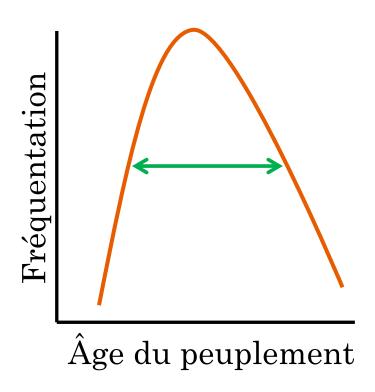
- o Sections de transects de 200m
- o Variable d'intérêt: Nombre de pistes par section
- Buffer de rayon de 100m, pour le calcul de covariables (âge du peuplement, etc.)

1: ESTIMATION DE LA DENSITÉ DE LIÈVRE

- o Modèle du moindre carré généralisé (GLS)
- Nombre de pistes par section en fonction de:
 - Année (variable catégorique : 2004 2013)
 - Les coefficients estiment l'abondance annuelle du lièvre
 - Covariables peuplement, météo et topographique

2: L'EFFET DE LA DENSITÉ DE LA POPULATION SUR LA TOLÉRANCE ÉCOLOGIQUE

$$TE = \frac{1}{\sqrt{-2\beta}}$$



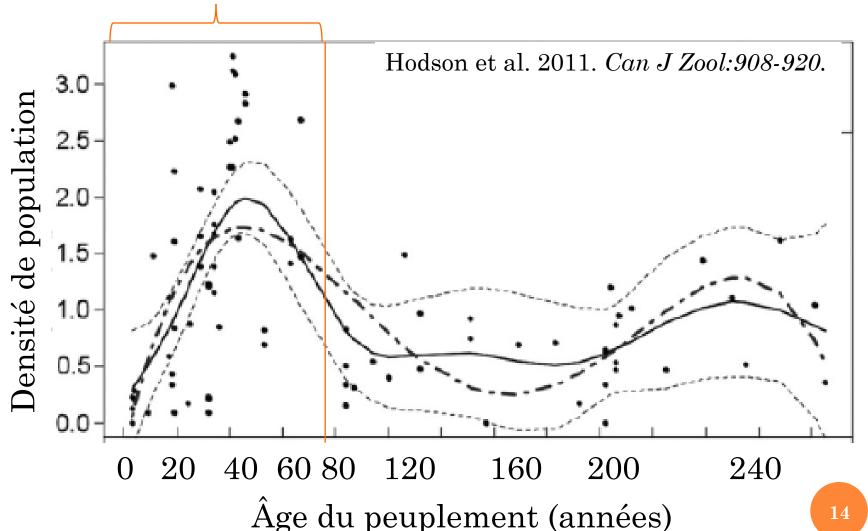
2: L'EFFET DE LA DENSITÉ

- o Modèle linéaire généralisé (GLM)
- Nombre des pistes en fonction de:
 - Âge moyen du peuplement (AP)
 - Carré de l'AP (8)
 - Variance de l'AP
 - Pente
 - Altitude
 - Chemin (vs. hors-sentier)
 - Heures depuis la dernière neige (>3 cm)



L'ÂGE DU PEUPLEMENT: PERTINENCE

Échantillonné dans mon étude

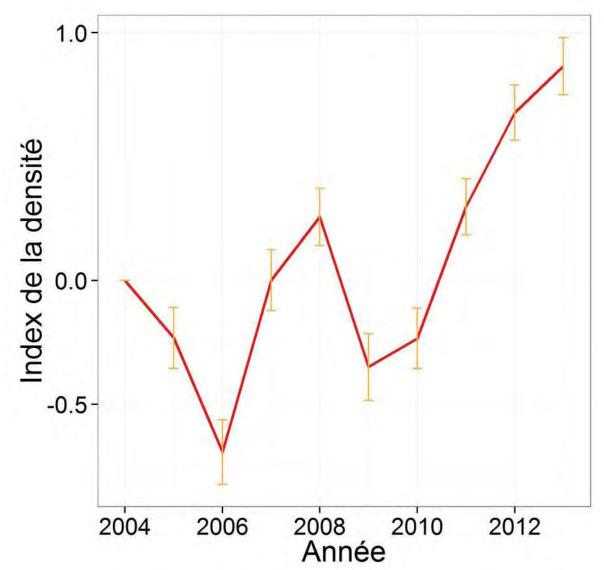


ANALYSE: LA TOLÉRANCE ÉCOLOGIQUE

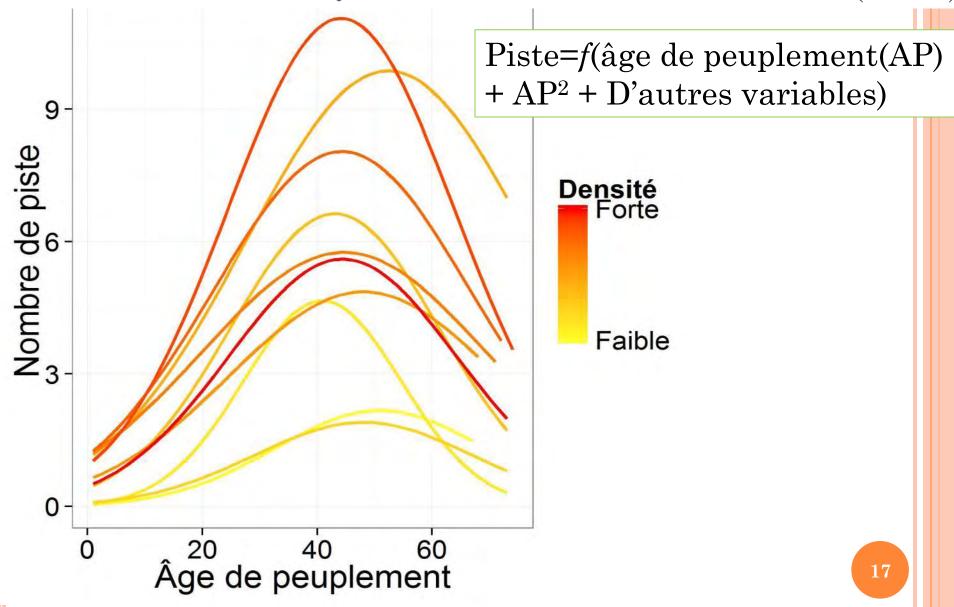
- Tolérance écologique(TE) = $f(ID_t + ID_{t-1})$
 - ID_t : Index de densité à l'année t
 - ID_{t-1}: Index de densité à l'année t précédente
- o Comparé deux modèle à l'aide de R carré ajusté
 - \bullet ID_t
 - $ID_t + ID_{t-1}$

RÉSULTAT 1 : DYNAMIQUE LOCALE DU LIÈVRE

- ESTIMATION DE LA DENSITÉ DE LIÈVRE -



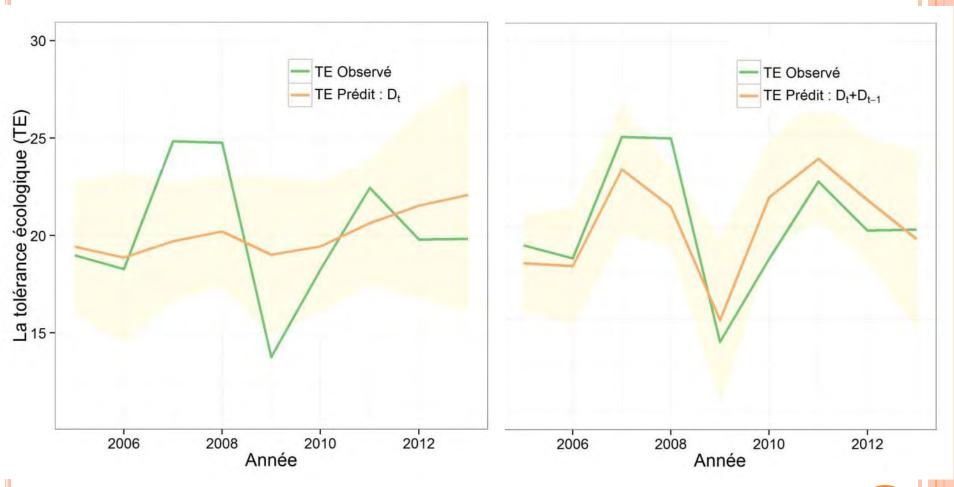
RÉSULTAT 2: FRÉQUENTATION DES PEUPLEMENTS (GLM)



LA TOLÉRANCE ÉCOLOGIQUE

Sans décalage

Avec décalage



 R^2 ajusté = 0.02

 R^2 ajusté = 0.53

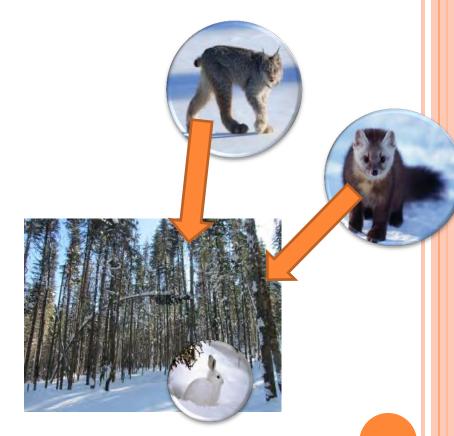
EFFETS IMMÉDIATS ET DÉCALÉS DE L'ABONDANCE SUR LA TOLÉRANCE ÉCOLOGIQUE

Modèle	Variable	Valeur	SD	P
Effet immédiat seulement	D_t	4.3	4.0	0.3
Effets immédiats et décalés	\mathbf{D}_t	10.9	3.6	0.02
	$\mathbf{D}_{t ext{-}1}$	-14.4	4.8	0.02

DISCUSSION: EXPLIQUER L'EFFET DÉCALÉ

- Réponse immédiate (D_t) du lièvre
 - Sous-estimation des risques des mauvais habitats?
- Réponse décalée (D_{t-1})
 - Mortalité (prédateurs)?
 - Retour des survivants à l'habitat optimal?





REMERCIEMENT



o Mon directeur : André Desrochers

 Le comité d'encadrement : Daniel FORTIN, Claude SAMSON, Louis BÉLANGER

• Le labo







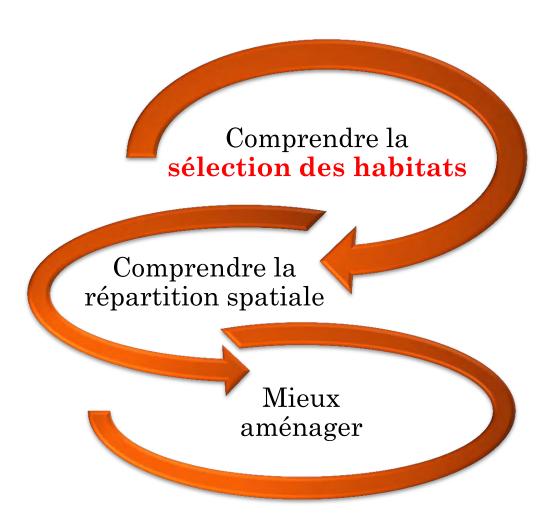
MERCI DE VOTRE ATTENTION!

聞いて頂き ありがとうございました!

-- Message--L'effet de la densité de la population est décalé dans le temps.

DISCARDED SLIDES

IMPORTANCE DE LA SÉLECTION DE L'HABITAT



SÉLECTION DE L'HABITAT

• "The process whereby individuals preferentially use, or occupy, a non-random set of available habitats" (Morris 2003)

• Le processus selon lequel des individus utilisent des habitats disponibles.





CONCLUSION

- La densité de population influence la sélection de l'habitat du lièvre
- Cet effet est à la fois
 - •Immédiat (positif)
 - odécalé (négatif)

QUESTIONS



Distribution idéale libre

- Quelques exemples existent dans la littérature
- Instantanée ou décalée?
 - •Aucun exemple connu



EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE

- Longueur des transects échantillonnés
 - Chemins : 140 ± 24 km / année
 - Hors-sentier : 37 ± 15 km / année
 - Total 2004 2013 : 1765 km

1765 km

- Nombres de pistes de lièvre
 - 1200 ± 860 / année
 - Total: 12 167 pistes

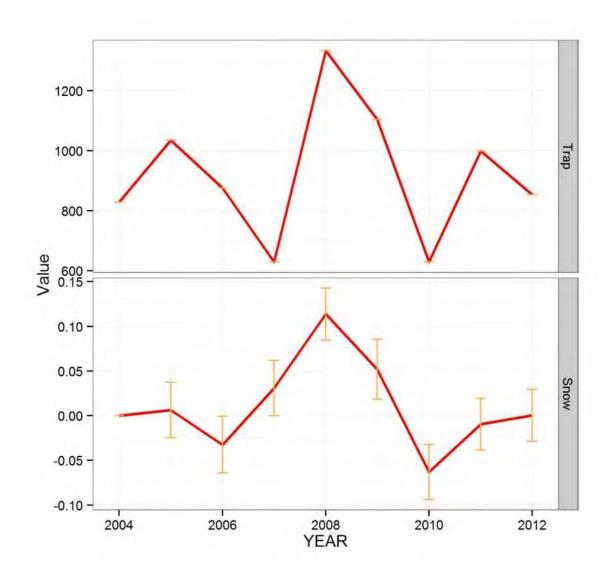


L'EXEMPLE DU LIÈVRE

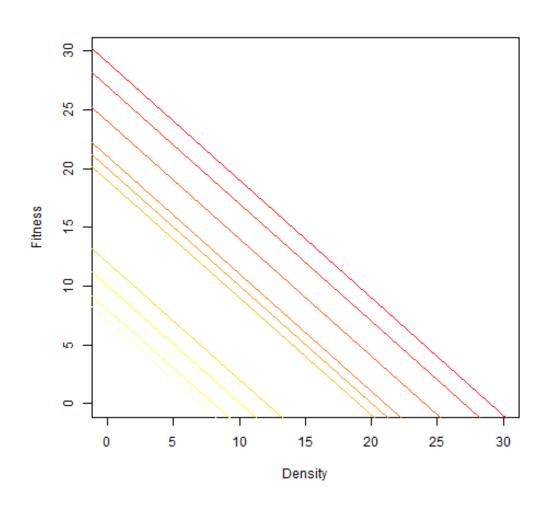


SLIDES FOR THE DEFENCE AGAINST ATTACKS

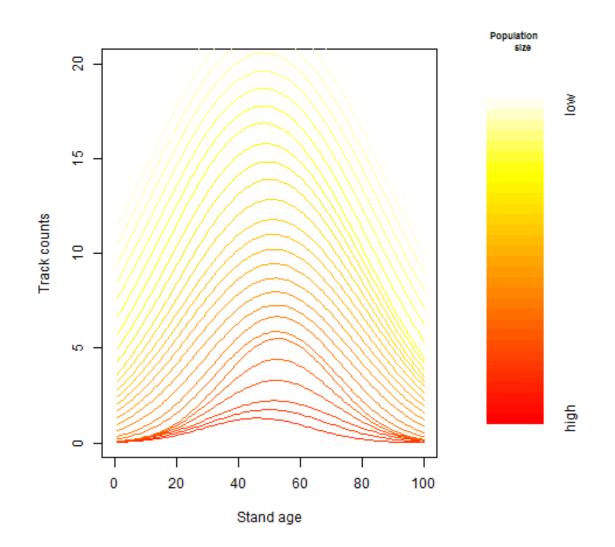
POPULATION INDEX : COMPARISON BETWEEN TRAP SUCCESS AND SNOW TRACKING DATA — MARTEN



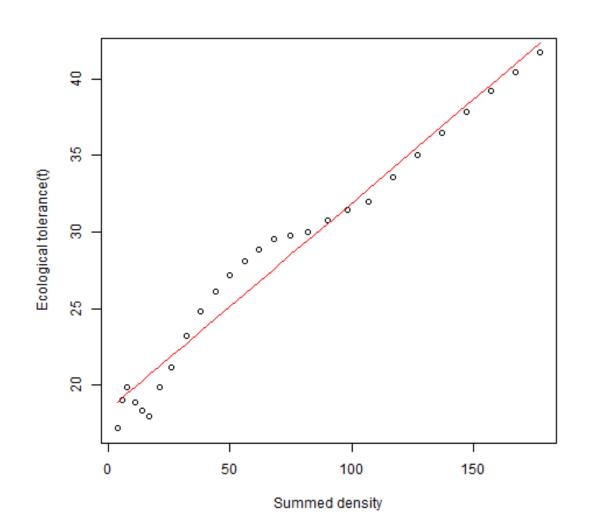
JUSTIFICATION OF APPLYING ECOLOGICAL TOLERANCE TO TEST 1



JUSTIFICATION OF APPLYING ECOLOGICAL TOLERANCE TO TEST 2



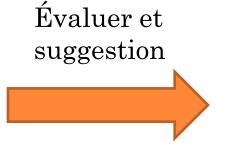
JUSTIFICATION OF APPLYING ECOLOGICAL TOLERANCE TO TEST 3



L'IMPACT INDIRECT DE CETTE ÉTUDE SUR L'AMÉNAGEMENT FORESTERIE

- Impact indirect
- Des études évaluent l'impact de l'aménagement de foresterie sur d'espèce animaux à l'aide de la mesure de abondance.

L'étude de la réponse d'espèce animaux à l'aménagement de foresterie



l'aménagement de foresterie



Influencer l'interprétation

Cette étude

DIRECT IMPACT OF THIS STUDY ON FORESTRY MANAGEMENT

- Effect of mosaic forest on the process
 - Need to compare with other studies in different distribution of cutblock (e.g. large cutblock)
- Mosaic
- Distribution of ressource is dispersed over landscale.
- When ressource is concentrated, animals have to move longer distance to obtain ressource (O'Neill 1988).
- In the mosaic landscape, hares can easily have access to ressource

WHY FOOD IS NOT A FACTOR AFFECTING HABITAT SELECTION?

• Choice vs Constraint

Herbivore -> Need for edible plant

