

Faculté des arts et des sciences  
Département de sciences biologiques

<b>Sigle du cours et section</b>	BIO2820	Automne 2019
<b>Titre du cours</b>	Écologie écosystémique	
<b>Crédits</b>	3	
<b>Horaire</b>	<b>Théorie :</b> <b>Date :</b> 17 septembre au 18 décembre 2019 <b>Salle :</b> a-3551 Pavillon MIL	

<b>Professeur</b>	Jean-Francois Lapierre	
<b>Local</b>	<b>F058, Pavillon Marie-Victorin</b>	
<b>Courriel</b>	jean-francois.lapierre.1@umontreal.ca	
<b>Téléphone</b>	514-343-6792	<b>Télécopieur</b>

Politique sur la durée des examens :

Un temps de battement de 15 minutes est nécessaire afin de permettre aux étudiants de déposer leur copie d'examen et de libérer la salle. Ex : examen d'une durée de 1h45 ou de 2h45

ÉVALUATION				
Examens	Pondération	Date	Durée	Salle
Sommaires de lecture	15%	À chaque 2 semaines		
Examen intra	25%	29 octobre	2h45	
Travail de fin de session	25%	3 décembre		
Examen final	25%	10 décembre	2h45	
Participation	10%	Toute la session		

**i. Examens. 25% chacun**

Focalise sur les grands principes, les sources, les puits et la transformation des grands éléments à travers les différents types d'écosystèmes. Questions courtes et à développement.

**ii. Sommaires de lecture. 15%.**

À chaque cours : 1 article à lire par la moitié des étudiant-e-s. 4 présentent l'article en équipe (15-20 minutes), tableau ou powerpoint (ou autre!), les autres préparent 2 questions chacun-e. Voir le *Syllabus général* pour les articles à lire **après** chaque cours. Les articles à lire sont sujets à changement.

**iii. Travail de session. 25%. Évalué le 17 décembre, sous forme de présentation orale. 5% évalué par les pairs (extra-équipe), 5% évalué par les pairs (intra-équipe), 15% par le professeur**

Présentation orale (ou poster) à l'ensemble du groupe. Des détails seront donnés tout au cours de la session.

**iv. Participation. 10%**

Appréciation générale de l'implication dans le cours et de l'attitude dans les activités d'apprentissage, solo et de groupe. La présence au cours est attendue; les étudiants participent au contenu, et sont évalués, à chaque cours. Les absences doivent être annoncées d'avance dans la mesure du possible.

## BUT DU COURS

L'écologie écosystémique est l'étude des cycles de l'énergie, de la matière organique et des nutriments à travers les organismes et l'environnement. Ce cours vise à approfondir la « vision écosystémique », c'est-à-dire à développer une pensée critique des mécanismes susceptibles d'affecter les interactions entre les organismes et leur environnement dans un contexte de changements globaux, à l'échelle d'un organisme jusqu'à l'ensemble de la planète.

## OBJECTIFS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Le cours sera séparé en trois grands thèmes.

### **1. Transferts de matière et d'énergie à travers les écosystèmes.**

Boîte noire et concept d'écosystèmes, de la cellule à la biosphère. Écosystèmes terrestres, aquatiques, et marins  
Production, décomposition, bilans de masse des écosystèmes terrestres, aquatiques et marins.

### **2. Les grands cycles biogéochimiques...**

...des éléments majeurs, depuis l'atmosphère jusqu'à l'atmosphère à travers le continuum terre-eau. La stoichiométrie, le ratio Redfield, et la stoichiométrie moderne. Liens bi-directionnels avec production et décomposition. Notions d'échelles spatiales et temporelles

### **3. Les empreintes écologiques et les services écosystémiques.**

C, N, P et H<sub>2</sub>O. Les services écosystémiques à l'échelle de l'écosystème. Travail de session intégrant les différents thèmes abordés.

### **Les objectifs généraux d'apprentissage sont les suivants.**

*Développer une vision écosystémique des enjeux environnementaux en développant une compréhension de :*

- La boîte noire et la notion d'écosystème (de l'organisme à la biosphère)
- Le mouvement et le devenir de la matière et de l'énergie dans les écosystèmes dans un contexte de changements globaux.
- Le rôle du vivant dans les flux historiques et modernes de carbone, azote, phosphore et contaminants
- La production primaire, secondaire et la décomposition à travers les écosystèmes
- Les bilans de masse écosystémiques
- Les empreintes environnementales

## SYLLABUS GÉNÉRAL

Semaine	Thème
17 sept.	Accueil. Discussion du plan de cours. Atelier sur lecture d'article scientifique. Le concept d'écosystèmes et les grands types d'écosystèmes. <b>Article à lire</b> : Field et al. 1998
24 sept.	Discussion d'article. La boîte noire, historique, production. <b>Article à lire</b> : Parton et al. 2007
1 oct.	Discussion d'article. Décomposition, recyclage, gradients oxydo-réduction. <b>2 Articles à lire</b> : Krausmann et al. 2013, Jackson et al. 2005
8 oct.	<b>Pas de cours. (Je suis hors de Montréal)</b>
15 oct.	Discussions d'articles. Histoire métabolique de la terre et cycle global du carbone. <b>Article à lire</b> : Elser and Bennet 2011
22 oct.	<b>Pas de cours. (relache)</b>
29 oct.	<b>Examen Intra</b>
5 nov.	<b>Présentation invitée</b> (Julie Talbot; à confirmer). Discussion d'article. Les cycles globaux des nutriments et contaminants. <b>Article à lire</b> : Pace and Gephart 2017
12 nov.	Discussion d'article. Impacts humains sur les cycles globaux. <b>Article à lire</b> : Bastin et al. 2019
19 nov.	Discussion d'article. Services écosystémiques. <b>Article à lire</b> : Springman et al. 2018. Temps pour travail de session
26 nov.	<b>Présentation invitée</b> (Julien Arseneault; à confirmer). Discussion d'article. Les empreintes environnementales. Temps pour travail de session.
3 dec.	<b>Présentation des travaux de session</b>
10 dec.	<b>Examen Final</b>

## RÉFÉRENCES ET DOCUMENTATION

### Livre.

#### Recommandé


-Weathers, Kathleen C. Fundamentals of ecosystem science. Academic Press, 2012.

### Articles.

#### Les articles sont disponibles dans Studium

- Bastin, J. F., Finegold, Y., Garcia, C., Mollicone, D., Rezende, M., Routh, D., & Crowther, T. W. (2019). The global tree restoration potential. *Science*, 365(6448), 76-79.
- Elser, J. & Bennett, E. (2011) Phosphorus cycle: A broken biogeochemical cycle. *Nature*, **478**, 29–31.
- Elser, J.J., Andersen, T., Baron, J.S., Bergstrom, A.-K., Jansson, M., Kyle, M., Nydick, K.R., Steger, L. & Hessen, D.O. (2009) Shifts in Lake N:P Stoichiometry and Nutrient Limitation Driven by Atmospheric Nitrogen Deposition. *Science*, **326**, 835–837.
- Field, C.B. (1998) Primary Production of the Biosphere: Integrating Terrestrial and Oceanic Components. *Science*, **281**, 237–240.
- Jackson, R.B., Jobbagy, E.G., Avissar, R., Roy, S.B., Barrett, D.J., Cook, C.W., Farley, K.A., le Maitre, D.C., McCarl, B.A., Murray, B.C., Jackson, R.B., Jobba, E.G., Roy, S.B., Barrett, D.J., Cook, C.W., Farley, K.A., Maitre, D.C., McCarl, B.A. & Murray, B.C. (2005) Trading water for Carbon with biological Carbon sequestration. *Science*, **310**, 1944–1947.
- Krausmann, F., Erb, K.-H., Gingrich, S., Haberl, H., Bondeau, A., Gaube, V., Lauk, C., Plutzer, C. & Searchinger, T.D. (2013) Global human appropriation of net primary production doubled in the 20th century. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **110**, 10324–10329.
- Pace, M.L. & Gephart, J.A. (2017) Trade: A Driver of Present and Future Ecosystems. *Ecosystems*, **20**, 44–53.
- Parton, W., Silver, W.L., Burke, I.C., Grassens, L., Harmon, M.E., Currie, W.S., King, J.Y., Adair, E.C., Brandt, L.A., Hart, S.C. & Fash, B. (2007) Global-scale similarities in nitrogen release patterns during long-term decomposition. *Science*, **315**, 361–364.
- Raymond, P., Hartmann, J., Lauerwald, R., Sobek, S., McDonald, C. P., Hoover, M., ... Guth, P. (2013). Global carbon dioxide emissions from inland waters. *Nature*, 503(7476), 355–359.  
<https://doi.org/10.1038/nature12760>
- Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B. L., Lassaletta, L., ... & Jonell, M. (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, 562(7728), 519.

ISBN: 978-0-12-088774-3

 <i>Bibliothèque ÉPC-Biologie</i>
<a href="http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques">Guide en Sciences biologiques</a> (point de départ, ressources utiles, astuces) <a href="http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques">http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques</a>
Recherche dans le <a href="http://atrium.umontreal.ca/">catalogue Atrium</a> (livres, thèses UdeM, audiovisuel, titres de revues) <a href="http://atrium.umontreal.ca/">http://atrium.umontreal.ca/</a>
Recherche dans les <a href="http://www.bib.umontreal.ca/Maestro">bases de données</a> (articles scientifiques, statistiques, thèses, etc.) <a href="http://www.bib.umontreal.ca/Maestro">http://www.bib.umontreal.ca/Maestro</a>

## PLAGIAT

Nous vous invitons à consulter le règlement disciplinaire de l'Université sur le site suivant :

<http://www.fas.umontreal.ca/plagiat/>