

Faculté des arts et des sciences  
Département de sciences biologiques

<b>Sigle du cours et section</b>	<b>BIO6820</b>	<b>Trimestre Été 2016</b>
<b>Titre du cours</b>	<b>Biogéochimie des métaux</b>	
<b>Crédits</b>	<b>2</b>	
<b>Horaire</b>	<b>Théorie : 13H à 16H.</b> <b>Date : 3-31 mai 2016</b> <b>Salle : P217, Pavillon Roger Gaudry. Le cours est disponible en ligne.</b>	

<b>Professeur</b>	Responsables Marc Amyot et Kevin Wilkinson		
<b>Local</b>	D211-1 et D742		
<b>Courriel</b>	<a href="mailto:m.amyot@umontreal.ca">m.amyot@umontreal.ca</a> et <a href="mailto:kj.wilkinson@umontreal.ca">kj.wilkinson@umontreal.ca</a>		
<b>Téléphone</b>	514-343-6878	et	514 343-6741
		<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
Exercices sur le logiciel WHAM	30%	5 mai, 2016	6h	
Final	70%	10 juin, 2016	2h45	E226 PMV

Les examens comportent un travail de simulation à l'aide du logiciel WHAM 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. Approches chimiques et biologiques pour le traitement des drainages miniers acides et des matrices solides contaminés par les métaux.

#### **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. Géochimie / traitement des déchets miniers

- **Comportement géochimique de rejets miniers:** Identification et évaluation de l'arsenic dans les effluents miniers, stériles, sol, eau et sédiments.
- **Production et traitement des drainages miniers acides**
- **An overview of atmospheric footprint of mining activities**

## 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

Date / salle / heure	Sujet	Professeur
3 mai, 2016 P217 13H à 16H	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	K. Wilkinson
5 mai, 2016 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.	C. Fortin
10 mai, 2016 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)	K. Wilkinson
12 mai, 2016 P217 13H à 16H	Phytoremédiation : De polluants organiques et inorganiques Facteurs affectant les rendements Mécanismes physiologiques impliqués Approche de phytomanagement Études de cas spécifiques	M. Labrecque
17 mai, 2016 P217 13H à 16H	An overview of atmospheric footprint of mining activities: From Composition, distribution to atmospheric transformation La mycoremédiation in situ et en biopic: principes et applications	P. Ariya (1.5h) M. Hjiri (1.5h)
19 mai, 2016 P217 13H à 16H	Geochemical behaviour of mining waste: Identification and evaluation of arsenic in mine tailings effluent, soil, water and sediment (English)	H. Jamieson
24 mai, 2016 P217 13H à 16H	Transfert trophique au sein des réseaux alimentaires terrestres et aquatiques Répartition subcellulaire de métaux traces chez des organismes aquatiques	M. Amyot M. Rosabal
<b>27 mai, 2016</b> P217 13H à 16H	Systèmes de recouvrement et gestion intégrée des rejets miniers : remédiation à la source du drainage minier acide	T. Pabst
31 mai, 2016 P217 13H à 16H	Production et traitement des drainages miniers acides : Approches chimiques et microbiologiques Traitement et valorisation de matrices solides contaminées par des métaux	J.F. Blais G. Mercier
10 Juin, 2016	Examen final UdeM : E-226 au pavillon Marie-Victorin, 13h à 17h INRS : à déterminer	

 <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>

### 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/>