

- Faculté des sciences
- www.unine.ch/sciences

Hydrogéochimie de l'anthropocène (3GH1085)

Filières concernées	Nombre d'heures	Validation	Crédits ECTS
Bachelor en systèmes naturels	Cours: 2 ph	Voir ci-dessous	3

ph=période hebdomadaire, pg=période globale, j=jour, dj=demi-jour, h=heure, min=minute

Période d'enseignement:

- Semestre Printemps

Equipe enseignante

Daniel Hunkeler

Contenu

Les Cycles (Anthro)biogéochimiques

Dans les systèmes naturels, les éléments et les composés chimiques circulent entre l'atmosphère, la biosphère et la géosphère via des processus et des flux complexes, communément appelés cycles biogéochimiques. Ces cycles opèrent sur des échelles de temps très variées, selon que les éléments transitent principalement par l'atmosphère ou par la géosphère.

Depuis la révolution industrielle, les sociétés humaines ont généré des flux de substances de plus en plus massifs, au point de surpasser, dans certains cas, les flux naturels. Cette intensification déclenche de nombreuses interactions au sein des systèmes terrestres, avec des conséquences majeures pour :

- Le climat et la régulation thermique ;
- La qualité de l'eau et la santé des écosystèmes ;
- La santé humaine.

Ces perturbations sont telles qu'elles laissent une empreinte indélébile dans les archives géologiques. C'est pourquoi de nombreux scientifiques soutiennent que nous sommes entrés dans une nouvelle époque géologique : l'Anthropocène — un concept qui, bien que faisant l'objet de débats, souligne l'ampleur de l'impact humain.

Contenu et Approche

Ce cours explore la manière dont les sociétés humaines ont modifié les cycles biogéochimiques, les implications de ces changements et les stratégies pour les "rééquilibrer". Au-delà de l'étude de l'accélération des cycles naturels (carbone, azote, phosphore), nous analyserons des cycles de matériaux exclusivement anthropiques qui interagissent avec les substances naturelles.

Le programme inclura notamment :

- Le cycle du béton et du ciment : étroitement lié au cycle du carbone, il représente environ 8 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre.
- Les composés organiques persistants : une analyse des cycles des plastiques et des polluants éternels (PFAS).

Forme de l'évaluation

Examen écrit 1h dans la session d'examen. Aucun document est permis sauf un résumé personnel de 3 pages recto-verso écrit à main. Une calculatrice de poche peut être utilisée.

L'examen inclut plusieurs questions sur les principes des processus hydrogéochimiques et sur l'application des méthodes hydrogéochimiques. Les questions peuvent inclure des calculs.

Modalités de rattrapage

Examen écrit 1h avec les mêmes modalités comme l'examen initial (voir ci-dessus) dans l'une des sessions d'examen suivantes

Documentation

Support PPT
Articles scientifiques

Forme de l'enseignement

Le cours repose sur une approche pratique combinant exercices en classe et projets de groupe. Les exercices s'appuieront sur les données récoltées par les étudiants lors des travaux pratiques (TP) de terrain (« Échantillonnage et mesure sur le terrain »).

- Faculté des sciences
- www.unine.ch/sciences

Hydrogéochimie de l'anthropocène (3GH1085)

Objectifs d'apprentissage

Au terme de la formation l'étudiant-e doit être capable de :

- Analyser les mécanismes par lesquels les activités humaines (agriculture intensive, industrie, urbanisation) perturbent l'équilibre des flux biogéochimiques.
- Expliquer les processus physico-chimiques fondamentaux qui régissent le flux des substances dans les cycles biogéochimiques.
- Illustrer le fonctionnement de ces cycles à différentes échelles spatiales et temporelles (du local au global).
- Evaluer de manière critique l'efficacité et la viabilité des solutions de remédiation visant à rééquilibrer les cycles.

Compétences transférables

- Critiquer le choix d'une stratégie de gestion par rapport à une autre en tenant compte des interactions systémiques et des bénéfices attendus pour les écosystèmes.