

# Connectivité et occupation de l'habitat par le Grand Pic en paysage agro-forestier boréal

**Annick Antaya**

Colloque Chaire AFD

30 novembre 2018

## **Précieux collaborateurs :**

Pierre Drapeau

Alain Leduc

Louis Imbeau

Philippe Cadieux

Mélanie Desrochers

Assu Gil Tena

Colloque Chaire AFD

Lorrainville, 2018



# Les forêts privées au Québec

---

**70 000 km<sup>2</sup>**  
Superficie



**Habitats**  
**fragmentés,**  
Biodiversité peu  
connue

**Forêts productives**  
**16% : privée**  

---

**84% : publique**

**Forêts de**  
**petites tailles**  
**88% <50 ha**

**Peu de forêts âgées**  
**<20%** Classe d'âge  
70-90 ans

(Fédération des producteurs  
forestiers du Québec , 2016)

# Les forêts âgées en milieu agricole

---

**MRC Abitibi-Ouest, Qc**

**62% Zonage agricole**

(Commission de protection du territoire agricole Québec, 2016-2017)

**Utilisation des forêts fragmentées?**

# Le Grand Pic

*(Dryocopus pileatus)*

---

- Oiseau cavicole, qui exploite la forêt boréale mixte continue (Cadieux, 2017; Est du Québec)
- Spécialiste de la forêt âgée
- Domaine vital : ~250 ha (Savignac et al, 1996; Québec)
- S'adapte à la fragmentation (Bonar, 2001; Alberta)
- Plasticité face à la connectivité peu connue



# Fragmentation et connectivité

---



## Fragmentation

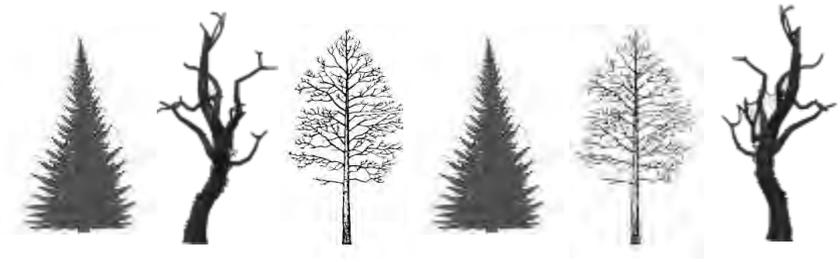
- Perte nette d'habitat  
(Agriculture et coupes forestières)

## Connectivité

- Isolement des habitats  
Reconfiguration spatiale
- Accessibilité aux habitats  
par la faune
- Déplacements difficiles

# Objectif et hypothèses

---



Mieux comprendre la sensibilité du Grand Pic à la reconfiguration spatiale de son grand domaine vital

**Le taux d'occupation du Grand Pic sera influencé par....**

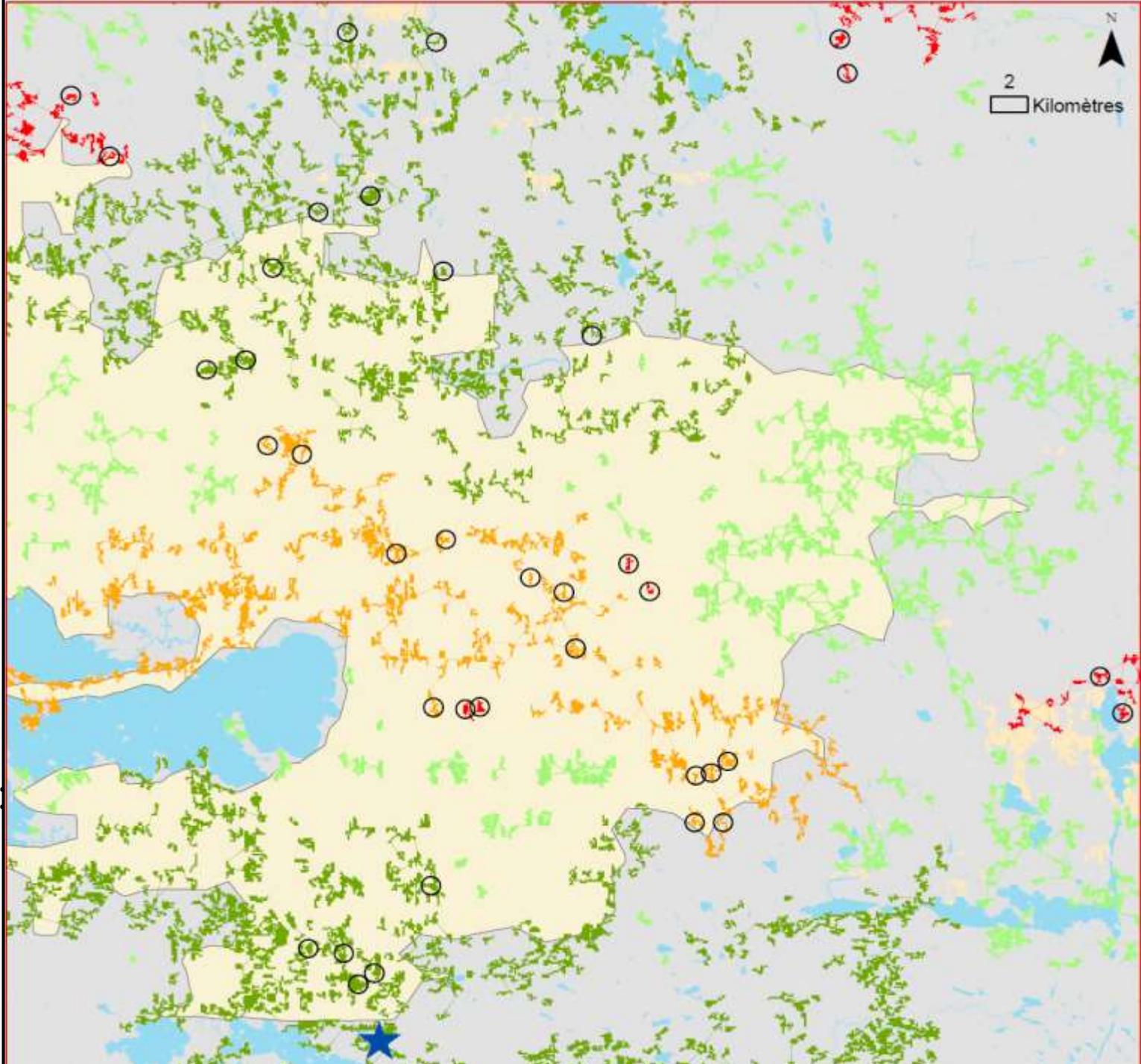
- Les conditions environnementales locales
- La variation de la connectivité fonctionnelle et structurelle

Région :  
Abitibi-Ouest

Parcelles  
d'habitats :  
37

Superficie :  
5000 km<sup>2</sup>

Zone agricole :  
500 km<sup>2</sup>



# Méthodes

(Connectivité : Données cartographiques)



Indices de connectivité structurelle

(Configuration spatiale)

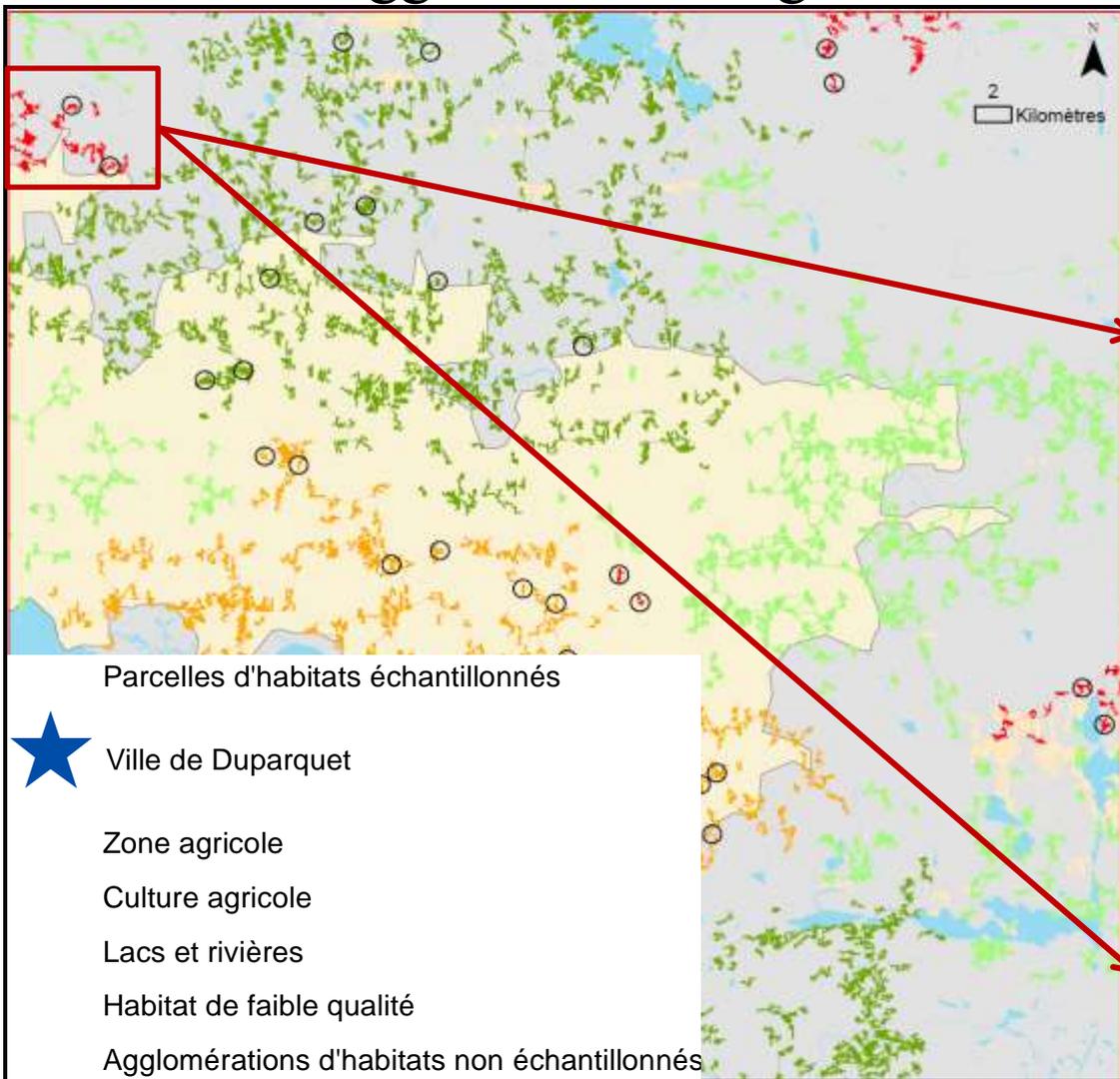
Quantité d'habitats (ha); Distance au massif

Indices de connectivité fonctionnelle

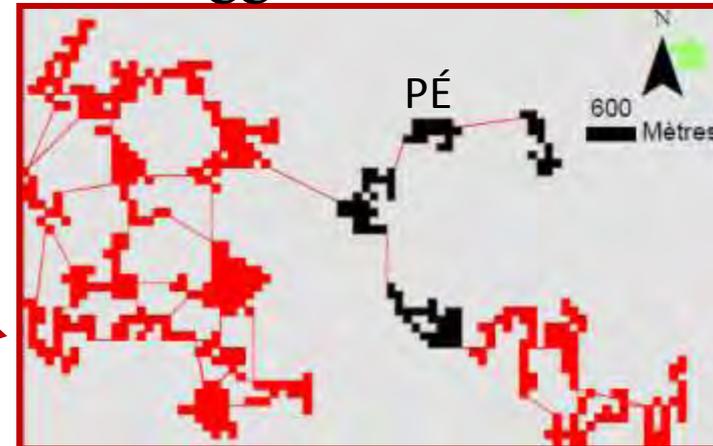
(Capacité de déplacement)

Taille (ha) d'agglomération locale et régionale

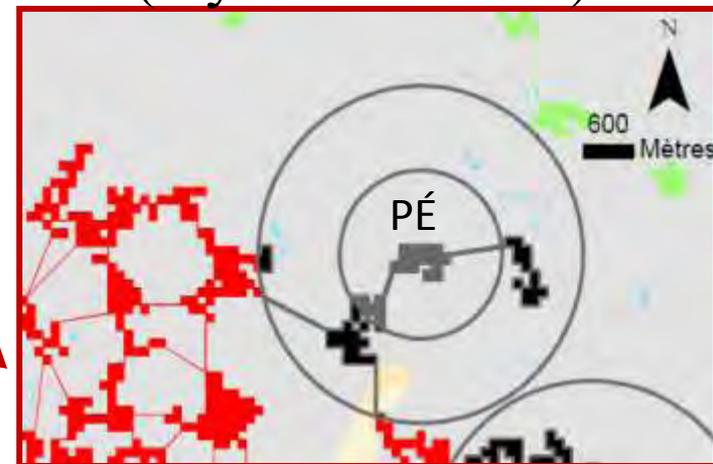
## Taille agglomération régionale



## Taille agglomération locale



Quantité d'habitats  
(rayon 1km-2km)



### Niveau de connectivité des habitats



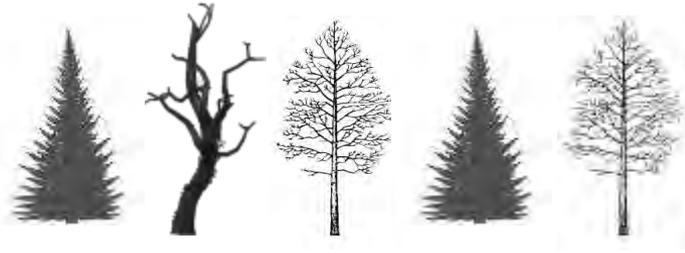
Distance limite de déplacement du Grand Pic : 1 km

# Méthodes

(Taux d'occupation : Données empiriques)



# Analyses statistiques



Traces  
anciennes

Traces fraîches

Tous types  
confondus

**Sélection de modèles linéaires multiples selon l'AICc ....**

- Qualité d'habitats (16 variables)
- Connectivité fonctionnelle et structurelle (5 variables)

**Inférence multimodèle (Effets et différences entre paramètres)**

# Variables de qualité d'habitats

---

## Composition en essence

Ex. Surface terrière de peuplier  
faux-tremble

## Caractérisation strate dominante

Ex. Proportion de stations  
végétation dominante



## Structure du peuplement

Ex. Âge dendrochronologique

## Dégradation des arbres

Ex. Densité d'arbres  
Sénescents et morts de  
>20 cm DHP

# VARIABLES DE CONNECTIVITÉ

## **Structurelle**

Quantité d'habitats (ha)  
au pourtour (Rayon 1 km/2km)

Distance de l'habitat  
au massif (>200ha)

## **Fonctionnelle**

Taille d'agglomération  
locale et régionale (ha)



# Résultats

**13 Cavités**



**1345 Traces**

**376 : Fraîches**

**969 : Anciennes**

**Grand Pic  
Présent!**



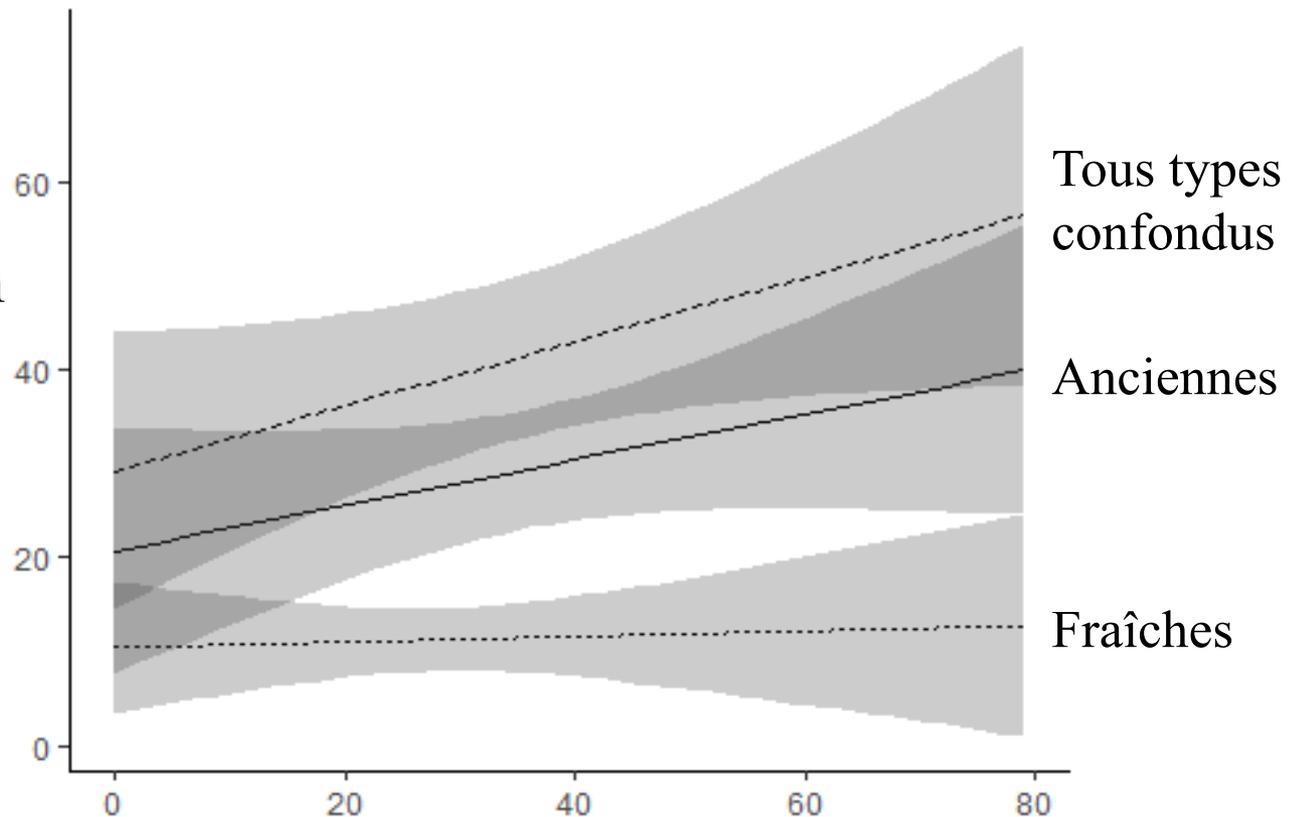
# Inférence multimodèle



<b>Modèle-Traces anciennes</b>	<b>Estimé</b>	<b>SE</b>	<b>IC</b>
1. <u>Distance au massif (&gt;200ha)</u>	-0.92	0.56	<u>-2.02, 0.18</u>
2. Présence de conifères	0.28	0.07	0.14, 0.42
3. Densité d'arbres (morts-sénescents >20cm DHP)	0.15	0.04	0.07, 0.23
<b>Modèle-Traces fraîches</b>			
1. Quantité d'habitats (1km)	-0.11	0.04	-0.19, -0.02
2. Présence de conifères	0.13	0.05	0.04, 0.22
<b>Modèle-Tous types confondus</b>			
1. <u>Distance au massif (&gt;200ha)</u>	-1.03	0.65	<u>-2.31, 0.25</u>
2. Présence de conifères	0.42	0.09	0.24, 0.61

Une **présence élevée** d'essences résineuses est associée à un **nombre élevé** de traces d'alimentation

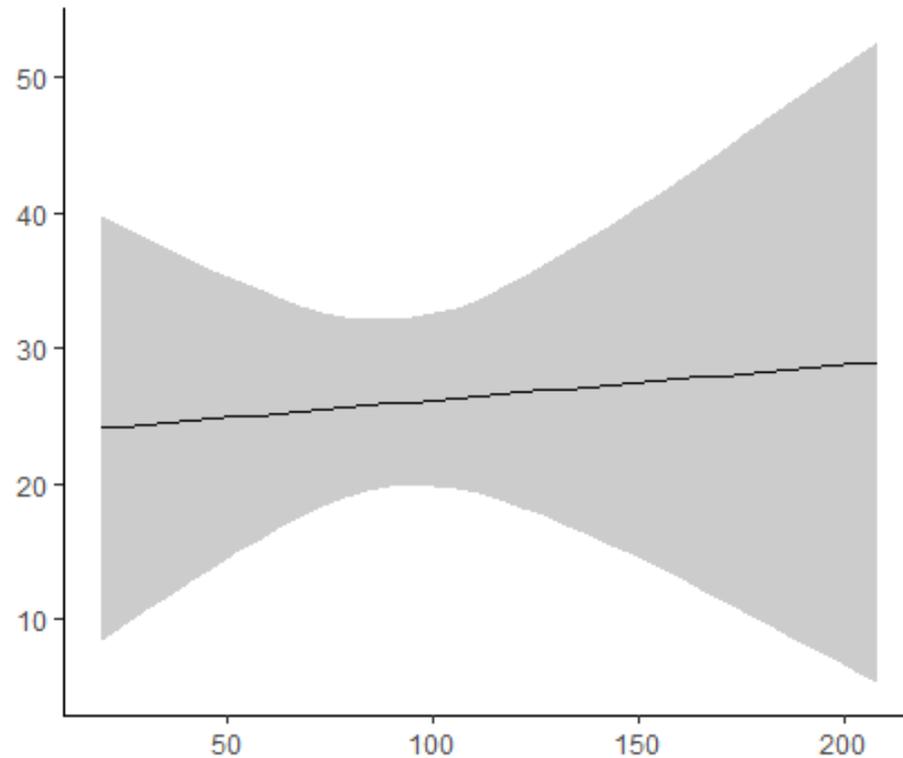
Nombre prédit de traces d'alimentation



Proportion de stations (caractérisant la végétation) ayant une essence dominante de type résineuse

Une **densité élevée** d'arbres morts et sénescents (>20cm DHP) est associée à un **nombre élevé** de traces anciennes

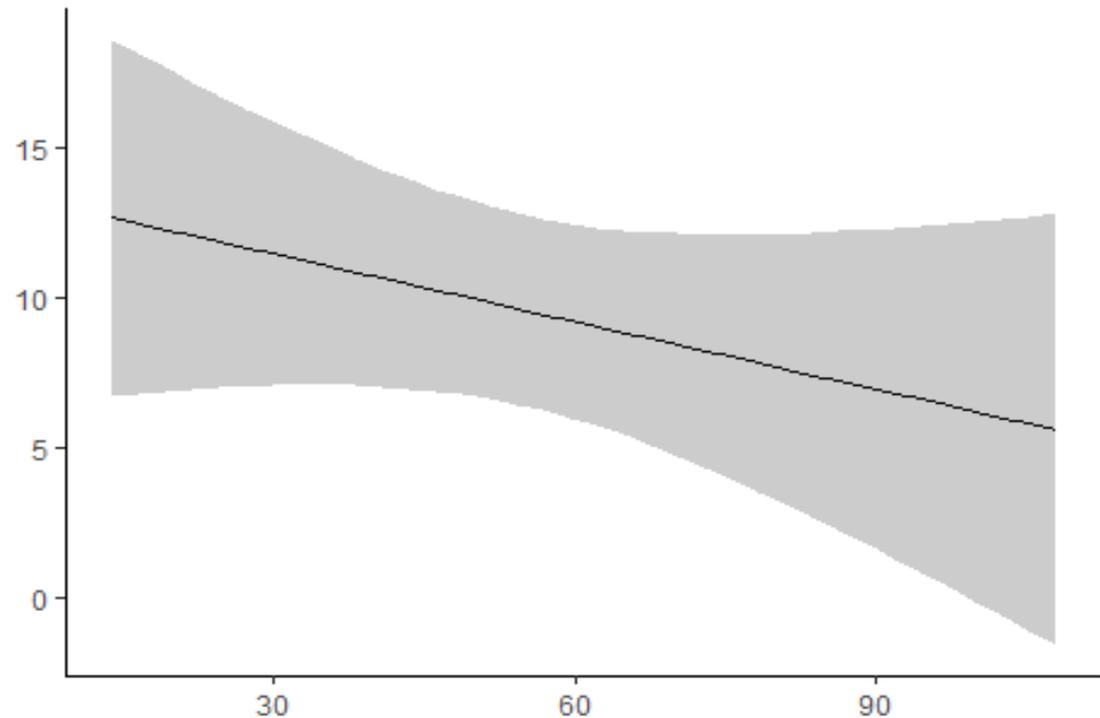
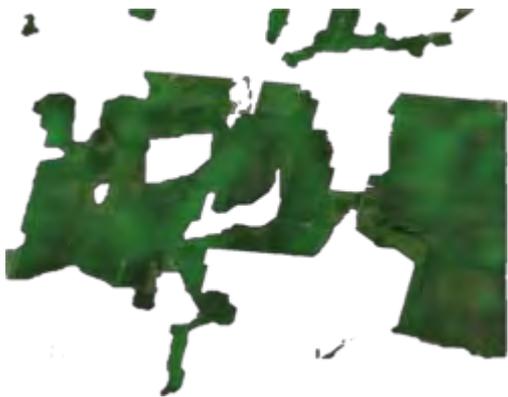
Nombre prédit de  
traces d'alimentation  
anciennes



Densité d'arbres morts et sénescents >20cm DHP

Une **grande quantité d'habitats** au pourtour est associée à un **nombre faible** de traces fraîches

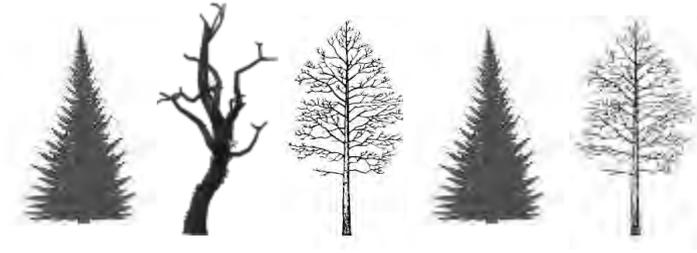
Nombre prédit de traces d'alimentation fraîches



Quantité d'habitats agglomérés (ha) en périphérie (rayon 1km)

# Discussion

---



**L'activité d'alimentation du Grand Pic est influencée par....**

- **Les conditions environnementales locales**
  - Présence de conifères
  - Densité d'arbres morts et sénescents >20cm DHP
- **La variation de la connectivité structurelle seulement**
  - Quantité d'habitats (ha) au pourtour (rayon 1 km)
  - Distance au massif (Relation non significative)

# Conditions environnementales locales

---



## Présence de conifères



Arbres vivants :  
Préférence conifères pour  
l'alimentation du Grand Pic  
(Anaïs Gasse, 2007)



## Dégradation des arbres

Utilisation des arbres  
morts/sénescents

>20 cm DHP

(Nappi et al, 2015;  
Cadieux 2017)



# Connectivité structurelle



## Faible effectif de nids trouvés

Grand déplacement du Grand Pic  
Capacité de détection des nids limitée  
Semble y avoir moins de reproduction  
en milieu agricole

## Quantité d'habitats

— au pourtour  
(Rayon 1 km)

Effet de dilution  
(Flemming et al, 1999)

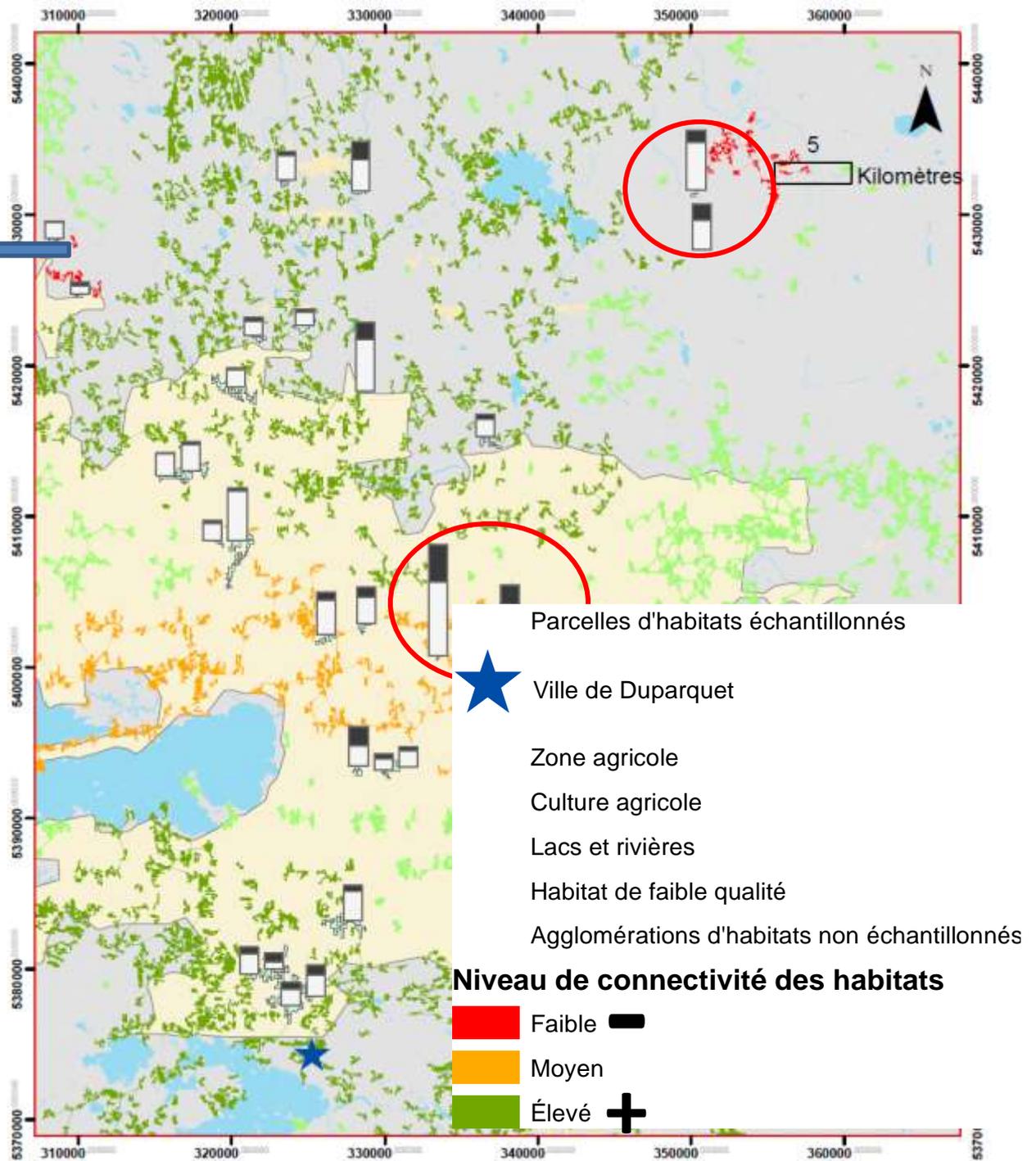
## — Distance au massif

Concept habitats  
sources-puits  
(Pulliam et Danielson, 1991;  
Donovan et al, 1995)

# Connectivité Fonctionnelle

Abondance  
Traces d'alimentation

 Anciennes  
 Fraîches



# Pour conclure...

Importance du Grand Pic en milieu forestier continu (Philippe Cadieux, 2017)

Apte à exploiter les habitats résiduels en territoire fragmenté...

**Le Grand Pic semble moins s'y reproduire.**

**L'étude souligne la sensibilité du Grand Pic...**

- Aux conditions d'habitats recherchées, propres aux forêts âgées
- À la configuration spatiale des habitats

**Souligne l'importance de conserver de...**

**GRANDS MASSIFS (Habitats sources)**

**Ou**

**GRAPPES D'HABITATS**

# Remerciements



## Équipe de terrain (Gauche à droite, Haut en bas)

Thomas Leduc

Jérémie Campeau-Poirier

Ariane Reda

Réjean Deschênes

Brigitte Beaudry

Catherine Lavallée Chouinard

Sarah Bourehgda



**Directeur**  
Pierre Drapeau

**Précieux collaborateurs**

Alain Leduc

Philippe Cadieux

Louis Imbeau

Mélanie Desrochers

Assu Gil-Tena

**Membres du laboratoire de  
Pierre Drapeau!**

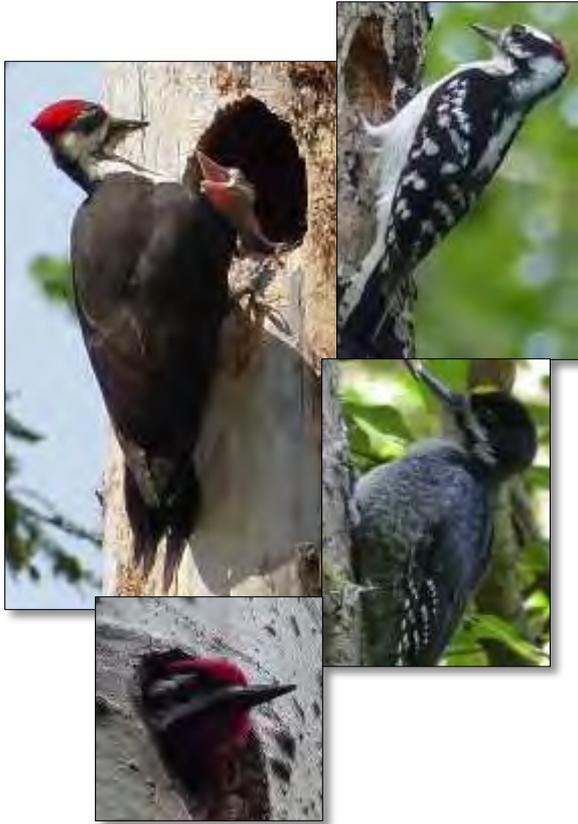


# Questions ?



# Communauté cavicole

---



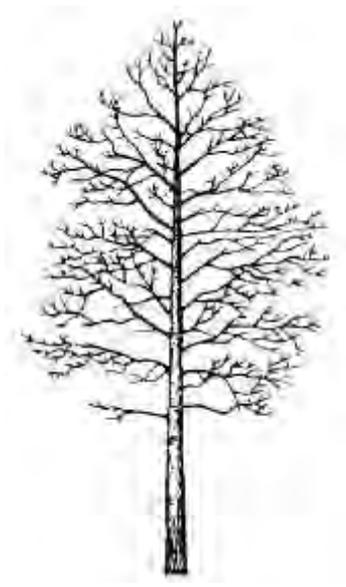
Excavateurs  
primaires



Excavateurs  
faibles

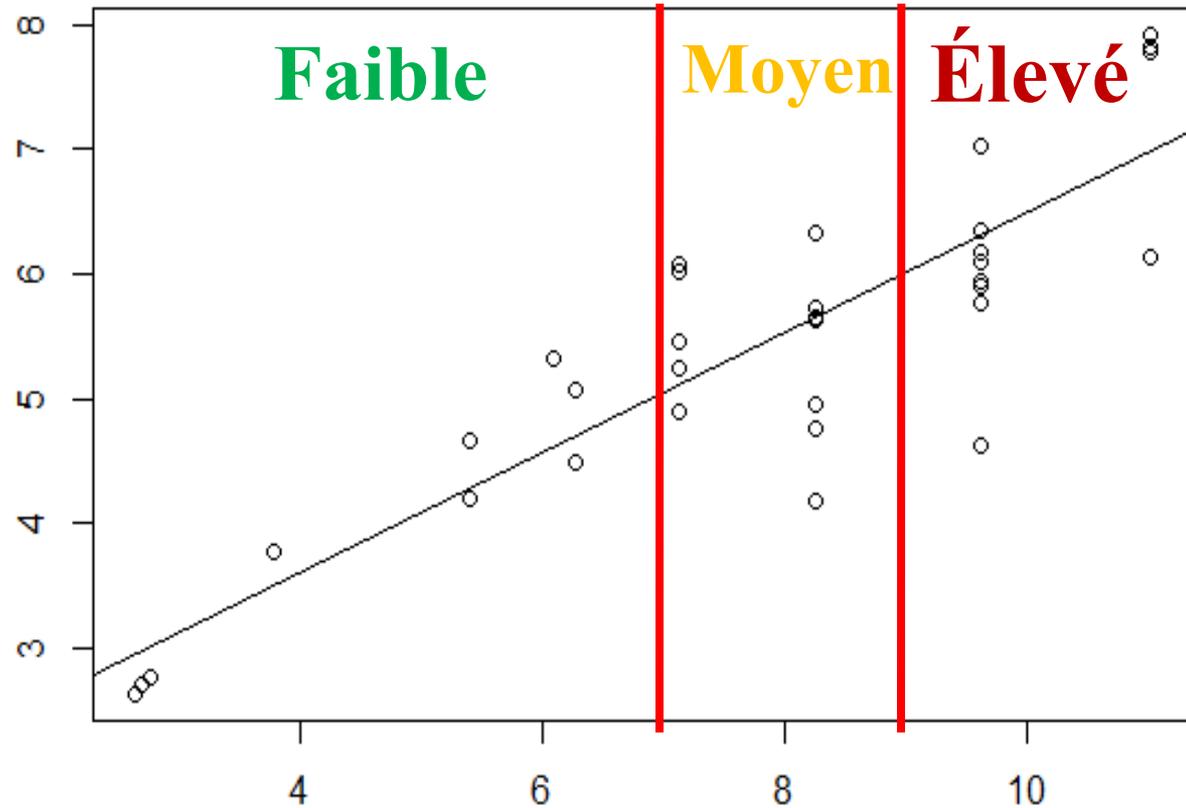


Utilisateurs  
secondaires



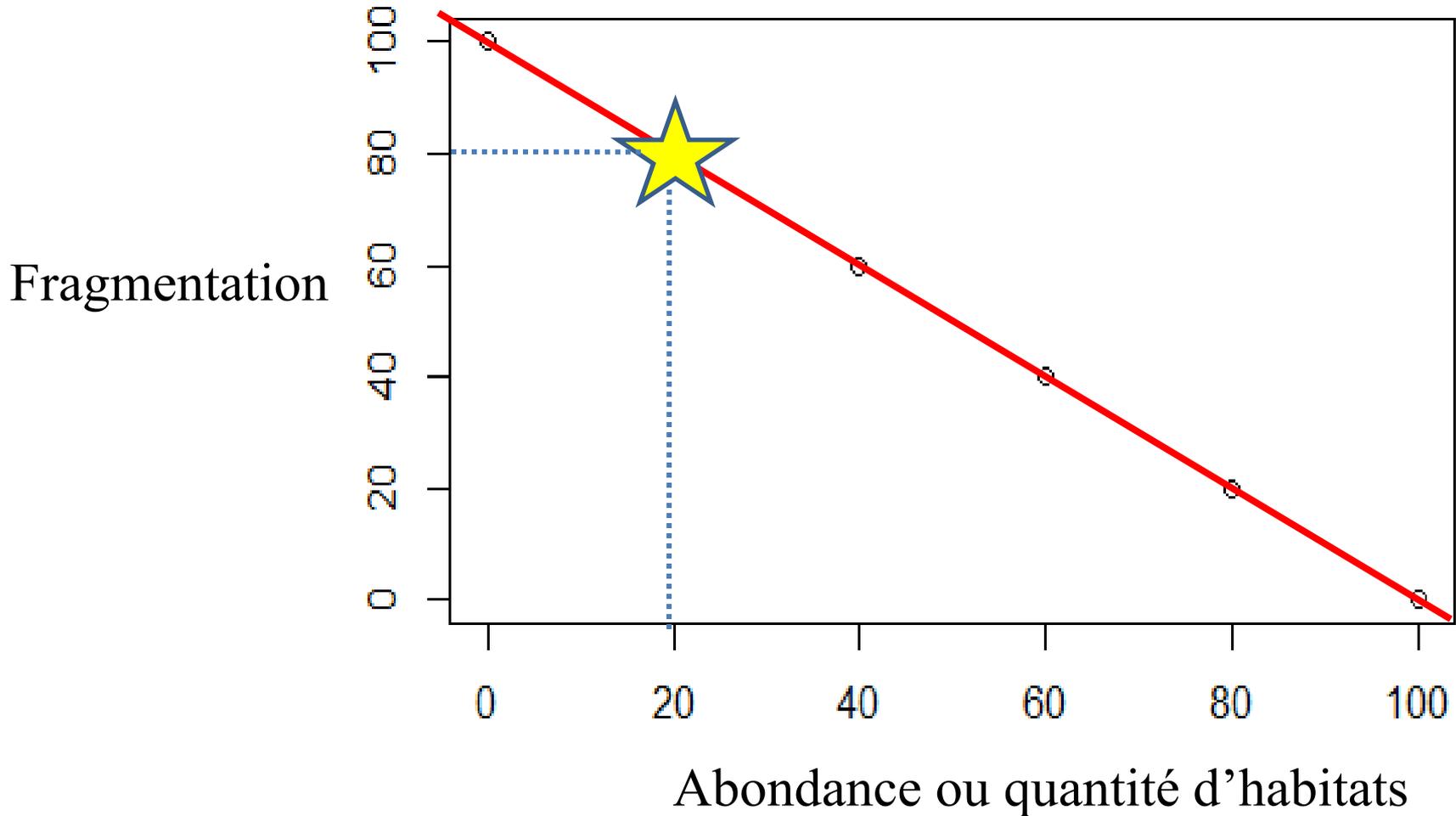
Taille  
d'agglomération  
locale (log)

# Niveau de connectivité fonctionnelle



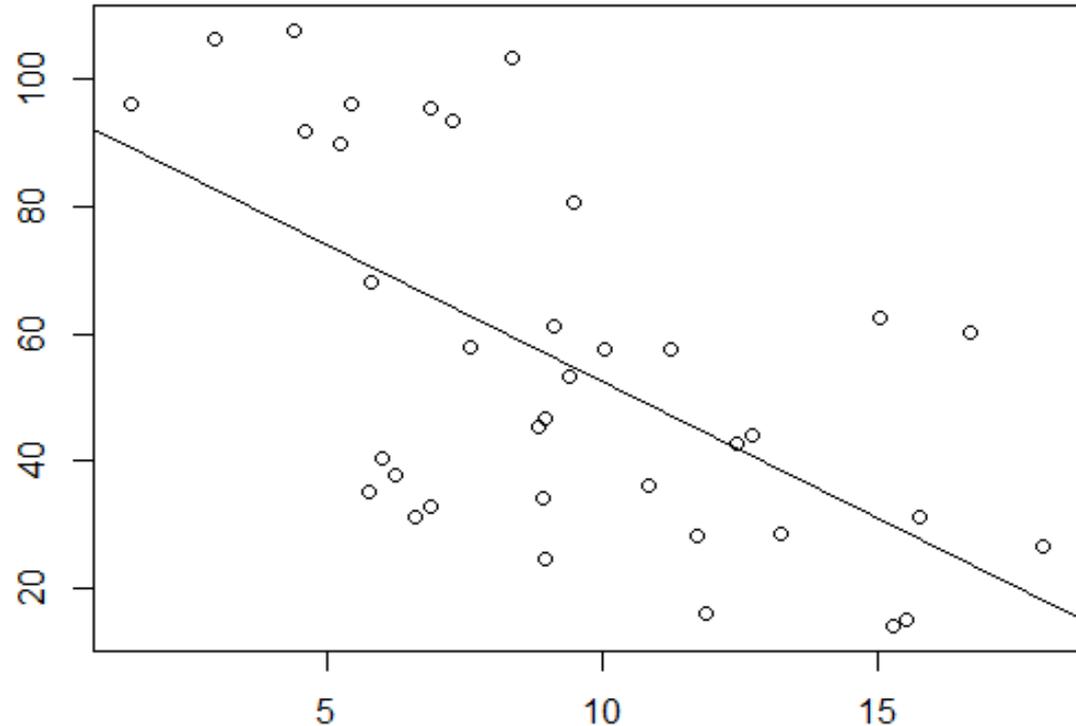
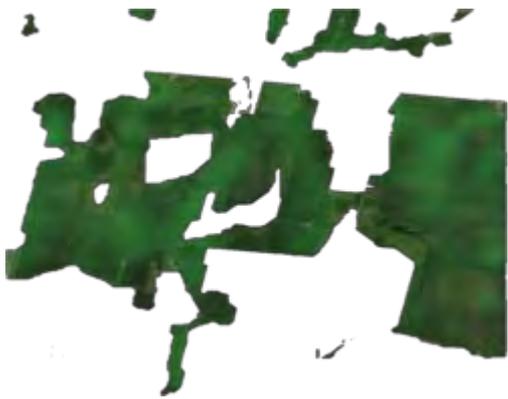
Taille d'agglomération régionale (log)

# Abondance d'habitats et fragmentation



Une **quantité d'habitats élevée** au pourtour est associée à **une faible distance (km)** de l'habitat au massif

Quantité d'habitats (ha)  
au pourtour



Distance au massif (km)

# Calculs de connectivité fonctionnelle

---

**Logiciel Arc GIS** : Sélection des habitats de Grand Pic avec carte écoforestière 4<sup>e</sup> décennal (>10ha; Dominance PET; Hauteur; Âge >50 ans)

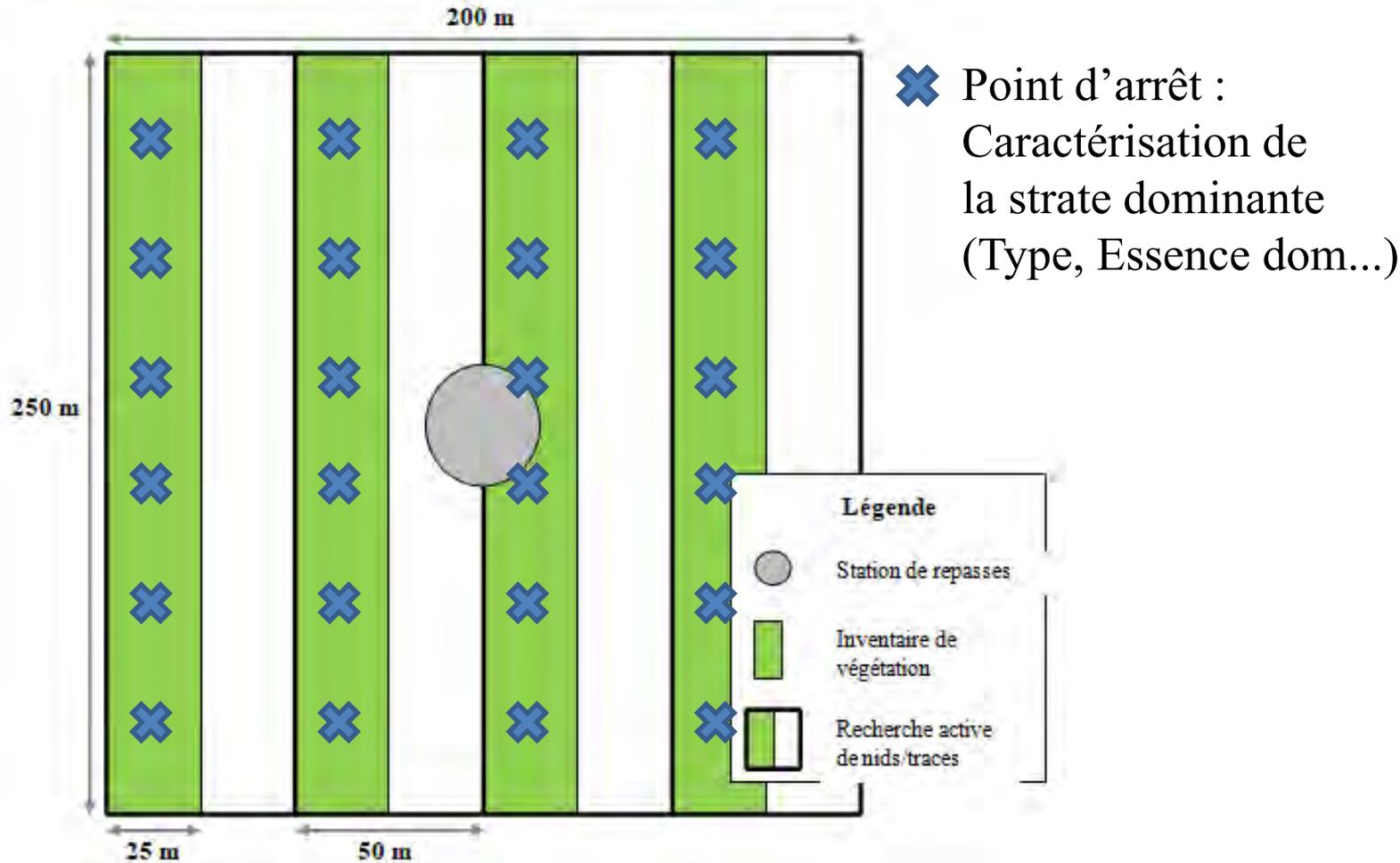
**Logiciel Graphab** : Liens et connections entre les habitats de qualité sélectionnées.

**Logiciel Arc GIS** : Sélection des liens de distance 1000m et moins et addition des aires des parcelles de chaque agglomération régionale.

**Logiciel Conefor** : Identification des déplacements locaux par jour et des placettes potentiellement utilisées par agglomération locale.

**Logiciel R** : Addition des aires de chaque agglomération locale

# Variable proportion de stations de caractérisation de la végétation locale ayant comme espèce dominante une essence résineuse



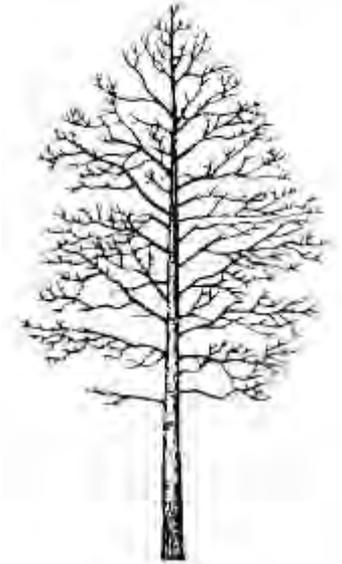
# Conditions environnementales locales

---



## Présence de conifères

Arbres vivants :  
Préférence conifères pour  
l'alimentation du Grand Pic  
(Anaïs Gasse, 2007)



## Dégradation des arbres

Utilisation des arbres  
morts/sénescents  
>20 cm DHP  
(Nappi et al, 2015;  
Cadieux 2017)

## Âge dendrochronologique

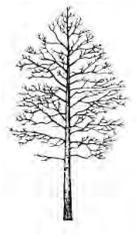
Utilisation de peuplements  
entre 80 et 120 ans  
(Conner, 1980)

# Sélection Modèles qualité d'habitats



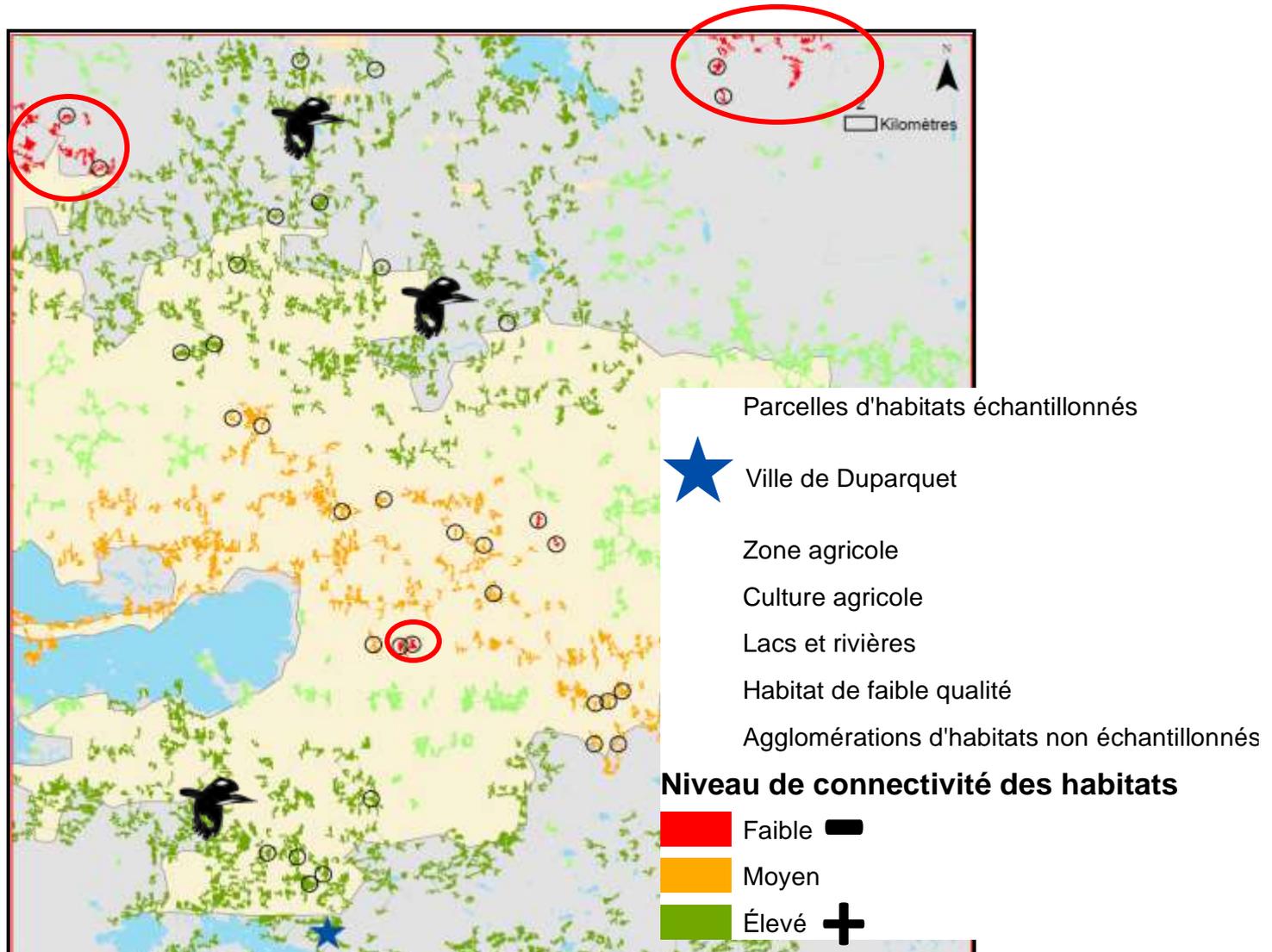
<b>Modèle-Traces anciennes</b>	<b>K</b>	<b>AICc</b>	<b>W</b>	<b>LL</b>
1. Présence de conifères	4	0.00	0.38	-140.38
2. Densité d'arbres (morts-sénescents >20cm DHP)	4	0.09	0.36	-140.42
3. Âge dendrochronologique	4	2.14	0.13	-141.45
<b>Modèle-Traces fraîches</b>				
1. Présence de conifères	4	0.00	0.61	-121.89
<b>Modèle-Tous types confondus</b>				
1. Présence de conifères	4	0.00	0.80	-150.65

# Sélection Modèles connectivité



<b>Modèle-Traces anciennes</b>	<b>K</b>	<b>AICc</b>	<b>W</b>	<b>LL</b>
1. Distance + Présence de conifères	5	0.00	0.27	-134.19
2. Présence de conifères	4	1.06	0.16	-136.08
3. Densité d'arbres (morts-sènescents >20cm DHP)	4	1.76	0.11	-136.44
<b>Modèle-Traces fraîches</b>				
1. Quantité d'habitats (1km) + Présence de conifères	5	0.00	0.43	-115.28
<b>Modèle-Tous types confondus</b>				
1. Présence de conifères	4	0.00	0.31	-145.58
2. Distance + Présence de conifères	5	0.43	0.25	-144.44

# Prédictions connectivité fonctionnelle



# Variables de qualité d'habitats

## Composition

1. Surface terrière PET
2. Surface terrière souches anthropiques (Feuillus et Résineux)
3. Valeur des essences  
(D'après Lafleur et Blanchette, 1993)
4. Diversité d'essences forestières (Indice de Shannon)

## Strate dominante

1. Proportions de stations de caractérisation de la végétation dominante comprenant : Arbres matures, Jeunes arbres, Ouvertures, Forêt mature (+ 2 sp.), PET, C, F

## Structure

2. Âge dendrochronologique du peuplement
3. Valeur de densité et hauteur du peuplement  
(D'après Lafleur et Blanchette, 1993)

## Dégradation

4. Densité d'arbres sénescents, morts ou avec *Phelinus tremulae* de >10 cm / >20 cm DHP par hectare (D'après Cadieux, 2017)