

Analyse de données écologiques

FOR-62045, Université Laval

3 credits

Hiver 2009

Professeur: Eliot McIntire

Local 2115, Abitibi-Price, tél: 656-2131 poste 7012

courriel: eliot.mcintire@sbf.ulaval.ca

Horaire: en mode intensif du lundi 16 mars au vendredi 27 mars, 2009.

Matins de 9h00 à 11h30 et après midi de 13h30 à 15h30+

Le cours est donné en mode intensif pour que les saisons de terrains (hiver et été) soient peu affectées.

Endroit: dépend de la journée, voir fin de ce document

Description du cours

En écologie, nos données sont souvent de forme irrégulière, avec des échantillons non balancés, des pertes d'individus, des mesures répétées sur les mêmes individus, des structures biologiques sophistiquées (e.g., les feux de forêt, les groupes sociaux, la compétition, des sources de semences, problèmes de détectabilité), et des données qui ne suivent pas les suppositions des testes statistiques réguliers. Autrement dit, nos données sont souvent plus intéressantes qu'on le pensait. Le but de ce cours est de lier nos modèles à nos données, pour comprendre ce qui se passe dans nos données, contrairement au chemin habituel d'ajuster nos données aux modèles.

Exigences demandées

- Lectures avant le cours: les chapitres 1 de Royle et Dorazio 2008, 1 de McCarthy, et 2 de Bolker.
- Capacités en programmation (n'importe quel langage)
- Être capable de prendre une heure maintenant et suivre avec succès les directives dans la page suivante (un exemple du genre d'exercice qu'on va faire) <http://users.aims.ac.za/~mackay/BUGS/Manuals/Tutorial.html>. (Il y a deux places difficile à suivre; dans Step 1, il faut avoir téléchargé et sauvé les fichiers avec le modèle et les données, ensuite les ouvrir dans OpenBUGS; et à Step 6, il faut aller chercher dans l'exemple <http://users.aims.ac.za/~mackay/BUGS/Examples/Seeds.html> pour trouver les Inits). Si vous n'êtes pas capable de suivre ses instructions (pas nécessairement comprendre les étapes), après avoir téléchargé et installé le logiciel (voir ci-dessous), le cours va probablement être trop avancé.

Exigences préférées

- des compétences en statistiques et ou probabilité et au moins un des deux logiciels (R et/ou OpenBUGS).

Livres et logiciels

On va utiliser des principalement McCarthy (2007), mais on va utiliser des passages de Bolker (2008) et Royle et Dorazio (2008). Je conseille de regarder les trois livres et décider lequel ou lesquels vous paraissent plus pertinents pour vos questions. McCarthy est le plus basic et facile à comprendre pour les personnes avec compétences limités en mathématique et programmation; Bolker touche sur tous les sujets et il est à tous les niveaux de difficulté; et Royle et Dorazio est axé principalement sur les questions

d'occurrence et d'abondance des population des animaux. Ce dernier est très bien écrit avec beaucoup d'exemples sur le web. Pour ceux qui ne veulent pas acheter les livres (pas conseillé), je vais offrir les chapitres nécessaire pour le cours en .pdf éventuellement.

Deux logiciels gratuits seront utilisés pour le cours, R (www.r-project.org) et OpenBUGS (<http://mathstat.helsinki.fi/openbugs/>).

Plan pour les deux semaines

Plan de cours (planifié)

Lundi - Penser en mode hierarchique - Ch 1 Royle et Dorazio 2008

- Effets aléatoires, détectabilité, erreur d'observation, erreur de processus

Lundi - Introduction à R et WinBUGS - Ch. 1 et Appendix A McCarthy et Ch. 2 Bolker

Mardi - Exploration des données - Ch. 2 Bolker – **Projet 1**

Mardi - Simulation de jeu de données pour tester un modèle - Ch 5 Bolker

Mercredi - Probabilité - les distributions et la biologie - Ch. 4 Bolker

Jeudi - Vraisemblance et Bayes - sections de Ch 6 Bolker –

Vendredi à mardi - Modèles dans WinBUGS - Ch 5 McCarthy et Ch. 9 Bolker

- Lineaire, non-lineaire, logistique, Poisson – **Projet 2 (lundi)**

Mercredi à vendredi - Modèles ecologiques spécifiques (on va peut être ne pas toucher à tous ces exemples, dépendant des sujets d'intérêt des étudiants):

- "Occupancy" - Royle et Dorazio
- Abondance - Royle et Dorazio
- "State-space" - Ch 11, Bolker
- "Individual Effects" - Ch 6, Royle et Dorazio
- La dynamique des population – Ch 9 McCarthy
- Effets spatiaux et temporels -
- Dispersion et mouvement – McIntire, unpub.
- D'autres exemples à déterminer

Vendredi - présentations de groupe finales

Approche pédagogique

Chaque rencontre matinale consiste en un exposé magistral (théorie, logiciel) suivis dans l'après-midi d'exercices avec R et/ou OpenBUGS (cette structure va peut-être varier selon le jour). Vers la fin du cours, les après-midis vont être axés sur un grand projet en groupe utilisant les données des étudiants. Chaque groupe (de 3 à 5 personnes) va décider quelles questions et quel jeu de données vont être sélectionnés et tous les personnes dans le groupe vont travailler sur ce problème. Le but du projet va être d'écrire un papier en format article multi-auteur. Je m'attends que les chapitres indiqués des textes vont être lus avant chaque classe (donc, avant le cours ou durant l'après midi ou soir) pour que les présentations dans la classe vont être la deuxième fois que le matériel soit vu. Le cours va être principalement axé sur les modèles hiérarchiques, et pour cette fin on va utiliser principalement les approches Bayésiennes pour les ajustements des modèles, mais je vais montrer, où possible, les équivalents utilisant une approche fréquentiste.

Évaluation:

- Participation et Préparation (les lectures)– 20%
- Présentation finale – 10%
- 2 Mini-Projets – 10% et 10%
- Projet de groupe finale – 50%, dû, au plus tard, une semaine après que le cours soit fini.

Note minimale	Cote	Interprétation
94	A+	Excellent
89	A	Excellent
83	A-	Très Bon
78	B+	Très Bon
73	B	Moyen
68	B-	Moyen
64	C+	Échec (niveau gradué)
60	C	
<60	E	Insuffisant (Échec)
	W	Abandon

Littérature

Bolker, B. M. 2008. *Ecological Models and Data in R*. Princeton, USA: Princeton University Press.

McCarthy, M. A. 2007. *Bayesian Methods for Ecology* 1st ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Royle, J. A., and R. M. Dorazio. 2008. *Hierarchical Modeling and Inference in Ecology: The Analysis of Data from Populations, Metapopulations and Communities* 1st ed. Academic Press.

Analyse de données écologiques

FOR-62045, Université Laval

Locales - ABP: Abitibi-Price, GHK: Gene H. Kruger

Lundi AM: ABP-1111

PM : ABP-0222

Mardi : AM : ABP-0222

PM : ABP-0225

Merc. : AM : GHK-1350

PM : ABP-0225

Jeudi : AM : ABP-0225

PM : ABP-0225

Ven. : AM : ABP-0225

PM : ABP-0225