

Faculté des arts et des sciences
Département de sciences biologiques

Sigle du cours et section	BIO6820	Trimestre Été 2017
Titre du cours	Biogéochimie des métaux	
Crédits	2	
Horaire	Théorie : 9 h à 12 h Date : 2-30 mai Salle : Pour les étudiants d'UdeM salle P217, Pavillon Roger Gaudry. Le cours est disponible en ligne.	
Responsable	Justine Lacombe-Bergeron, coordonnatrice Mine de Savoir	
Professeurs	justine.lacombe.bergeron@umontreal.ca , 514-343-6111 poste 20435, local F-205	
Local	F-208-2 et D-742	
Courriel	m.amyot@umontreal.ca et : kj.wilkinson@umontreal.ca	
Téléphone	514-343-7496	et 514 343-6741 Télécopieur (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
Exercices sur le logiciel WHAM	30%	9 mai, 2017	3h	P217 RG
Final	70%	9 juin, 2017	2h45	E-226 PMV

Les examens comportent un travail de simulation à l'aide du logiciel WHAM, un travail de session qui sera donné au début du cours ainsi qu'un examen final. Le travail de session et l'examen final vont englober toute la matière vue durant le cours.

BUT DU COURS

Le but du cours est de présenter à l'étudiant la biogéochimie des contaminants métalliques (métaux lourds, lanthanides, métalloïdes, organo-métaux et nano-métaux) en utilisant des approches descriptives. Cours magistral (disponible en ligne).

OBJECTIFS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

À la fin du cours, l'étudiant devrait posséder les connaissances suivantes : la problématique de réactivité et transport des contaminants métalliques dans l'environnement; la spéciation métallique dans les différentes matrices environnementales, ainsi que les méthodes et techniques d'analyse actuelles utilisées en industrie et en recherche; les concepts de biodisponibilité et bioaccumulation par les microorganismes, de l'impact des bactéries sur l'environnement ainsi que le métabolisme intracellulaire des métaux; le transfert trophique au sein des réseaux alimentaires terrestres et aquatiques.

SYLLABUS GÉNÉRAL

Partie 1. Chimie

- **Introduction**: Plan de cours, organisation du cours, historique de la pollution métallique.
- **Spéciation métallique** : Différentes matrices environnementales: rejets miniers, eau, air, neige, sol, sédiments.
- **Biodisponibilité et bioaccumulation des métaux par les microorganismes** : Mécanismes d'accumulation, modèle de l'ion libre (FIAM) et modèle du ligand biotique (BLM)
- **Atelier WHAM** : Introduction aux calculs thermodynamiques.

Partie 2. Biogéochimie

- **Cycles biogéochimiques** : l'impact des bactéries sur la qualité des eaux de rejets
- **Interactions entre les minerais/métaux et les bactéries dans l'environnement.**
- **Comportement géochimique de rebuts miniers:** Identification et évaluation de l'arsenic dans les effluents miniers, stériles, sol, eau et sédiments.

Partie 3. Biologie/écologie


- **Métabolisme intracellulaire des métaux** : Identification de la réponse aux contaminants au niveau intracellulaire
- **Transfert trophique** au sein des réseaux alimentaires terrestres et aquatiques
- **Phytoremédiation** et autres méthodes de restauration des sols

Partie 4. Séminaires sur l'impact social de l'industrie minière MINES 101

- Processus minier dans son ensemble (mine, fonderie, affinage). Survol des procédés et des différentes étapes de l'extraction du minerai et les impacts environnementaux possibles à chaque étape.

	Subject	Professor
May 2, 2017	Introduction: syllabus, course organization, historic metal pollution, descriptive, experimental approaches in the laboratory and in the field, ecosystem experimentation, toxicity tests. Types, sources and properties of metal contaminants (metals, metalloids, lanthanides, nano-metals, organo-metals) Metal speciation in different environmental matrices: tailings, water, air, snow, soil, sediment. Methods for analysis of metals. Techniques to determine the metal speciation	Kevin Wilkinson
May 4, 2017	Bioavailability and bioaccumulation of metals by microorganisms. Accumulation mechanisms (diffusion, active and passive transport, etc.), model (FIAM) free-ion and model biotic ligand (BLM)	Vera Slaveykova (Webinar)
May 9, 2017	WHAM Workshop Introduction to thermodynamic calculations. Overview of the properties of dissolved organic matter. Principles of operation of the WHAM software. Exercises in the classroom with the software.	Claude Fortin
May 11, 2017	MINE101 – Different stages of operation and closure of a mine, a presentation of the most important environmental problems and details on restoration, prevention of contamination and existing solutions	Thomas Pabst & Vincent Martin
May 16, 2017	Interactions between metals, minerals and bacteria in the environment. Transformation of mineralogical and redox stability of biogenic minerals	Danielle Fortin
May 18, 2017	An overview of atmospheric footprint of mining activities from composition, distribution to atmospheric transformation	Parysa Ariya
May 23, 2017	Intracellular metabolism of metals: determine how microbes interact with contaminants at the cellular level (metallothioneins, phytochelatins, granules of sequestration)	Alexandre Poulain
May 25, 2017	Trophic transfer within food webs terrestrial and aquatic. Fractionnement subcellulaire	Marc Amyot & Maikel Rosabal
May 30, 2017	Iron and its role as a limiting nutrient	Christel Hassler (Webinar)
June 9, 2017 E-226 PMV 9-12h	Examen final	

RÉFÉRENCES ET DOCUMENTATION

 <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

Kevin Wilkinson

Campbell, P.G.C. 1995. Interactions between trace metals and aquatic organisms: A critique of the free-ion activity model. In: Metal Speciation and Bioavailability in Aquatic Systems. A. Tessier, D. Turner (ed.), John Wiley and Sons.

Slaveykova, V.I. and K.J. Wilkinson. 2005. Predicting the bioavailability of metals and metal complexes: Critical review of the biotic ligand model. Environ. Chem. 2, 9-24.

Tessier, A. and D.R. Turner. 1995. Metal Speciation and Bioavailability in Aquatic Systems. John Wiley and Sons.

Filella, M., R. Town and J. Buffle. 1995. Speciation in freshwaters. InFGK: Chemical Speciation in the Environment. A.M. Ure and C.M. Davidson (eds.). Blackie Academic.

PLAGIAT

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