

Faculté des arts et des sciences
Département de sciences biologiques

Sigle du cours et section	BIO6820	Trimestre Été 2018
Titre du cours	Biogéochimie des métaux	
Crédits	2	
Horaire	Théorie : 9h à 12h Date : 1-29 mai Salle : Pour les étudiants de l'UdeM salle B-1210-1 du pavillon Jean-Brillant. Le cours est aussi disponible en ligne.	
Responsable	Justine Lacombe-Bergeron, coordonnatrice Mine de Savoir justine.lacombe.bergeron@umontreal.ca 514-343-6111 poste 20435, local F-205	
Professeur	Responsables Marc Amyot et Kevin Wilkinson	
Local	F-208-2 et D742	
Courriel	m.amyot@umontreal.ca et kj.wilkinson@umontreal.ca	
Téléphone	514-343-7496	514 343-6741

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%	15 mai, 2018	3h	B-1210-1
Final	70%	7 juin, 2018	3h	E-226

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 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 rejets 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. Survol des procédés et des différentes étapes de l'extraction du minerai et les impacts environnementaux possibles à chaque étape.

Horaire

	Sujet	Professeur
1 ^{er} mai 2018	Introduction: plan de cours, organisation du cours, historique de la pollution métallique, approches descriptives, expérimentales en laboratoire. Spéciation métallique dans différentes matrices environnementales: rejets miniers, eau, air, neige, sol, sédiments. Méthodes d'analyses des métaux. Techniques pour déterminer la spéciation des métaux	Kevin Wilkinson
3 mai 2018	Biodisponibilité et bioaccumulation des métaux par les microorganismes. Mécanismes d'accumulation (diffusion, transport actif et passif), Modèle de l'ion libre (FIAM) et modèle du ligand biotique (BLM). Le fer et son rôle de nutriment limitant.	Kevin Wilkinson (en personne) et Christel Hassler (Webinar)
8 mai 2018	Métabolisme intracellulaire des métaux: déterminer comment les microbes interagissent avec les contaminants au niveau cellulaire (métallothionéines, phytochélatines, granules de séquestration)	Alexandre Poulain (Webinar)
10 mai 2018	Toxicologie des métaux envers les poissons	Patrice Couture (Webinar)
15 mai 2018	Atelier WHAM Introduction aux calculs thermodynamiques. Survol des propriétés de la matière organique dissoute. Principes de fonctionnement du logiciel WHAM. Exercices en classe avec le logiciel.	Claude Fortin (Webinar)
17 mai 2018	Aperçu de l'empreinte atmosphérique des activités minières - composition, distribution et transformation atmosphérique	Parysa Ariya
22 mai 2018	Transfert trophique au sein des réseaux alimentaires terrestres et aquatiques	Marc Amyot
24 mai 2018	MINE101 Différentes étapes d'exploitation et de fermeture d'une mine, présentation des problèmes environnementaux les plus importants (drainage minier acide, déchets miniers) et détails sur la restauration, la prévention de la contamination et les solutions existantes.	Thomas Pabst & Vincent Martin
29 mai 2018	Remédiation des sites pollués par les métaux et utilisation des procédés biologiques pour la récupération des métaux dans le cadre des activités minières	Guy Mercier et Jean-François Blais (Webinar)
7 juin 2018 9-12h	Examen Final	Salle E-226 Pavillon Marie- Victorin, UdeM

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/>