

Faculté des arts et des sciences  
Département de sciences biologiques

<b>Sigle du cours et section</b>	<b>BIO2820</b>	<b>Automne 2018</b>
<b>Titre du cours</b>	<b>Écologie écosystémique</b>	
<b>Crédits</b>		
<b>Horaire</b>	<b>Théorie :</b> <b>Date :</b> 18 septembre au 11 décembre 2018 <b>Salle :</b> salle B-442, Pavillon Marie-Victorin	

<b>Professeur</b>	Jean-Francois Lapierre
<b>Local</b>	salle B-442
<b>Courriel</b>	jean-francois.lapierre.1@umontreal.ca
<b>Téléphone</b>	514-343-6792

<b>Télécopieur</b>	(514) 343-2293
--------------------	----------------

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%	30 octobre	2h45	
Travail de fin de session	25%	4 décembre		
Examen final	25%	11 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. 2 présentent l'article en équipe (10-15 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 4 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. Porte sur l'autonomie locale vs la globalisation des ressources d'un point de vue écosystémique. Quels sont les avantages et les inconvénients de l'agriculture, de la production d'énergie et de l'accès à l'eau à travers les échelles sur les budgets des éléments?

**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. Traceurs isotopiques et environnementaux

### 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
18 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
25 sept.	Discussion d'article. La boîte noire, historique, production. <b>Article à lire</b> : Parton et al. 2007
2 oct.	Discussion d'article. Décomposition, recyclage, gradients oxydo-réduction. <b>Article à lire</b> : Krausmann et al. 2013
9 oct.	<b>Présentation invitée.</b> Discussion d'article. Histoire métabolique de la terre. Introduction aux grands cycles biogéochimiques. <b>Article à lire</b> : Raymond et al. 2013
16 oct.	Cycle global du carbone. <b>Article à lire</b> : Elser and Bennet 2011
23 oct.	Pas de cours
30 oct.	<b>Examen Intra</b>
6 nov.	<b>Présentation invitée</b> (à confirmer). Discussion d'article. Les cycles globaux des nutriments et contaminants. <b>Article à lire</b> : Pace and Gephart 2017
13 nov.	Discussion d'article. Impacts humains sur les cycles globaux. <b>Article à lire</b> : Jackson et al. 2005 (à confirmer)
20 nov.	<b>Présentation invitée.</b> Discussion d'article. Empreintes environnementales.
27 nov.	Les services écosystémiques. Temps dirigé pour travail de session.
4 dec.	<b>Présentation des travaux de session</b>
11 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*

- 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>

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/>