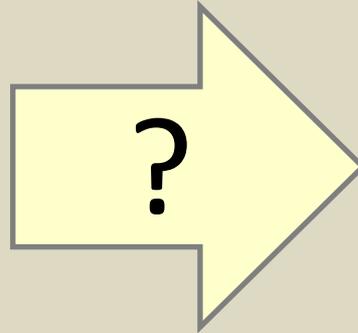
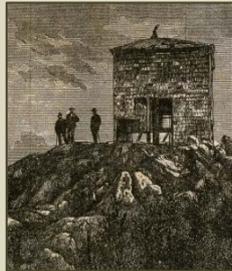


Influence des perturbations historiques humaines sur l'invasion des vers de terre et des plantes exotiques dans les forêts primaires

Robin Beauséjour, Tanya Handa & Mark Vellend

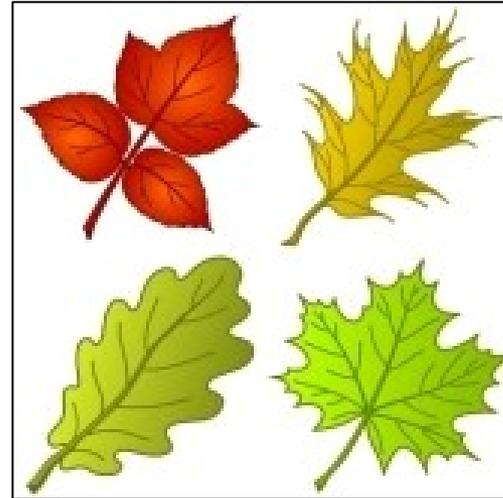


L'intérieur des forêts primaires serait peu affecté par les invasions biologiques

- Résistance expliquée par :



canopée dense



litière épaisse

Les perturbations humaines augmentent l'invasibilité de ces forêts

- En facilitant :

Introduction



(corridors)

Établissement



(habitats ouverts)

Expansion



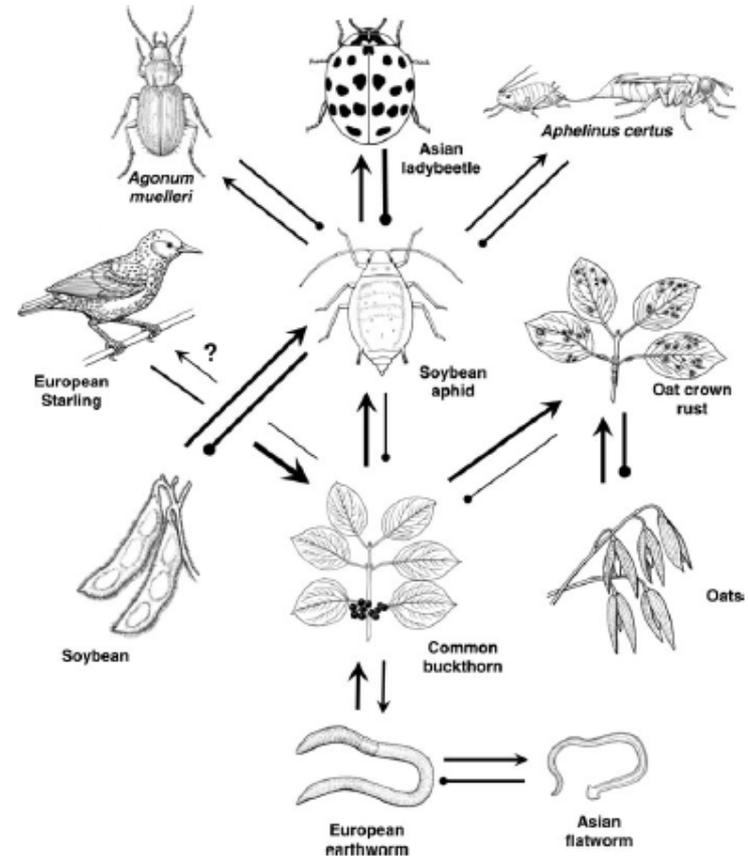
(pop. sources)

(Pollnac et al. 2012)

Les invasions de vers pourraient aussi augmenter l'invasibilité des forêts



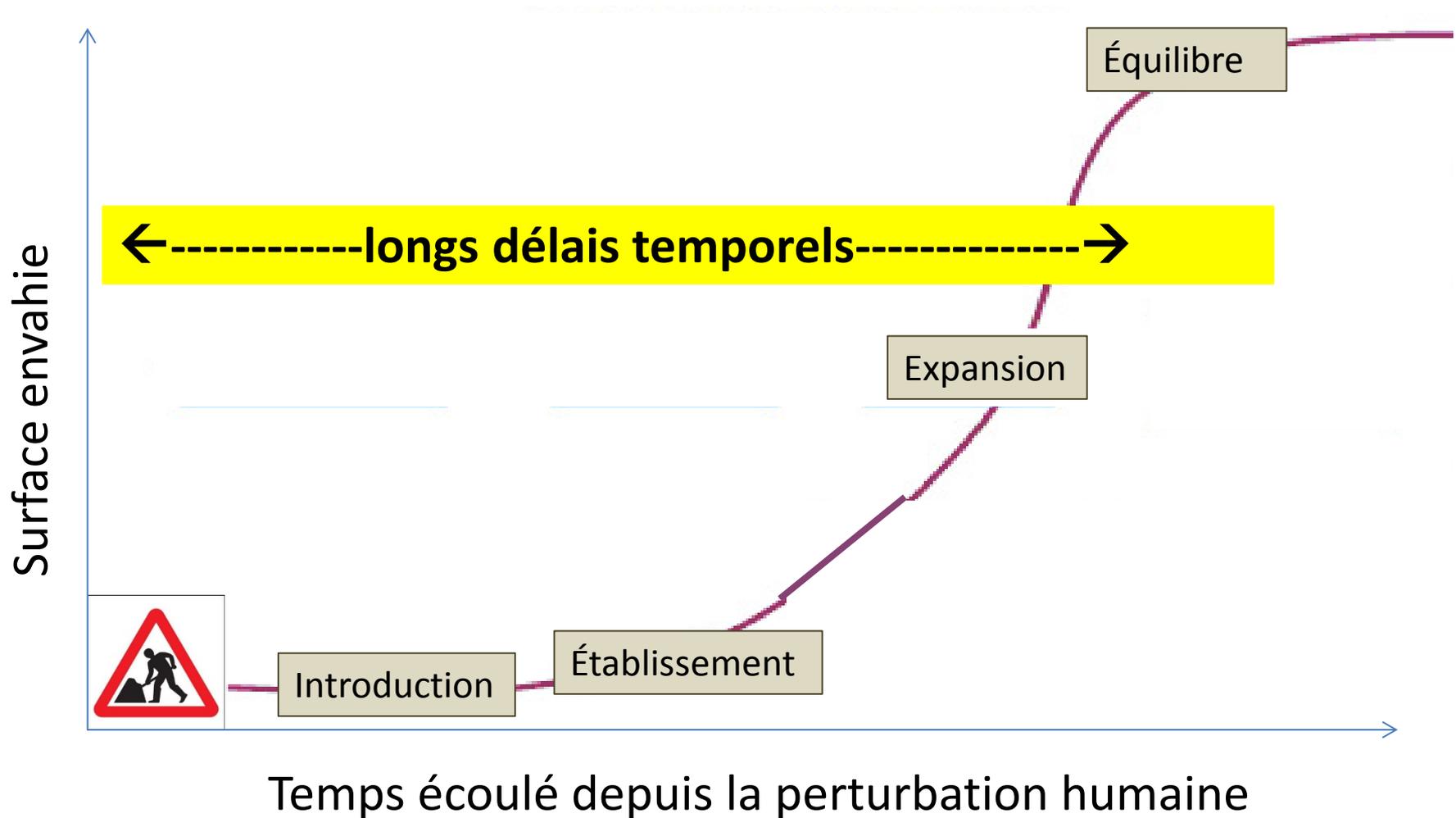
o «*Invasional meltdown*» ?



(Frelich et al. 2006)

(Heimpel et al. 2011)

La lente réponse des espèces aux perturbations peut mener à des invasions latentes



(Crooks 2005; Jackson & Sax 2010)

Objectif principal

Évaluer si les perturbations humaines historiques laissent des empreintes importantes sur les patrons d'invasion des vers de terre et des plantes exotiques dans les forêts primaires

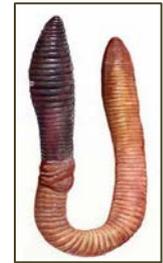
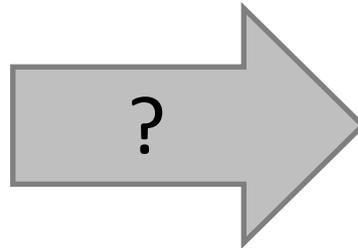


Schéma conceptuel et objectifs spécifiques

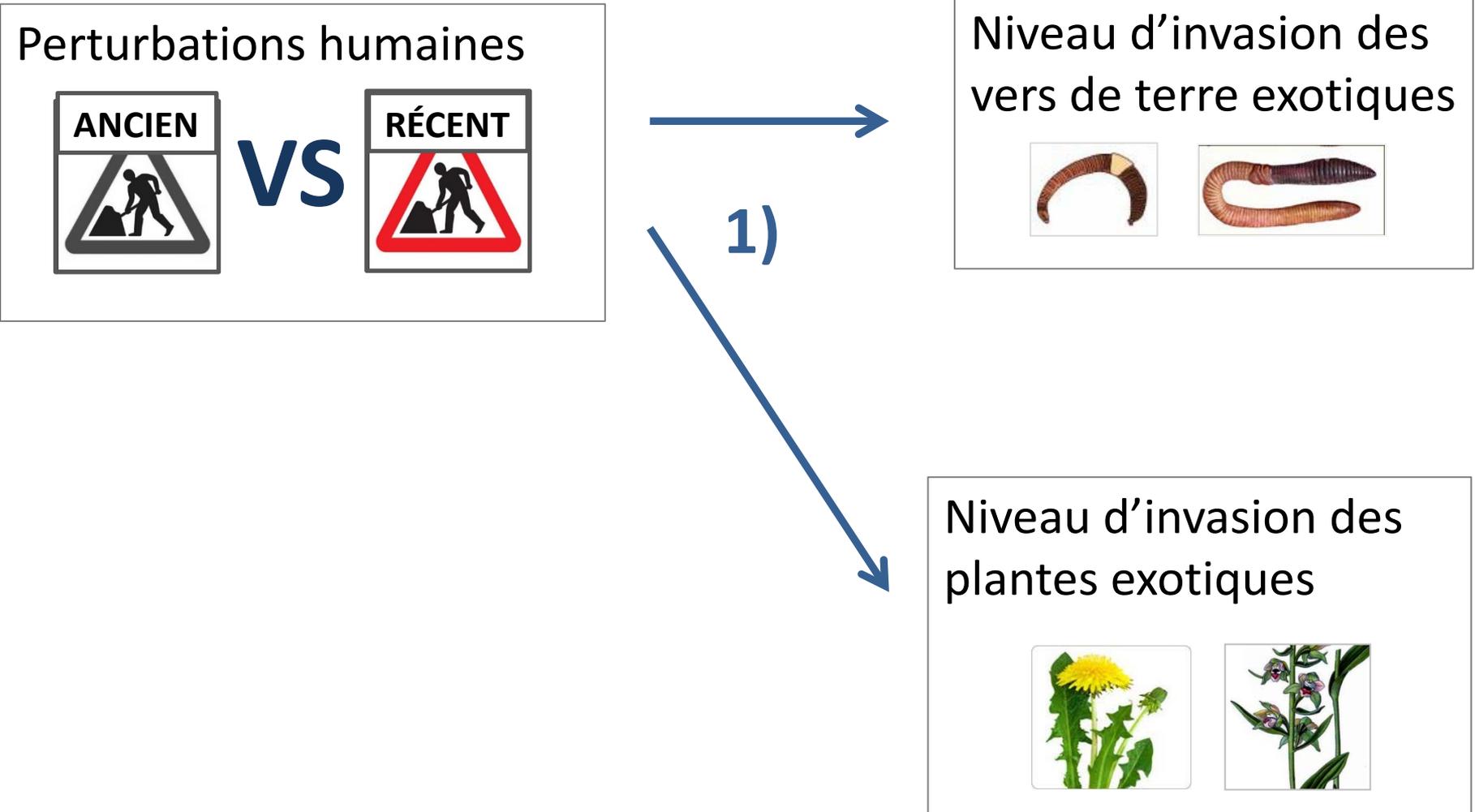
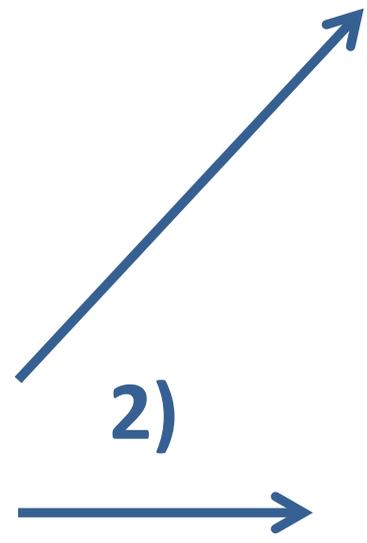
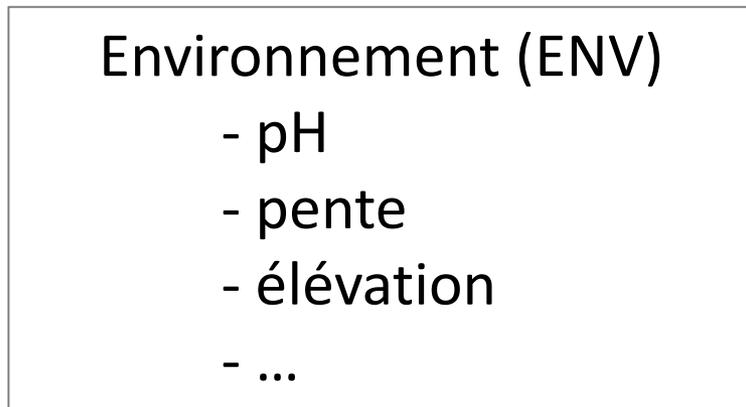
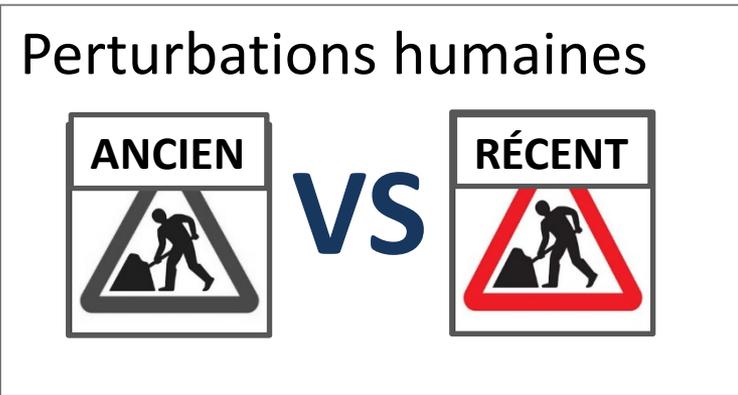


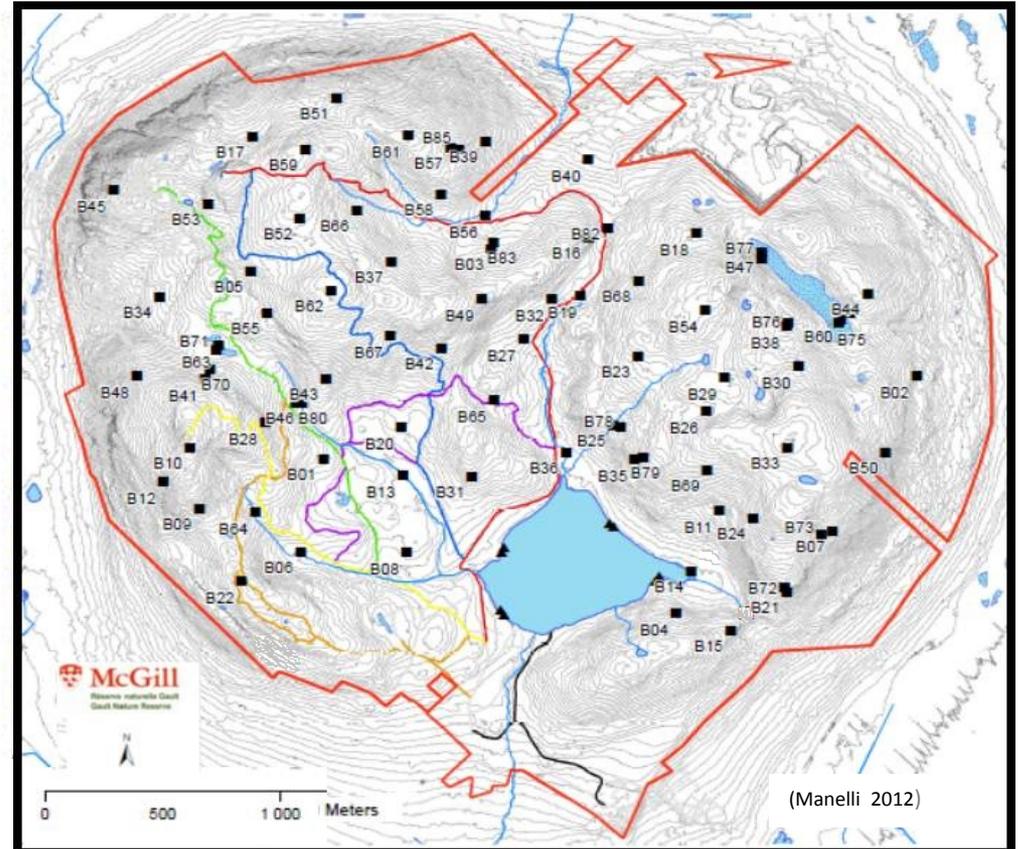
Schéma conceptuel et objectifs spécifiques





Site d'étude: Réserve Gault (Mont St-Hilaire)

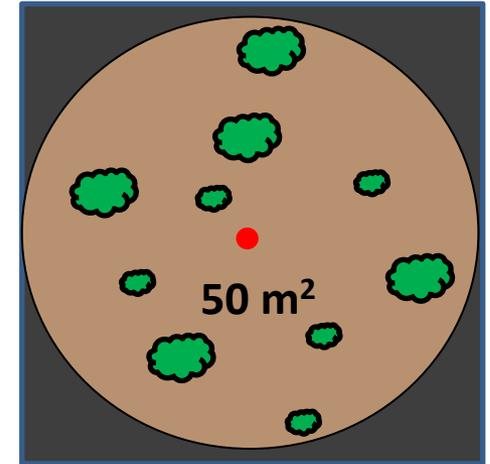
- Un des plus grands fragments forestiers primaires du sud du Québec
- Certaines zones ayant connu des perturbations humaines dès le 19^e s.



Échantillonnage des variables réponses

Inventaire de la strate herbacée

- 3 visites
- occurrence et couvert des espèces



Inventaire des vers de terre

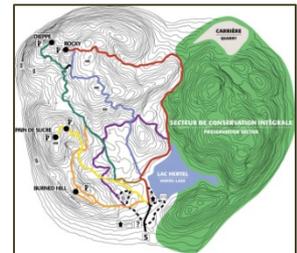
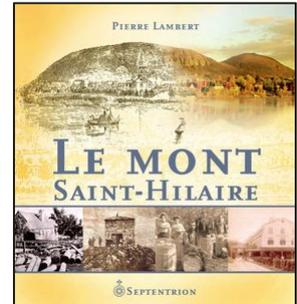
- extraction chimique à la moutarde
- calcul de la biomasse avec équations allométriques



Échantillonnage des variables explicatives

Proximité aux perturbations humaines

- Documents historiques pour trouver âge et localisation
- Perturbations divisées en 2 périodes:
av. 1910 / ap.1910



Prédicteurs environnementaux importants

- Pour vers : pH, peuplement, pente, élévation, refuge humide
- Pour plantes : pH, litière, humidité, pente, élévation, canopée

Régression logistique ordinale

Variable réponse ordinale = stade d'invasion des vers de terre

Stade d'invasion	Critère de classification : Espèce(s) présente(s)		Type écologique	Taux de colonisation
0	-----		-----	-----
1		<i>Dendrobaena</i> sp.	Épigé	++++
2		<i>Lumbricus rubellus</i>	Épi-endogé	+++
		<i>Aporrectodea</i> sp.	Endogé	++
3		<i>Lumbricus terrestris</i>	Anécique	+

Régression logistique ordinale

Variable réponse ordinale = stade d'invasion des plantes exotiques

Stade d'invasion	Critères de classification : % couvert	
0		0 %
1		0.1 -0.25%
2		> 0.25%

Évaluation des variables explicatives

- 1) Comparaison et sélection des modèles selon le ΔAIC_c

ΔAIC_c	Support pour le modèle
< 2	Substantiel
3-7	Considérablement moindre
> 10	Très improbable

- 2) Évaluation de l'importance relative des variables à l'intérieur du meilleur modèle à l'aide du test de Wald

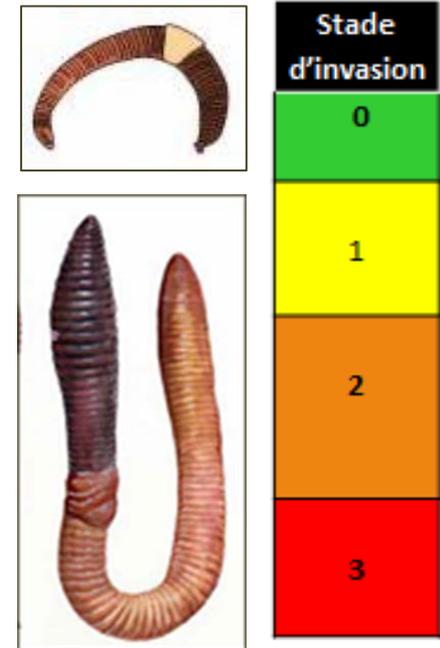
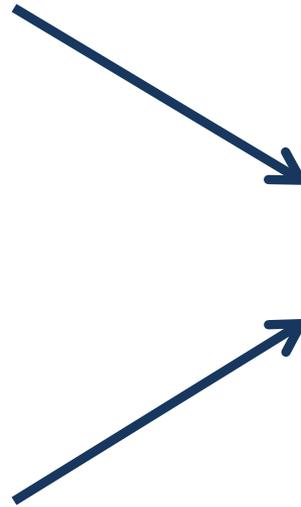
1) Évaluer l'importance de l'âge des perturbations pour expliquer le niveau d'invasion des vers

→ En tenant compte de la « résistance environnementale »



ENV =

- pH
- Peuplement
- Pente
- Élévation
- Refuge humide



Hypothèses alternatives pour expliquer le niveau d'invasion des vers de terre exotiques

Modèles candidats	
 ANCIEN + ENV	
 RÉCENT + ENV	
 RÉCENT  ANCIEN + ENV	

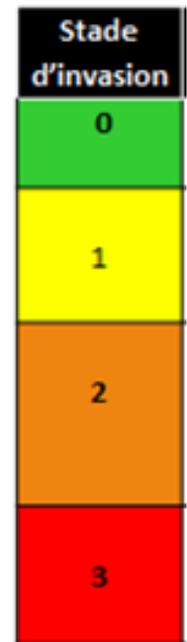


Stade d'invasion
0
1
2
3

L'hypothèse biologique la plus probable

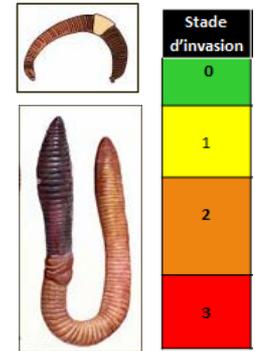
Modèles	AIC_c	ΔAIC_c	W_i
 + ENV	218.30	0.00	0.97
 + ENV	226.72	8.42	0.01
 + ENV	226.83	8.53	0.01

→ meilleur modèle

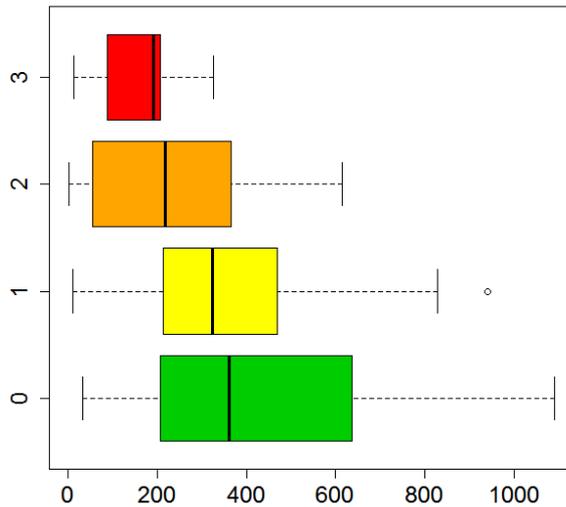


Variables significatives dans le meilleur modèle

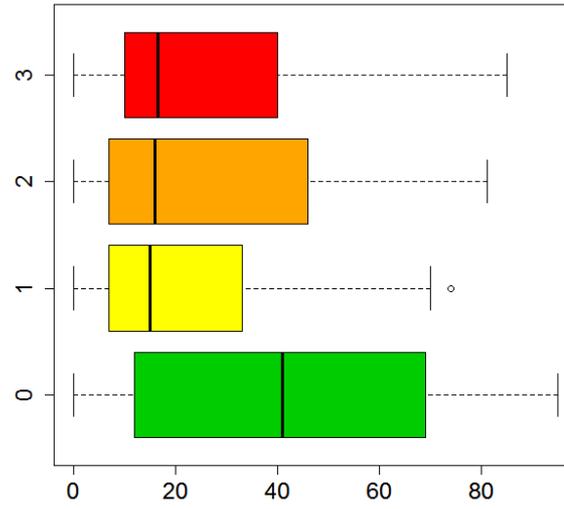
Variables	Coeff.	Wald (z)	Signif. (p)
	-0.0030	-2.903	0.0037**
pente	-0.0194	-2.288	0.0221*
pH	1.0184	2.180	0.0293*



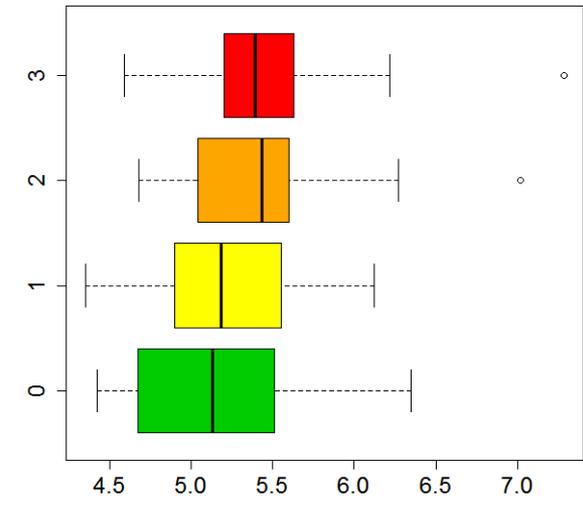
Stade d'invasion (vers)



Distance pert. anciennes (m)



Pente (%)



pH

2) Évaluer l'importance de l'âge des perturbations à proximité pour expliquer l'invasion des plantes exotiques

→ En tenant compte de la « résistance environnementale »



ENV =

- pH
- Pente
- Élévation
- Litière
- Humidité du sol
- Fermeture canopée



Hypothèses alternatives pour expliquer le niveau d'invasion des plantes exotiques

Modèles candidats	
 ANCIEN + ENV	
 RÉCENT + ENV	
 RÉCENT ANCIEN + ENV	



L'hypothèse biologique la plus probable

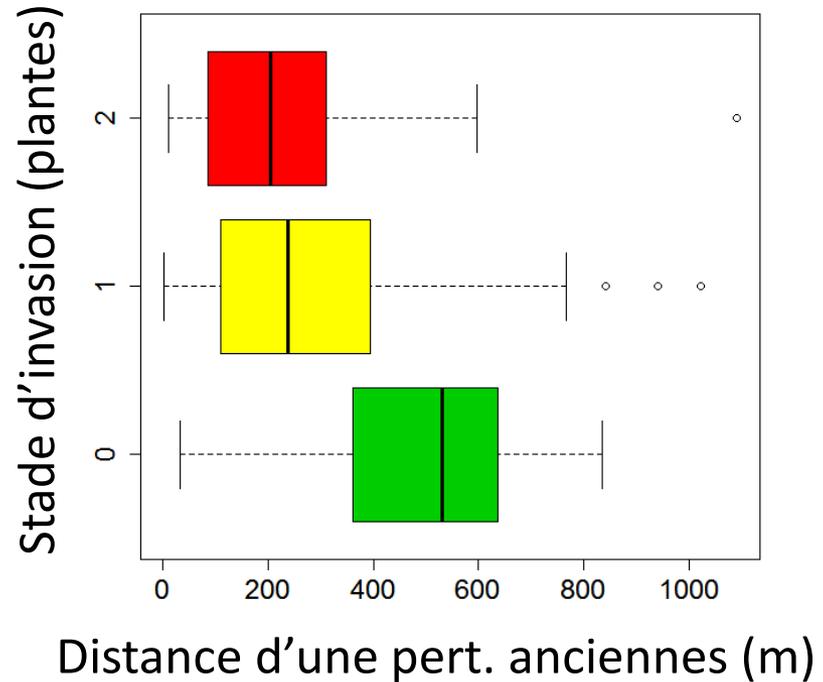
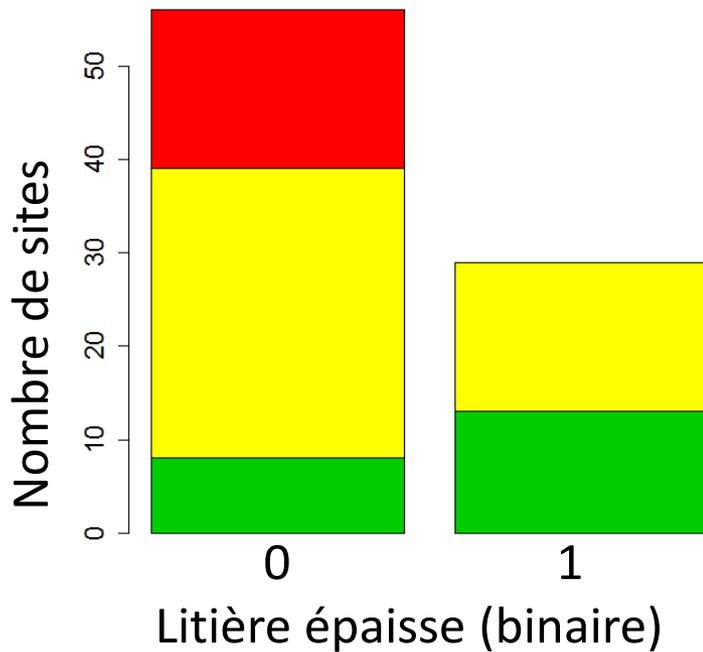
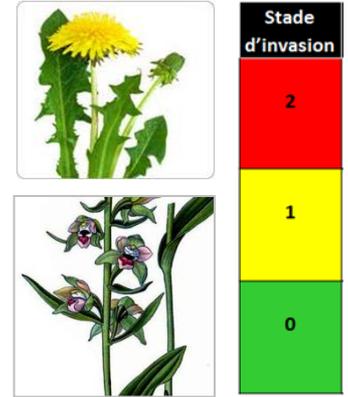
Modèles	AIC _c	Δ AIC _c	W _i
 + ENV	156.18	0.00	0.91
 + ENV	161.96	5.78	0.05
  + ENV	162.23	6.04	0.04

→ meilleur modèle



Variables significatives dans le meilleur modèle

Variables	Coeff.	Wald (z)	Signif. (p)
Litière	-1.7393	-3.140	0.0017 **
 ANCIEN	-0.0026	-2.369	0.0178 *

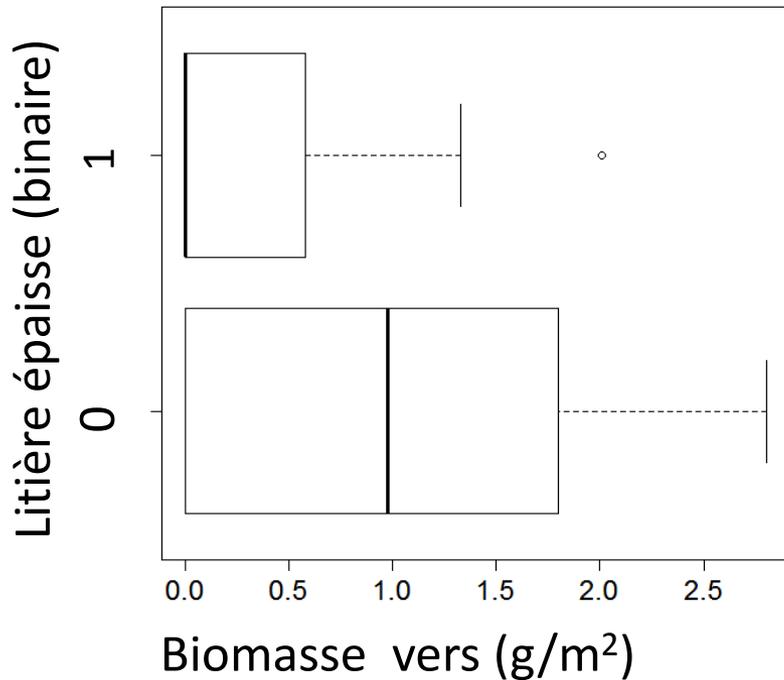




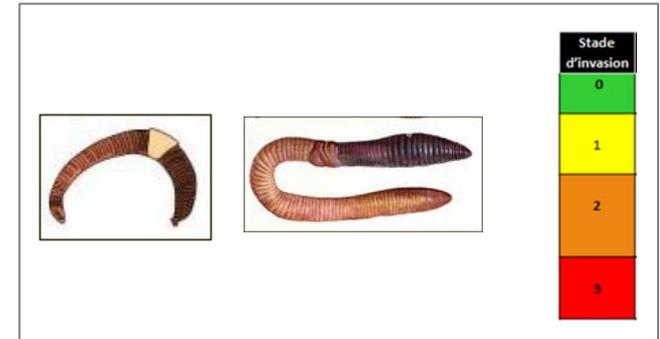
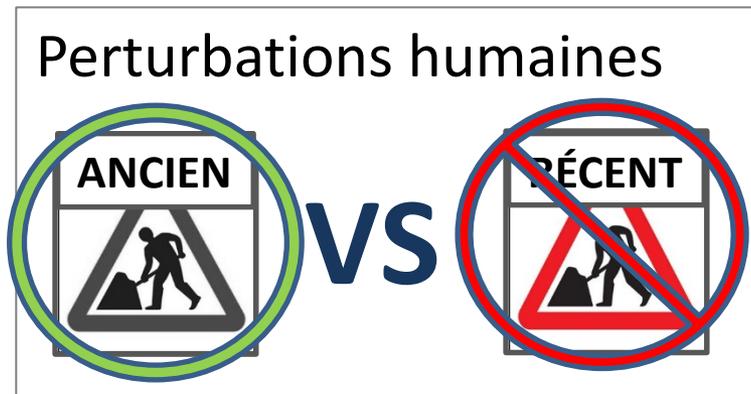
???

Régression logistique binomiale sur la présence de litière épaisse

Variable	Coeff.	Wald (z)	Signif. (p)
Biomasse vers	-1.0761	-2.981	0.0029 **

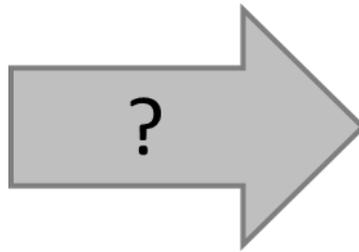


Conclusion: les délais temporels dans les processus d'invasion en forêt primaire semblent très longs



Perspectives:

- Continuer à suivre ces parcelles permanentes pour mieux évaluer l'hypothèse de facilitation des plantes exotiques par les vers de terre



M E R C I

- Mark Vellend & Tanya Handa (co-superviseurs)
- Bill Shipley, Martin Lechowicz & Benjamin Gilbert (conseillers)
- Anne-Sophie Goyette, Leonardo Claver Garcia & Véronique Demers (aide pour terrain/labo)
- Les membres des labos Handa & Vellend
- David Maneli, Martin Duval, Mélanie Desrochers, Marc Mazerolle & Daniel Lesieur (support professionnel)

