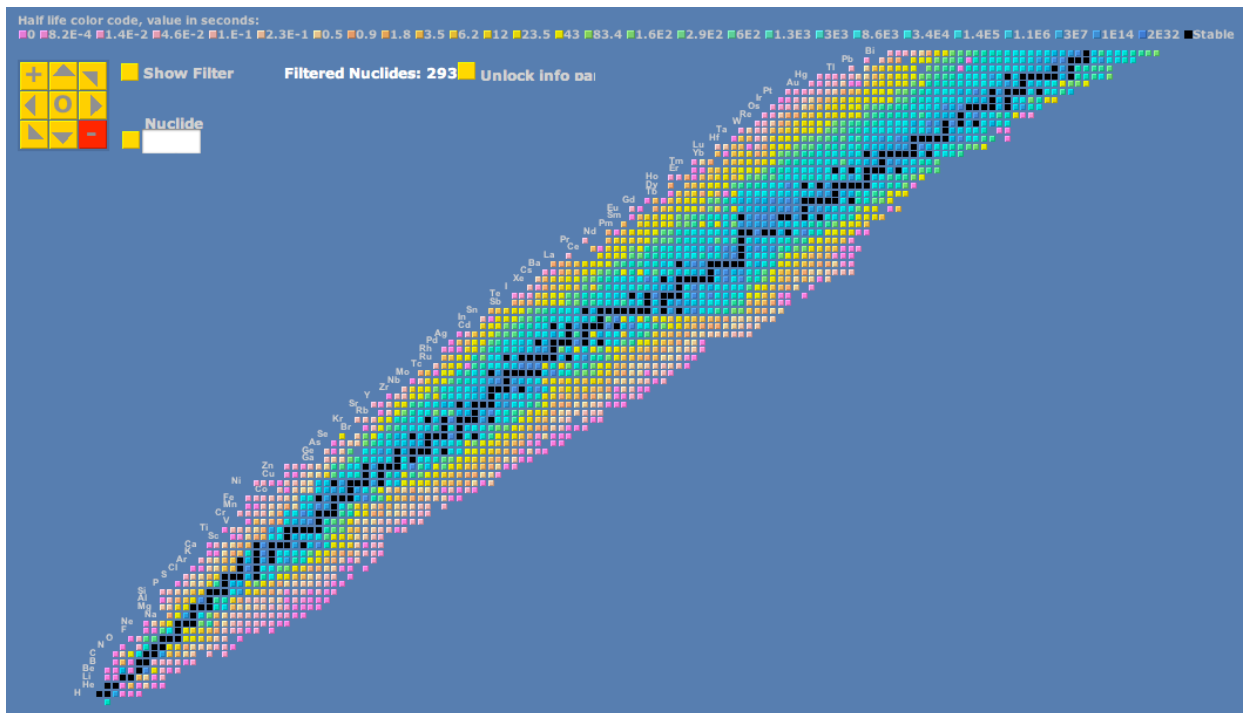


# GEOCHIMIE ISOTOPIQUE

Un cours avancé du département des Sciences de la Terre et de l'Atmosphère de l'UQAM offert en collaboration avec le GEOTOP (SCT8255)



**Table des isotopes (Agence Internationale de l'Energie atomique de Vienne)**

<http://www-nds.iaea.org/relnsd/vchart/index.html>

## SCT-8255-GÉOCHIMIE ISOTOPIQUE

Ce cours de niveau maîtrise offre une formation de 1 à 3 crédits, selon les modules choisis.

### Aperçu

*Le premier module (16 au 20 janvier 2012) est centré sur la compréhension des règles gouvernant la chimie des isotopes légers et, de façon plus générale, sur les applications de la chimie des isotopes légers à l'étude des cycles de l'eau, des processus biogéochimiques, des changements du climat et de l'océan, et des systèmes environnementaux, en général.*

*Le second module (27 février-2 mars 2012) aborde l'utilisation des isotopes radioactifs (actinides, isotopes radiogéniques et cosmogéniques) aux fins de datation des phénomènes géologiques récents, incluant les processus en cours (dynamique sédimentaire, changement du niveau de la mer, évolution des sols, eaux souterraines, volcanisme...)*

*Le dernier module (26-30 mars 2012) concerne l'utilisation des isotopes radioactifs, radiogéniques et isotopes stables non conventionnels comme traceurs des flux particuliers et dissous dans les milieux continentaux et marins, voire dans l'atmosphère. Une attention particulière sera apportée à leur utilisation aux fins de traçage des circulations océaniques et atmosphériques passées et en cours, ainsi qu'à leur utilisation dans les sciences forensiques.*

*Le cours est ouvert aux étudiants avancés en sciences de la Terre, géographie physique, sciences biologiques, chimie, etc. Chacun des modules s'étendra sur une semaine (cours & travaux dirigés); un travail de session en laboratoire ou sur des domaines d'application particuliers complètera les semaines de cours. À noter que les étudiants qui se spécialiseraient dans le domaine des isotopes ou dans un domaine connexe pourront acquérir, en laboratoire, une formation opérationnelle (hands-on) en spectrométrie de masse à source thermique ou plasma, ou encore en spectrométrie d'émission, et traiter un dossier analytique particulier, adapté à leur cursus.*

*Les étudiants qui le souhaitent peuvent opter pour un, deux ou les trois modules, d'un crédit chacun. Les étudiants intéressés à un ou deux modules seulement devront s'inscrire à l'un ou aux deux cours suivants de 1 crédit chacun:*

SCT-7201 Méthodes analytiques en sciences de la Terre I  
SCT-7202 Méthodes analytiques en sciences de la Terre II

Les étudiants optant pour les 3 modules (3 crédits au total) s'inscriront au cours de maîtrise SCT-8255 Géochimie isotopique

*Les étudiants en fin de premier cycle ou en programme d'échange CREPUQ sont admissibles, sous réserve, au cours SCT-8255.*

### **Equipe d'encadrement:**

Claude Hillaire-Marcel, Jean-Francois Hélie, Bassam Ghaleb, André Poirier, Jenny Maccali  
GEOTOP & Département des Sciences de la Terre et de l'atmosphère

## Organisation du cours

### Module 1 (16-20 janvier):

#### *Les isotopes légers et applications (cycles de l'eau, du carbone et dynamique du climat)*

Ce module traite des processus thermodynamiques rendant compte du fractionnement des isotopes légers dans les cycles géochimiques, biogéochimiques, en physiologie animale et végétale. On traitera des applications de la géochimie des isotopes légers en hydrologie, océanographie-paléocéanographie, paléoclimatologie, physiologie végétale, animale et humaine et en biogéochimie. Une attention particulière sera portée au cycle de l'eau et à celui du carbone, à leur relation avec les changements du climat, naturels ou anthropogéniques.

### Module 2 (27 février-2 mars):

#### *Radiochronologie des phénomènes géologiques récents*

Ce module traite d'isotopes radioactifs utilisés à des fins de datation de phénomènes récents ou aux fins de détermination des flux, temps de séjour et cycle d'éléments importants en matière de traçage des changements à l'échelle du globe et de géochimie et biogéochimie environnementales (sols, eaux souterraines, milieu marin côtier et profond, anthropologie-préhistoire, etc.). L'accent est mis sur les actinides (déséquilibres U-Th) et leurs descendants, les isotopes à courte période, les isotopes cosmogéniques ou anthropogéniques.

### Module 3 (26-31 mar):

#### *Isotopes traceurs des systèmes environnementaux et cycles géochimiques*

Ce module traite d'isotopes, surtout des isotopes radiogéniques, traceurs de l'érosion physique et chimique, des sources des flux particulaires et dissous, des circulations atmosphérique ou océanique et des impacts des changements climatiques sur les cycles géochimiques. Des applications dans le domaine des sciences forensiques (migrations humaines, origine et authenticité des produits alimentaires ou naturels, etc.) seront également abordées.

***Les cours auront lieu salle PK-7605, 201 avenue Président-Kennedy***

*Cours magistral & conférences: de 9 à 21h*

*Travaux dirigés: de 13 à 16h*

## Évaluation

Chaque module de 1 crédit sera sanctionné par un examen (essentiellement des exercices d'application) et un court rapport d'application ou de travail dirigé, comptant pour 50% de la note chacun. Les étudiants optant pour une formation de 3 crédits remettront un seul rapport en fin de session (50% également) et compléteront chacun des examens écrits au terme de chaque semaine de cours.

### Quelques volumes de référence

*Principles of stable isotope geochemistry*, 2007, Sharp, Z., Prentice Hall, NY.  
*Handbook of stable isotope analytical techniques*, 2004, de Groot, P.A. ed., Elsevier, Amsterdam.  
*Principles of Isotope Geology*, 2005, G. Faure and T.M. Mensing, Wiley & Sons, NY.  
*Uranium series geochemistry*, 2003, Bourdon, B. et al. (eds.), *Reviews in Mineralogy and Geochemistry* 52.  
*Radiogenic Isotope Geology*, 1995, Dickin, A.P., Cambridge University Press  
*Isotopes in the water cycle*, 2005, Aggarwal et al., eds., Springer, Dordrecht, NL.  
*Isotopic Tracers in Catchment Hydrology*, 1999, C. Kendall.  
*Environmental Isotopes in Hydrogeology*, 1997, P. Fritz & I. Clark, Lewis publ., New-York.  
*Proxies in Late Cenozoic Paleoceanography*, 2007, C. Hillaire-Marcel & A. de Vernal (ed.), Elsevier, Amsterdam.  
*Isotopes in paleoenvironmental research*, 2006, Leng, M. ed., Springer, Dordrecht, NL.  
 Des notes de de cours et notes complémentaires seront distribuées en séance.

### Voir également:

<http://ie.lbl.gov/education/isotopes.htm> (Table des isotopes)  
<http://www.iaea.org/programmes/ripc/ih/publications/publications.htm> (Agence de Vienne)  
<http://wwwrcamnl.wr.usgs.gov/isoig/isopubs/itchinfo.html> (Catchment hydrology)  
<http://www.science.uottawa.ca/eih/> (Volume Clark & Fritz)  
<http://wwwrcamnl.wr.usgs.gov/isoig/res/index.html> (Catchment Hydrology)  
<http://www-nds.iaea.org/relnsd/vchart/index.html>