

Faculté des arts et des sciences
Département de sciences biologiques

Sigle du cours et section	BIO6820	Trimestre Été 2014
Titre du cours	Biogéochimie des métaux	
Crédits	2	
Horaire	Théorie : 13H à 16H, le vendredi 16 mai de 10H à 16H. Date : Salle : Pour les étudiants d'UdeM salles S116 et P217. Le cours est disponible en ligne.	

Professeur	Responsables Marc Amyot et Kevin Wilkinson		
Local	D211-1 et D742		
Courriel	m.amyot@umontreal.ca et kj.wilkinson@umontreal.ca		
Téléphone	514-343-6878	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	25%	29 mai, 2014	6h	
Travail de session	40%	Durant le cours, 2014	6h	
Final	35%	10 Juin, 2014	2h45	

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 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

- Voir description en pièce jointe.

Date / salle / heure	Sujet	Professeur
6 mai, 2014 Salle P217 13H à 16H	Introduction: plan de cours, organisation du cours, historique de la pollution métallique, approches descriptives, expérimentales en laboratoire et sur le terrain, expérimentations écosystémiques, tests de toxicité. Types, sources et propriétés des contaminants métalliques (métaux, lanthanides, métalloïdes, organo-métaux, nano-métaux)	Marc Amyot
8 mai, 2014 Salle P217 13H à 16H	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
15 mai, 2014 Salle P217 13H à 16H	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)	Kevin Wilkinson
13 mai, 2014 Salle P217 13H à 16H	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
16 mai, 2014 Salle S116 10H à 16H	Séminaires L'industrie minière aujourd'hui /Mining today Certaines conférences sont en anglais.	Jean-Marc Lulin Pierre Reanud Joanna Rosengarten Alan Penn Jamal Dafir
20 mai, 2014 Salle P217 13H à 16H	Cycles biogéochimiques : l'impact des bactéries sur la qualité des eaux de rejets (cours en anglais)	Lesley Warren
22 mai, 2014 Salle S116 13H à 16H	Transfert trophique au sein des réseaux alimentaires terrestres et aquatiques Phytoremédiation et autres méthodes de restauration des sols	Marc Amyot Mohamed Hijri
27 mai, 2014 Salle P217 13H à 16H	Interactions entre les minerais/métaux et les bactéries dans l'environnement. Transformation minéralogique et stabilité redox des minerais biogéniques	Danielle Fortin
29 mai, 2014 Salle P217 13H à 16H	Comportement géochimique de rejets miniers: Identification et évaluation de l'arsenic dans les effluents miniers, stériles, sol, eau et sédiments (cours en anglais) Métabolisme intracellulaire des métaux: déterminer comment les microbes agissent l'un sur l'autre avec des contaminants au niveau cellulaire (métallothionéines, phytochélatines, granules de séquestration)	Heather Jamieson Alexandre Poulain
10 Juin, 2014 Salle et temps à déterminer	Examen final	

RÉFÉRENCES ET DOCUMENTATION

<i>les bibliothèques</i> / UdeM <small>Bibliothèque ÉPC-Biologie</small>
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/>