

Faculté des arts et des sciences
Département de sciences biologiques

Sigle du cours et section	BIO2820	Automne 2021
Titre du cours	Écologie écosystémique	
Crédits	3	
Horaire	Théorie : Date : 14 septembre au 7 décembre 2020, de 9h à 12h. Local B3551, pavillon MIL	

Professeur	Jean-Francois Lapierre	
Local	B5419 pavillon MIL	
Courriel	jean-francois.lapierre.1@umontreal.ca	
Téléphone	514-343-6792	Télécopieur

ÉVALUATION				
Examens	Pondération	Date	Durée	Salle
Sommaires de lecture	15%	À chaque 2 semaines		B3551
Examen intra	25%	27 octobre	2h45	B3551
Travail de fin de session	25%	1 décembre		B3551
Examen final	30%	8 décembre	2h45	B3551
Participation	5%	Toute la session		B3551

i. Examens. 55% total

Focalisent sur les grands principes écosystémiques, les sources, les puits et la transformation des grands éléments à travers les différents types d'écosystèmes. Questions à choix multiple, à développement court et à développement long. Les questions à développement long nécessitent une synthèse de concepts pouvant avoir été abordés sur plus d'un cours et peuvent inclure des notions discutées lors des sommaires de lecture.

ii. Sommaires de lecture. 15%

À chaque cours : 1 article à lire par la moitié des étudiant.es. 4 présentent l'article en équipe (15-20 minutes), 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 30 novembre, 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. 5%

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. Indicateurs : interventions dans le cours, questions après les présentations étudiantes, questions pendant les travaux de fin de session, bonne participation pendant la réalisation des travaux de fin de session, bonne attitude pendant les périodes de réponse aux questions (implication, ouverture d'esprit, ne prend pas toute la place etc.)

BUT DU COURS

L'écologie écosystémique est l'étude des liens entre la structure physique des écosystèmes, les organismes qu'on y retrouve, et les 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 H₂O. 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
14 sept.	Accueil. Discussion du plan de cours. Atelier sur lecture d'article scientifique. Le concept d'écosystèmes et les grands types d'écosystèmes. Article à lire : Field et al. 1998
21 sept.	Discussion d'article. La boîte noire, historique, production. Article à lire : Parton et al. 2007
28 sept.	Discussion d'article. Décomposition, recyclage, gradients oxydo-réduction. Article à lire : Krausmann et al. 2013,
5 oct.	Discussions d'article. Histoire métabolique de la terre. Article à lire : Jackson et al 2005
12 oct.	Discussion d'article. Cycle global du carbone. Article à lire : Elser and Bennet 2011
21 oct.	Pas de cours. (relache)
26 oct.	Examen Intra
3 nov.	Présentation invitée (à confirmer). Discussion d'article. Les cycles globaux des nutriments et contaminants. Article à lire : Pace and Gephart 2017
10 nov.	Discussion d'article. Impacts humains sur les cycles globaux. Article à lire : Bastin et al. 2019
17 nov.	Discussion d'article. Services écosystémiques. Article à lire : Springman et al. 2018.
24 nov.	Présentation invitée (à confirmer). Discussion d'article. Les empreintes environnementales.
1 dec.	Présentation des travaux de session
8 dec.	Examen Final


RÉFÉRENCES ET DOCUMENTATION

- Livre.**
Recommandé
 -Weathers, Kathleen C. Fundamentals of ecosystem science. Academic Press, 2012.
- Articles.**
Les articles sont disponibles dans Studium. Sujet à changements au cours de la session.
- 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. & Fasth, 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>
Guide en Sciences biologiques (point de départ, ressources utiles, astuces) http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques
Recherche dans le catalogue Atrium (livres, thèses UdeM, audiovisuel, titres de revues) http://atrium.umontreal.ca/
Recherche dans les bases de données (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/>