

# Le rôle indicateur des micro-habitats d'arbre et leurs implications dans la gestion écologique des forêts

Baptiste Regnery, Denis Couvet, Loren Kubarek, Jean-François Julien,  
Olivier Ferreira, Emmanuel Cosson, Jérôme Guyot, Christian Kerbiriou

Muséum National d'Histoire Naturelle

UMR 7204 « Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation »

Grenoble, 4 décembre 2013



# Plan

---

I- Contexte

II- Matériel & Méthodes

III- Résultats sur les liens entre les micro-habitats et les oiseaux/chiroptères

IV- Perspectives pour l'intensification écologique

# I- Contexte

---

Depuis 2007, une double demande: « produire plus de bois tout en préservant mieux la biodiversité »

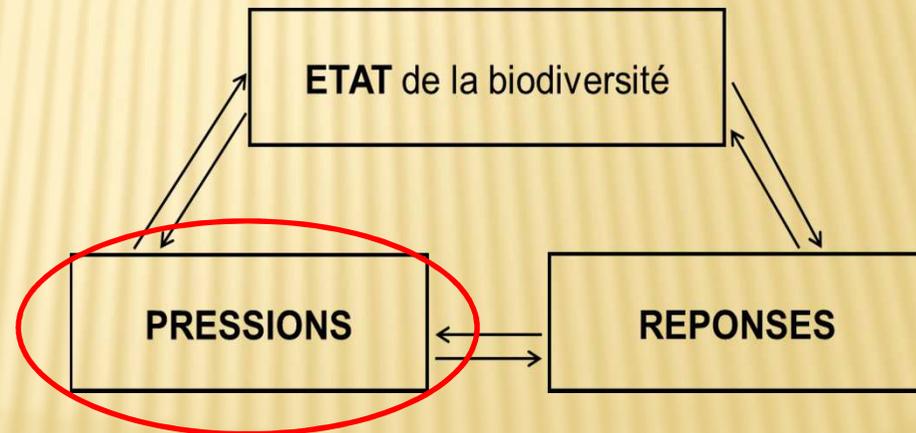
Deux défis:     ➔ développement de pratiques de gestion écologique  
                  ➔ développement/utilisation d'indicateurs

# I- Contexte

Depuis 2007, une double demande: « produire plus de bois tout en préservant mieux la biodiversité »

Deux défis:    ➔ développement de pratiques de gestion écologique  
                  ➔ développement/utilisation d'indicateurs

Un constat: de nombreux indicateurs indirects mais difficiles à relier à l'état de la biodiversité (e.g., Levrel, 2007; Gosselin & Gosselin, 2008)



Modèle Pression-Etat-Réponse

# I- Contexte

---

Les micro-habitats d'arbre pourraient constituer une mesure indirecte de biodiversité...



Bois mort sur pied



Loges de pics



Fissurations



Cavités de  
*Cerambyx*

# I- Contexte

---

Les micro-habitats sont simples à mesurer, compréhensibles, utilisables par tous les acteurs

Cependant, les liens avec la biodiversité restent mal connus pour de nombreuses espèces et communautés d'espèces (e.g., Winter & Möller, 2008; Vuidot et al., 2011)

*Quels liens entre la distribution des micro-habitats dans un peuplement et l'état de la biodiversité?*



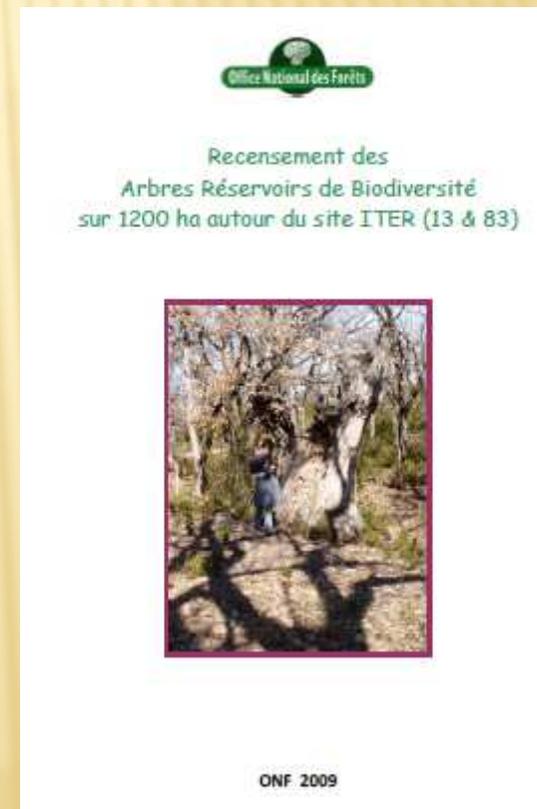
## II- Matériel & Méthodes

### 2- Inventaire des micro-habitats

Protocole d'inventaire mis en place par Emmanuel Cosson (GCP) et Olivier Ferreira (ONF) en 2009

**10 types de micro-habitats:** bois mort sur pied, loges de pics, cavités de *Cerambyx*, autres cavités (basses, moyennes, hautes), décollements d'écorce et fissurations, carpophores de champignon, lierre, bois mort au sol

+ 3 critères sur les arbres porteur de micro-habitats: diamètre, espèce, vitalité

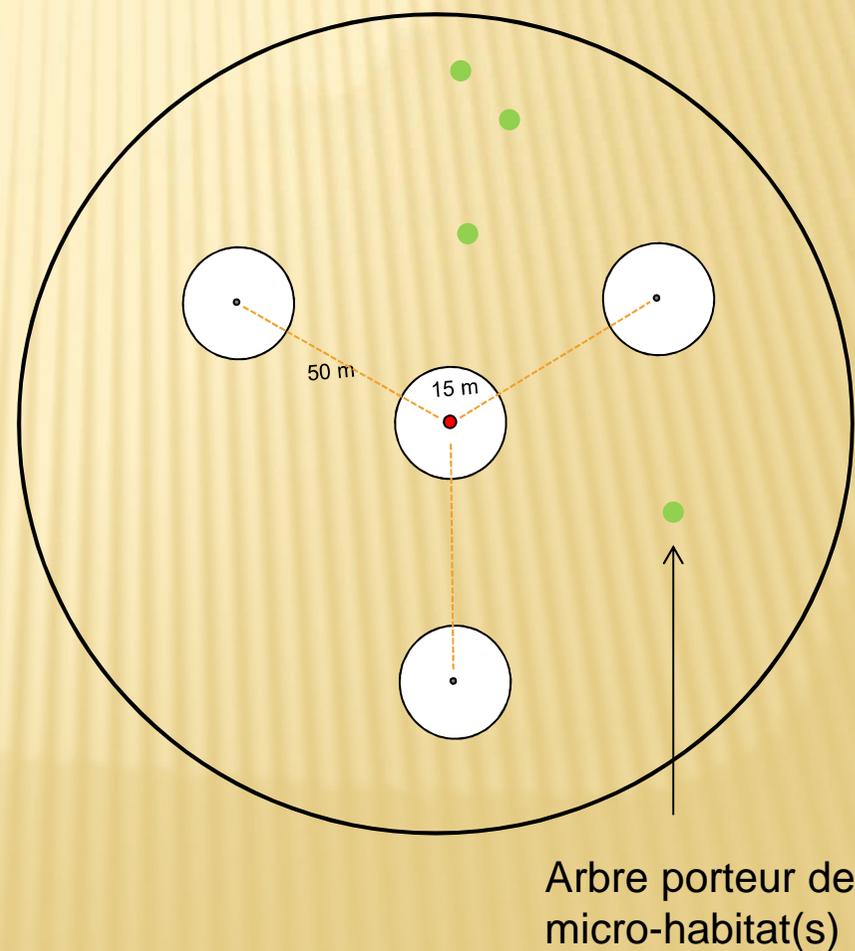


## II- Matériel & Méthodes

### 3- Autres variables de peuplement

59 plots de 100 m de rayon dans lesquels sont mesurés:

- Surface terrière
- Densité de tiges
- Volume de bois mort
- Hauteur de peuplement
- Irrégularité des diamètres
- Temps depuis la dernière coupe
- Nombre d'habitats
- Distance à la route



## II- Matériel & Méthodes

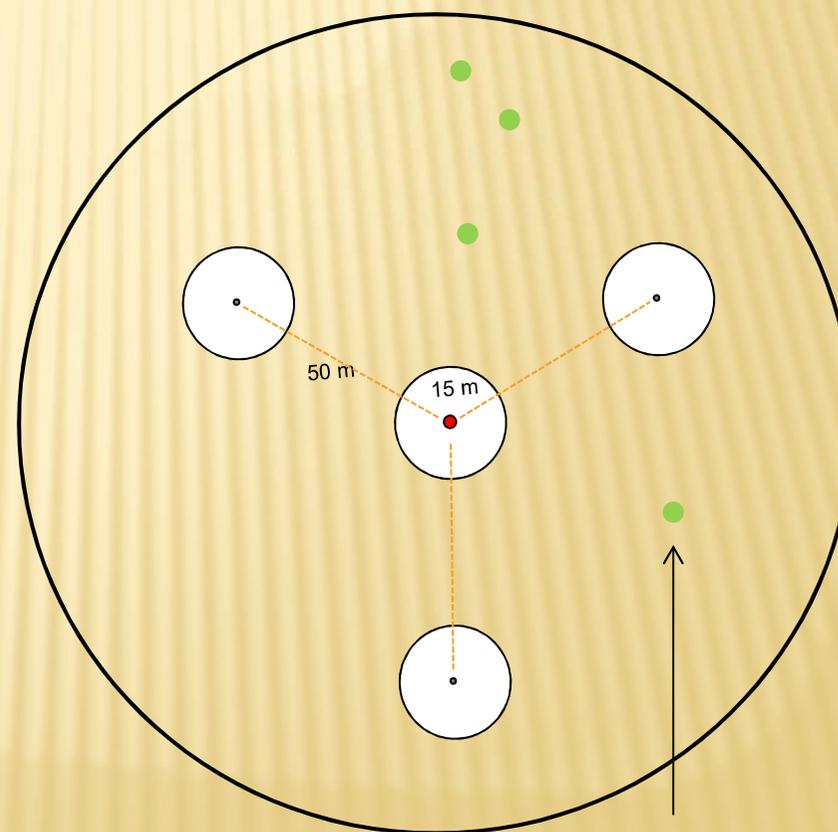
### 4- Oiseaux/Chiroptères

Dans chaque plot, inventaire des populations d'oiseaux et de chiroptères:

- 2 passages « oiseaux » (avril/juin 2011)  
(15 min/passage)
- 2 passages « chiroptères »  
(juin/sept. 2011) (30 min/passage)

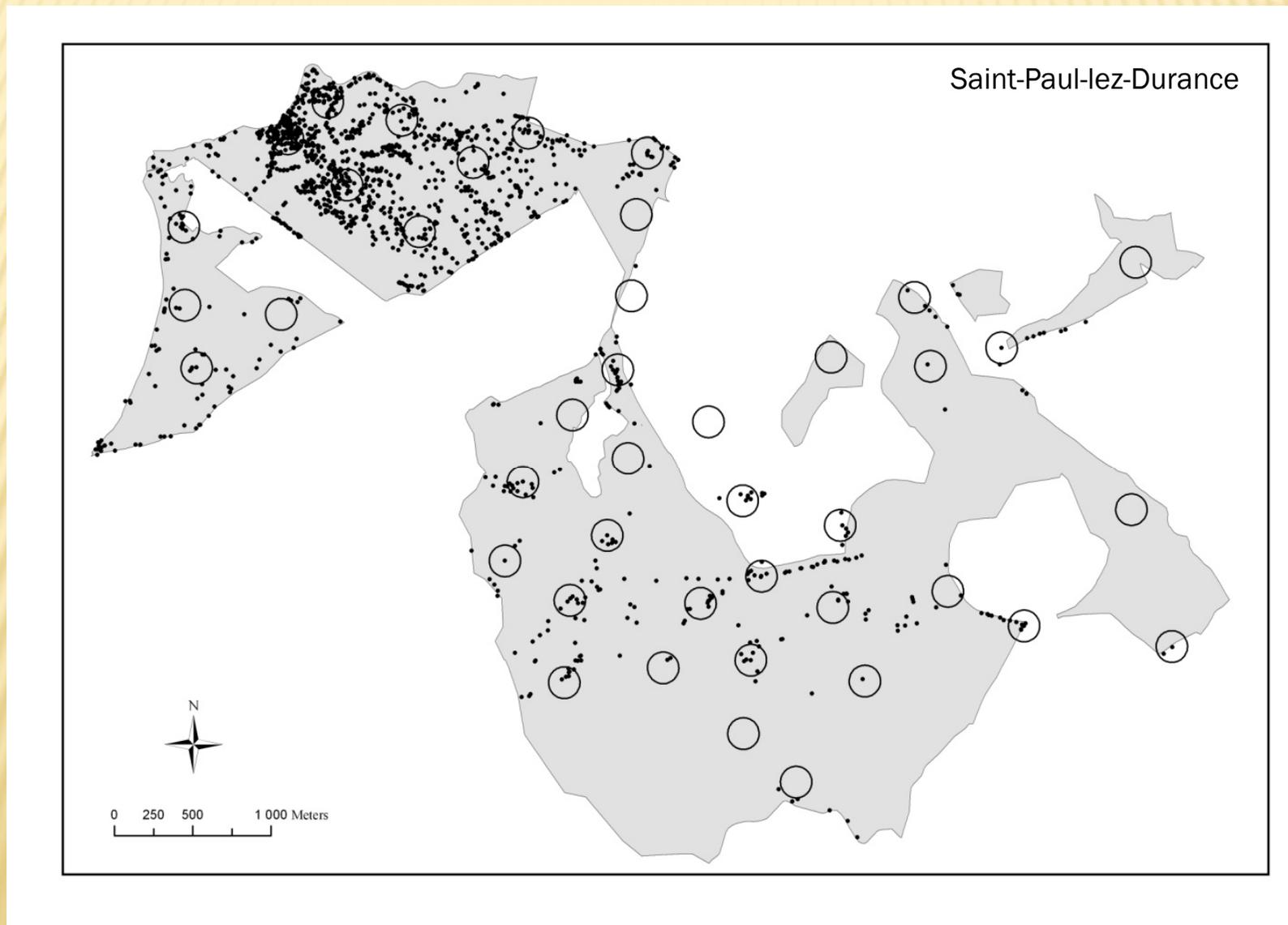


Source: AIF



Arbre porteur de micro-habitat(s)

## II- Matériel & Méthodes



# III- Résultats sur les oiseaux et chiroptères

## OISEAUX

(10 espèces sur 22)

Espèce	Micro-hab.	Effet
Grimpereau des jardins	Div. micro-hab.	↗
Mésange à longue queue	Cav. hautes	↗
Mésange bleue	Div. micro-hab.	↗
Mésange charbonnière	Div. micro-hab.	↗
Mésange huppée	Div. micro-hab.	↗
Pic épeiche	Div. micro-hab.	↗
Pic vert	Div. micro-hab.	↗
Roitelet triple-bandeau	Div. micro-hab.	↗
Sitelle torchepot	Div. micro-hab.	↗
Chardonneret élégant	Cav. hautes	↘

## CHIROPTERES

(2 espèces sur 5)

Espèce	Micro-hab.	Effet
Pipistrelle de nathus.	Div. micro-hab.	↗
Pipistrelle commune	Div. micro-hab./Cav. Cer./BM sur pied	↗

Abbréviations:

Div. micro-hab.: Diversité de micro-habitats

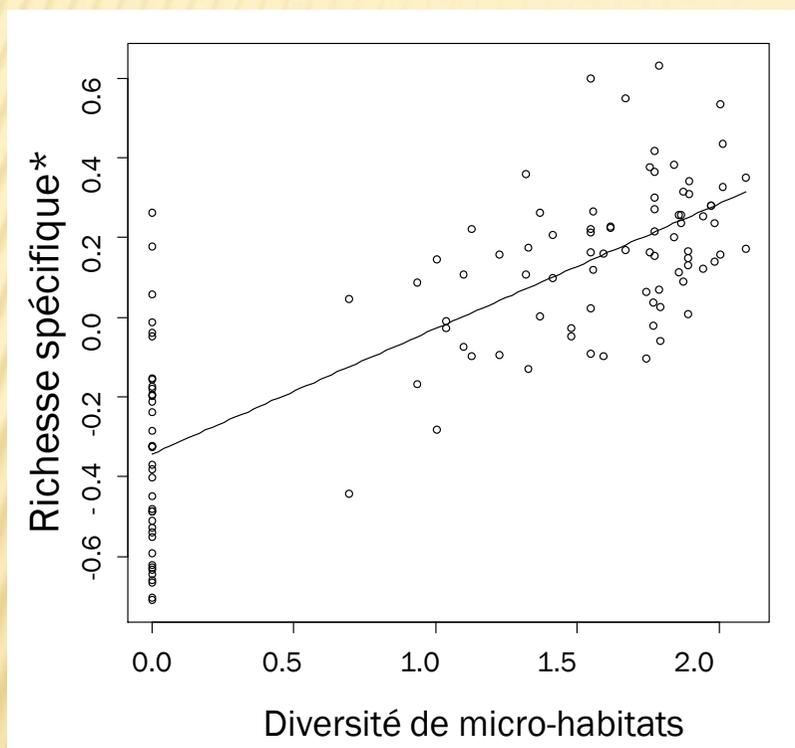
Cav. hautes: Cavités hautes

Cav. Cer.: Cavités de *Cerambyx*

BM sur pied: Bois mort sur pied

# III- Résultats sur les oiseaux et chiroptères

## OISEAUX



### Autres résultats:

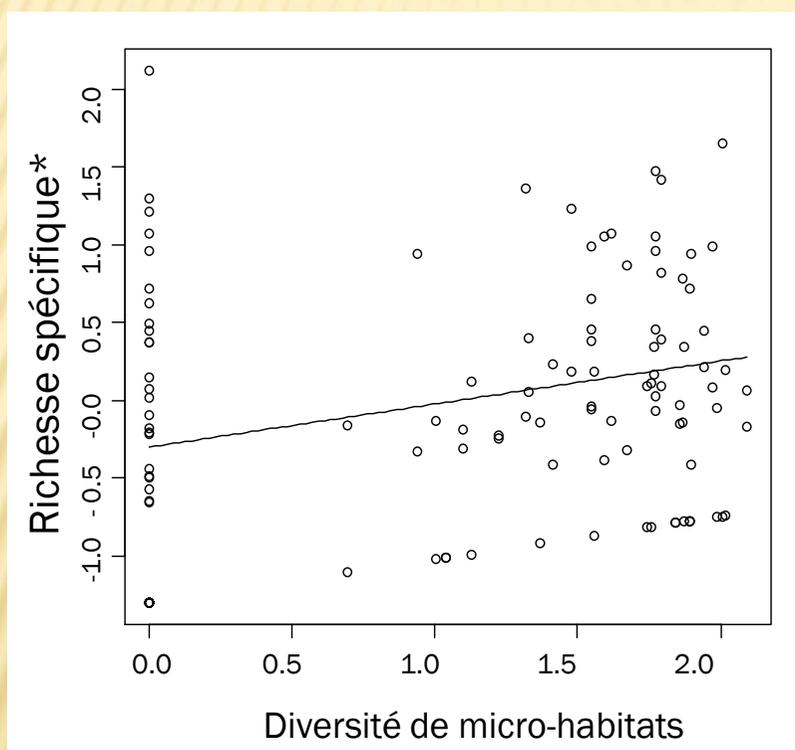
- Diversité spécifique
- Proportion d'espèces cavicoles
- Indice de spécialisation à l'habitat forestier
- Indice Trophique des Communautés

\*: valeurs transformées (GAMM)

*Regnery et al., 2013. Ecological Indicators*

### III- Résultats sur les oiseaux et chiroptères

#### CHIROPTERES



Autres résultats:

- Diversité spécifique en fonction de la densité de cavités de *Cerambyx*

\*: valeurs transformées (GAMM)

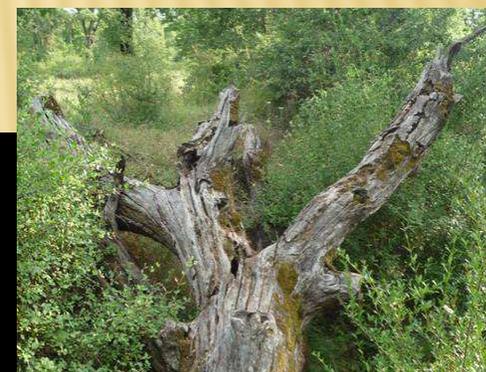
### III- Résultats sur les oiseaux et chiroptères

---

Dans 70% des cas, les micro-habitats prédisent mieux les variations d'abondance d'espèces et d'indices de communautés que les autres variables de peuplement

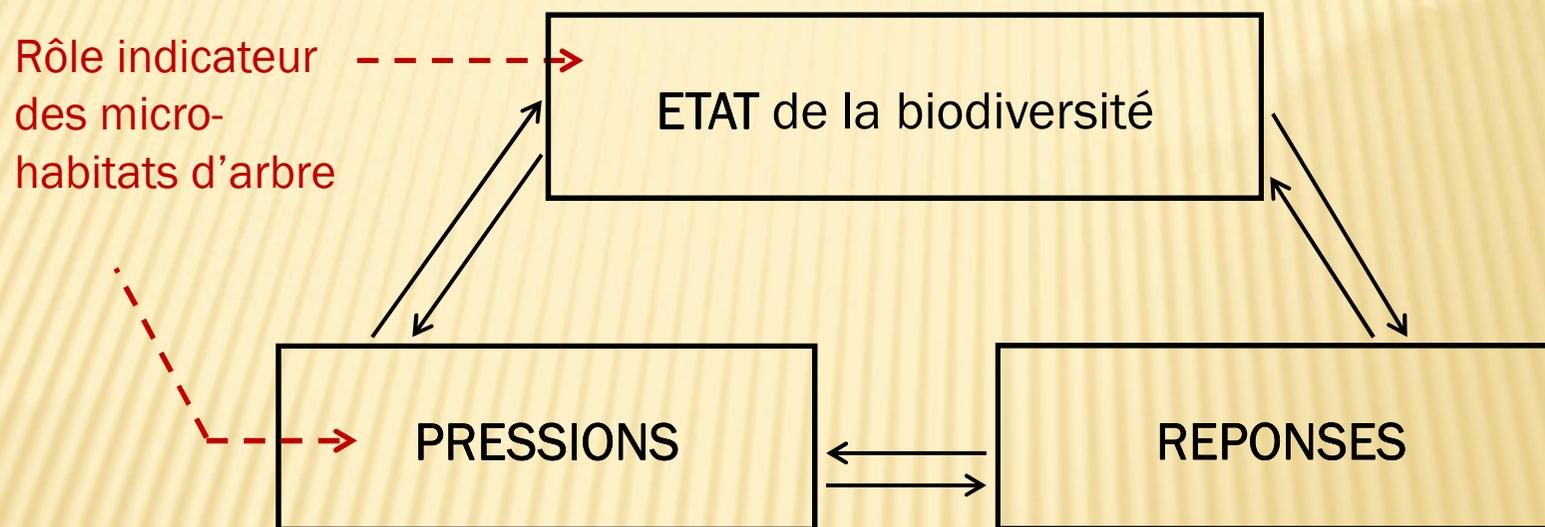
Certaines espèces ne répondent ni aux micro-habitats ni aux variables de peuplement (paysage? autres facteurs?)

Comme toute mesure de biodiversité, les micro-habitats méritent d'être complétées par d'autres indicateurs (e.g., ancienneté de l'état boisé, continuités spatiales,...)



## IV- Perspectives pour l'intensification écologique

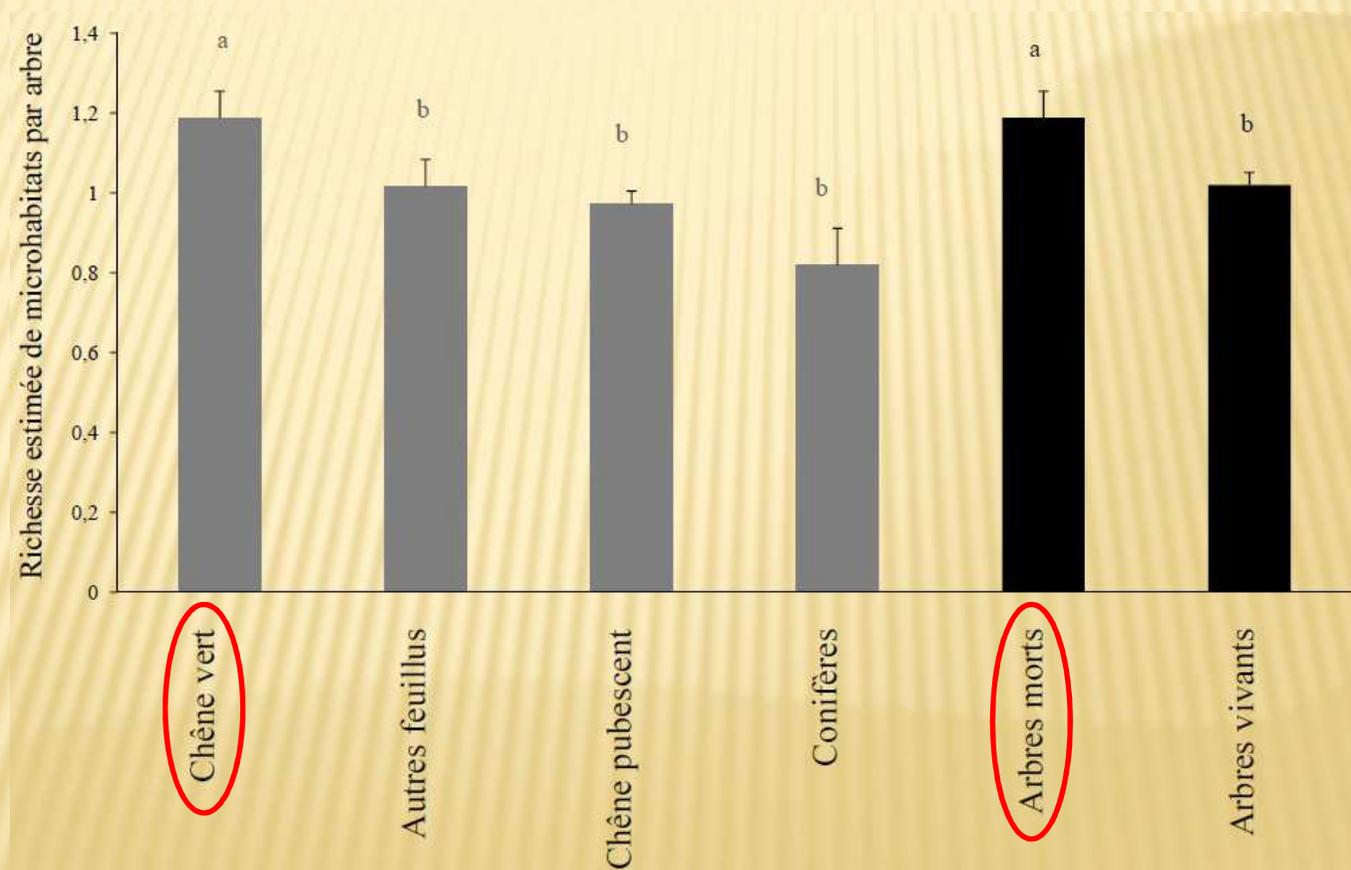
---



Modèle Pression-Etat-Réponse

## IV- Perspectives pour l'intensification écologique

*Echelle de l'arbre*



GLMM, effets fixes: espèce, vitalité, diamètre

# IV- Perspectives pour l'intensification écologique

## *Echelle du peuplement*

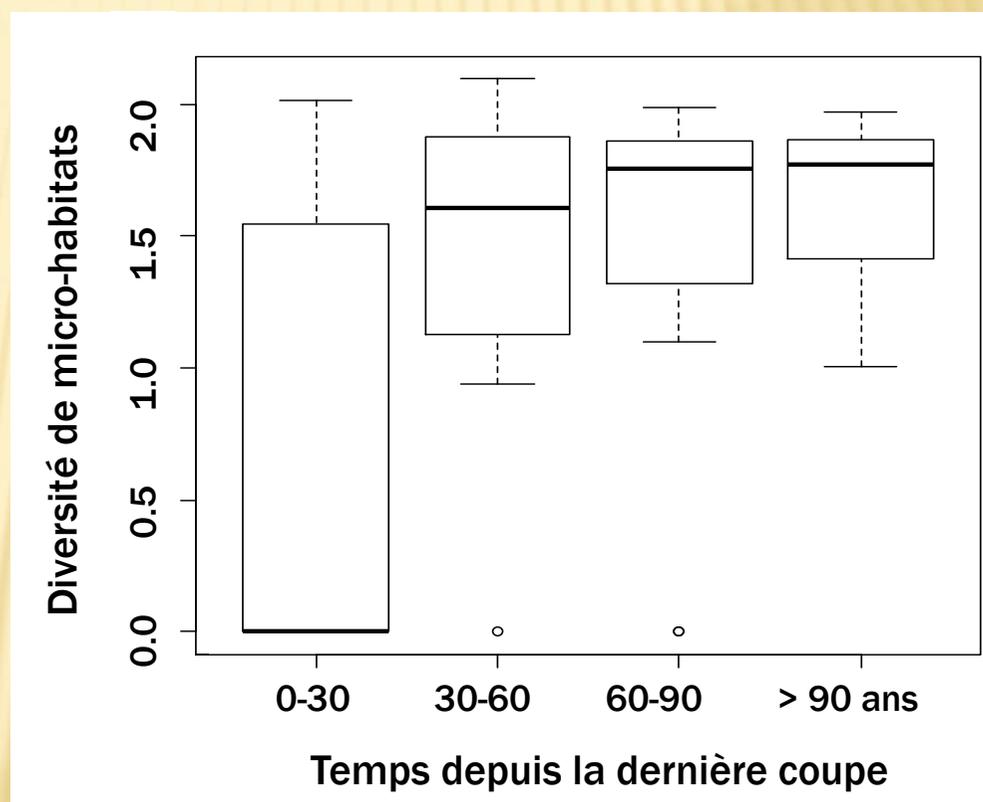
Diversité de micro-habitats  
(moyenne  $\pm$  SE):

0-30 ans = 0,63 ( $\pm$  0,16);

30-60 ans = 1,44 ( $\pm$  0,19);

60-90 ans = 1,43 ( $\pm$  0,19);

60-90 ans = 1,61 ( $\pm$  0,11)



# IV- Perspectives pour l'intensification écologique

## *Echelle du peuplement*

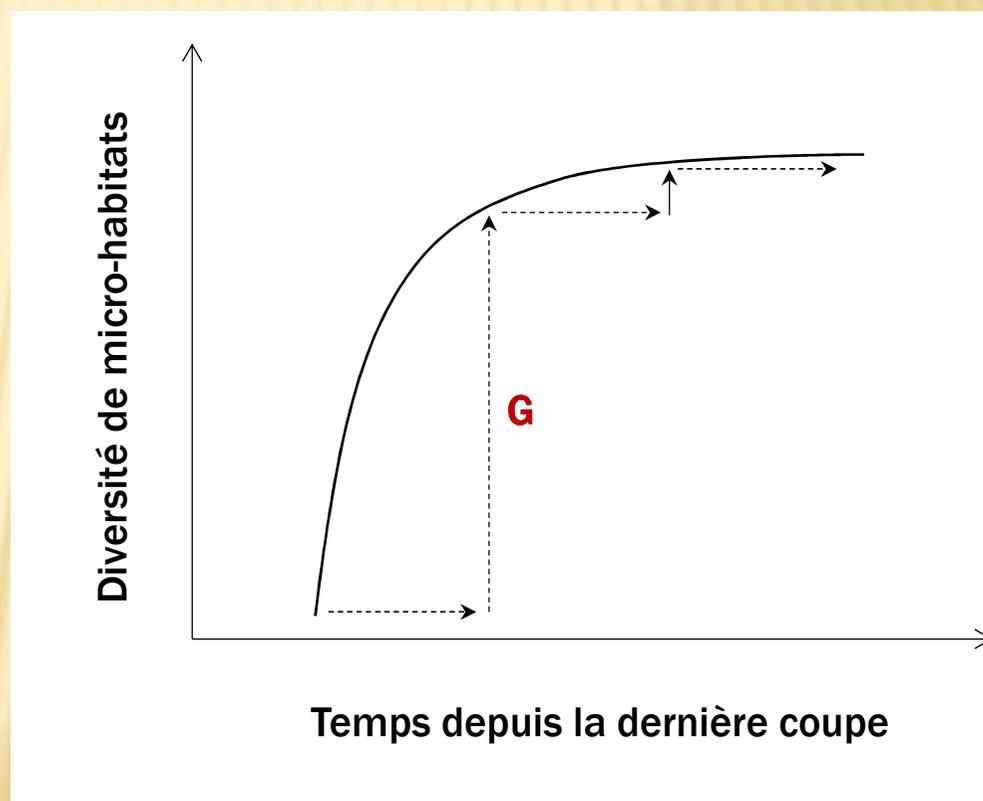
Diversité de micro-habitats  
(moyenne  $\pm$  SE):

0-30 ans = 0,63 ( $\pm$  0,16);

30-60 ans = 1,44 ( $\pm$  0,19);

60-90 ans = 1,43 ( $\pm$  0,19);

60-90 ans = 1,61 ( $\pm$  0,11)



# IV- Perspectives pour l'intensification écologique

---

## *Echelle du massif*

A l'échelle du massif, nécessite de planifier les modalités de gestion de manière à ce que la disparition de micro-habitats à un endroit donné ne menace pas la dynamique globale de la biodiversité

- ➡ Synchroniser des pertes et gains de micro-habitats
- ➡ Développer des stratégies de compensation?...

---

**MERCI**

## Quelques références

---

- ONF (Office National des Forêts), 2009. Recensement des Arbres Réservoirs de Biodiversité sur 1200 ha autour du site ITER (13 & 83).
- Regnery, B., Couvet., D., Kubarek, L., Julien, J.F., Kerbiriou, C., 2013. Tree microhabitats as indicators of bird and bat communities in Mediterranean forests. *Ecological Indicators* 34, 221-230.
- Regnery, B., 2013. Les mesures compensatoires pour la biodiversité. Conception et perspectives d'application. Thèse de Doctorat, Université Pierre et Marie Curie.
- Vuidot, A., Paillet, Y., Archaux, F., Gosselin, F., 2011. Influence of tree characteristics and forest management on tree microhabitats. *Biological Conservation* 144, 441-450.
- Winter, S., Möller, G.C., 2008. Microhabitats in lowland beech forests as monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management* 255, 1251-1261.