

Faculté des arts et des sciences  
Département de sciences biologiques

<b>Sigle du cours et section</b>	<b>BIO 3811 / BIO6720</b>	<b>Trimestre Hiver 2016</b>
<b>Titre du cours</b>	<b>MODÉLISATION ÉCOLOGIQUE</b>	
<b>Crédits</b>	<b>3</b>	
<b>Horaire</b>	<b>Théorie:</b> mercredi 13h00-16h00 <b>Date :</b> 6 janvier au 13 avril 2016 <b>Salle :</b> E-226 PMV <b>Salle : Labos informatiques :</b> A-332 PMV	

<b>Professeur</b>	<b>Patrick James</b>
<b>Local</b>	F-062 PMV
<b>Courriel</b>	<a href="mailto:patrick.ma.james@umontreal.ca">patrick.ma.james@umontreal.ca</a>
<b>Téléphone</b>	(514) 343-6864
<b>Auxiliaire d'enseignement</b>	<b>Julian Wittische;</b> <a href="mailto:julian.wittische@umontreal.ca">julian.wittische@umontreal.ca</a>

<b>Examens</b>	<b>Pondération</b>	<b>Date</b>	<b>Notes</b>
Participation	6.25%	-	Effectivement « TP8 »
Sept devoirs	43.75%	20 janvier – 30 mars	À remettre au début du cours suivant.
Présentation	20%	1 avril	~30 minutes. Il faudra aussi animer une séance de discussion (~10 minutes) après la présentation.
Rapport final	30%	1 mai	1 <sup>er</sup> cycle : 2500 mots max. au total 2 <sup>e</sup> /3 <sup>e</sup> cycle : 3500 mots max. au total Rédigé à double interligne, police de 12-point, times new roman, recto-verso.

## DESCRIPTION DU COURS

Ce cours initiera les étudiants aux concepts, techniques et méthodes de modélisation écologique en mettant l'accent sur la simulation des processus spatiaux du « paysage ». Grâce aux devoirs et exercices informatiques, les étudiants vont également développer des compétences techniques en programmation et en modélisation. Les étudiants acquerront une compréhension de la variété des approches utilisées pour la modélisation des écosystèmes et les paysages ainsi que la façon dont les modèles peuvent être utilisés pour améliorer notre compréhension du monde naturel afin d'informer les décisions de gestion. Nous allons travailler avec les logiciels gratuits **R** (<https://cran.r-project.org/>) et **NetLogo** (<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>).

L'évaluation du cours sera basée sur sept devoirs hebdomadaires et une note de participation (6.25% de ch.). Les TP aborderont des sujets examinés en classe et pourront inclure des calculs, des défis de programmation, des diagrammes conceptuels et de courts essais.

De plus, un rapport final qui contiendra tous les éléments d'un article scientifique sera demandé. Pour ce projet final, les étudiants seront invités à travailler à deux (1<sup>er</sup> cycle) ou individuellement (2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycle) pour réaliser une des deux options : (1) proposer et développer une question et un modèle écologique (soit à partir du cours ou d'ailleurs) et d'entreprendre une expérience de simulation (en R ou NetLogo); (2) produire un article scientifique qui examine une question écologique en analysant des données (réelles ou simulées) et les approches conceptuelles de l'écologie du paysage. Qu'importe le choix, ce rapport devra être produit en suivant le format requis pour soumission à la revue "**Landscape Ecology**"<sup>1</sup> et devra être remis avec une lettre d'accompagnement.

Également, les étudiants feront une présentation à la classe (30 minutes) sur leur projet final dans laquelle les équipes / individus animeront une session décrivant leur problématique, question, méthodes et résultats. Pour chaque présentation de séminaire, les étudiants attribueront une lecture pertinente provenant d'une revue scientifique à la classe. Après la présentation, les présentateurs animeront une discussion avec des questions pointues (10 minutes). Soyez pédagogique !

On mettra de l'emphase sur la rédaction scientifique (voir semaine 7) lors de ce cours. À titre d'aide-mémoire, les éléments d'un article scientifique comprennent: (1) Résumé; (2) Introduction (contexte, problématique, question à traiter); (3) Méthodes (comprenant les détails concernant les données, le modèle choisi et l'expérience entreprise); (4) Résultats (résumer les principales conclusions de l'expérience); et (5) Discussion (dans lequel vous résumez vos conclusions par rapport au contexte et à la question que vous décrivez dans l'introduction). En cas de doute, se référer à une des lectures qui seront attribuées en classe.

<sup>1</sup> <http://www.springer.com/life+sciences/ecology/journal/10980> : voir « *Instructions for Authors* »

## OBJECTIFS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

À la fin du cours, l'étudiant(e) possédera les connaissances suivantes:

- 1) Connaître les théories et concepts de base sous-jacente à l'écologie du paysage.
- 2) Connaître la philosophie de la modélisation écologique y compris ses forces et ses faiblesses.
- 3) Savoir créer, implémenter, modifier et analyser des modèles simples en utilisant **R** et **NetLogo**.
- 4) Comprendre le rôle et l'importance de l'espace dans les processus écologiques.
- 5) Être familier avec le processus de rédaction scientifique dans les disciplines quantitatives.

## CONTENU DU COURS

Semaine	Date	Sujet	TP	Lectures
1	6 janvier	Introduction aux modalités du cours.	-	-
2	13 janvier	Introduction à l'écologie du paysage et le concept de l'échelle.	-	TGO Ch.1– 2; Turner 2005; Urban 1987; Weins 1989*.
3	20 janvier	Introduction à la modélisation écologique. Philosophie de la modélisation. Termes et concepts essentiels.	1	Haefner Ch. 1 – 2; Jeffers Ch. 1 – 3.
4	27 janvier	La formulation de modèles; la modélisation comme un processus. Revue des notions de la probabilité, l'algèbre, le calcul, et la programmation (R).	2	Haefner Ch. 3 (3.1-3.7); TGO Ch. 3.
5	3 février	Point de départ : la dynamique des populations et des métapopulations.	3	Gotelli Ch. 4 ; TGO Ch. 8 ; Verboom 1991.
6	10 février	Introduction à la simulation spatiale. Les patrons, les processus, et l'échelle. <b>Netlogo</b> .	4	O'SP Ch.1 – 2.
7	17 février	<b>Formation documentaire</b> . [Conférencier invitée : Helene Tardif; Bibliothèque EPC].	5	Aber 1991

8	24 février	La connectivité. Modèles spatiaux de percolation et croissance.	6	O'SP Ch. 5 de Gennes 1976; Andren 1994
	2 mars	<b>Semaine de lecture</b>	-	-
9	9 mars	Modèles de simulation basés sur des règles, les automates cellulaires, et la complexité émergente.	7	O'SP Ch.1 : 1.3.2 ; Malamud et al 1998 ; Wootton 2000.
10	16 mars	Présentations	-	à déterminer
11	23 mars	Présentations	-	à déterminer
12	30 mars	Présentations	-	à déterminer
13	6 avril	Pas de classe - PJ to US-IALE conférence. ( <a href="http://www.usiale.org/">http://www.usiale.org/</a> ).	-	-
14	13 avril	Consultation au sujet des projets finals au besoin	-	-

## RÉFÉRENCES ET DOCUMENTATION

- **Gottelli** NJ. 2008. A Primer of Ecology. 4th Ed. Sinauer – *les chapitres pertinents seront sur StudiUM*
- **Haefner** JA. 2004. Modeling Biological Systems: Principles and Applications – *copie numérique disponible sur StudiUM*
- **Jeffers** NAF. 1982. Modelling – *copie numérique disponible sur StudiUM*
- **Turner** MG, Gardner RH, O'Neill RV. 2001. Landscape ecology in theory and practice: Pattern and process. New York, Springer-Verlag. – *disponible en ligne via ATRIUM [TGO]*
- **O'Sullivan** D, and Perry GWL. 2013. Spatial simulation: Exploring pattern and process. Chichester, West Sussex, UK : John Wiley & Sons Inc. – *Disponible en ligne via ATRIUM [O'SP]*

*les bibliothèques* / UdeM Bibliothèque ÉPC-Biologie

[Guide en Sciences biologiques](http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques) (point de départ, ressources utiles, astuces)  
<http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques>

Recherche dans le [catalogue Atrium](http://atrium.umontreal.ca/) (livres, thèses UdeM, audiovisuel, titres de revues) <http://atrium.umontreal.ca/>

Recherche dans les [bases de données](http://www.bib.umontreal.ca/Maestro) (articles scientifiques, statistiques, thèses, etc.) <http://www.bib.umontreal.ca/Maestro>

## PLAGIAT

Nous vous invitons à consulter le règlement disciplinaire de l'Université sur le site suivant :  
<http://www.fas.umontreal.ca/plagiat/>

**NB : Ce document est sujet aux changements**