

UNIVERSITÉ LAVAL

Département de géographie

Professeur: Reinhard PIENITZ  
(ABP-1201)  
(reinhard.pienitz@cen.ulaval.ca)

## **PALÉOGÉOGRAPHIE DU QUATERNAIRE (GGR-18702)**

Automne 2005  
(jeudi 12h30 - 15h30; DKN-1244)

### **PROGRAMME DU COURS**

#### **OBJECTIFS PRINCIPAUX DU COURS**

Le cours vise à examiner les fluctuations globales de l'environnement au cours de la période du Quaternaire qui couvre environ les deux derniers millions d'années. De plus, les principaux indicateurs géomorphologiques, géochimiques et biostratigraphiques permettant de reconstituer les environnements Quaternaires et d'évaluer les réponses des organismes vivants (y compris les sociétés humaines préhistoriques) aux changements environnementaux du passé, seront présentés.

Ce cours met l'accent sur les interactions entre les processus géologiques, biologiques et hydrologiques qui ont engendré la distribution actuelle des régions physiographiques, biogéographiques et climatiques à travers le monde. Le contenu géographique est global (avec des références tirées de tous les continents, y compris l'Antarctique), et la période de temps traitée englobe également des événements pertinents survenus durant le Tertiaire qui ont conduit aux glaciations quaternaires et aux changements climatiques et environnementaux associés. Le cours vise aussi à étudier l'influence de plus en plus importante de l'activité humaine sur l'environnement et à examiner jusqu'à quel point les archives et indicateurs quaternaires peuvent aider à prédire les changements climatiques et environnementaux futurs.

#### **OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS**

Les objectifs spécifiques du cours sont: (1) de familiariser l'étudiant(e) avec les concepts de base de la paléogéographie et des études du Quaternaire, de savoir le pourquoi et le comment de l'histoire glaciaire du Quaternaire; (2) d'initier l'étudiant(e) aux multiples manifestations des fluctuations climatiques quaternaires mises en évidence dans divers milieux (marin, lacustre, terrestre); (3) d'initier l'étudiant(e) aux principales méthodes lithostratigraphiques et biostratigraphiques utilisées en paléogéographie, ainsi qu'aux indicateurs paléoécologiques utilisés en géographie physique pour reconstituer les paléoenvironnements; (4) d'initier l'étudiant(e) aux principes de base des techniques chronostratigraphiques (datations).

## PLAN DE COURS ET CALENDRIER

### 8 septembre **1.0 Présentation du cours et introduction au Quaternaire**

- 1.1 L'histoire de la paléogéographie au Canada et au Québec
- 1.2 La chronologie et la nature du Quaternaire
- 1.3 Les subdivisions du Pléistocène et de l'Holocène

### 15 septembre **2.0 Prélude au Quaternaire: Causes potentielles de l'instabilité du Quaternaire**

- 2.1 La limite Pliocène-Pléistocène
- 2.2 Les causes des fluctuations climatiques
  - 2.2.1 Hypothèses impliquant des changements de la géographie terrestre
  - 2.2.2 Théories de géométrie terrestre - l'hypothèse de Milankovitch
  - 2.2.3 Hypothèses de radiation solaire
  - 2.2.4 Hypothèses de la transparence atmosphérique
  - 2.2.5 Hypothèses d'autovariation ('feedback')
  - 2.2.6 L'effet de l'activité humaine sur le climat – changements environnementaux durant la période de séquences météorologiques

### 22 septembre **3.0 Glaciations Quaternaires**

- 3.1 Les styles glaciaires
- 3.2 Les modèles d'englaciation-déglaciation
- 3.3 La reconstitution des calottes glaciaires
- 3.4 Les formes du paysage glaciaire
- 3.5 L'analyse lithostratigraphique des faciès
- 3.6 La dernière glaciation (Wisconsin) dans l'est de l'Amérique du Nord et en Europe (Weichselian)
- 3.7 La déglaciation au nord-est de l'Amérique du Nord
  - 3.7.1 Le scénario autour des Grands Lacs
  - 3.7.2 Le scénario dans les Basses-Terres du Saint-Laurent

### 29 septembre **4.0 Fluctuations du niveau marin au cours du Quaternaire**

- 4.1 L'importance des fluctuations du niveau marin
- 4.2 Facteurs eustatiques
- 4.3 Glacio-eustasie
- 4.4 L'eustasie orogénique
- 4.5 L'eustasie géoidale
- 4.6 Isostasie
- 4.7 Causes diverses des fluctuations du niveau marin
- 4.8 La nature des niveaux marins pré-Holocènes
- 4.9 La hausse post-glaciaire du niveau marin
- 4.10 Fluctuations post-glaciaires du niveau marin en Amérique du Nord et en Europe - les mers post-glaciaires
- 4.11 Les taux récents d'effondrement et de soulèvement

- 6 octobre**     **5.0 Méthodes et techniques d'études du Quaternaire**  
5.1 La géochimie isotopique  
5.1.1 Les isotopes stables  
5.1.2 Les datations radiométriques (et autres méthodes connexes)  
5.2 Le paléomagnétisme  
5.3 La dendrochronologie  
5.4 La lithostratigraphie et la téphrostratigraphie  
5.5 La biostratigraphie  
5.5.1 L'analyse pollinique et des macro-restes  
5.5.2 L'analyse des mollusques, foraminifères et ostracodes  
5.5.3 L'analyse des chironomides et coléoptères  
5.5.4 L'analyse des diatomées et chrysophycées
- 12 octobre!**   **6.0 Examen de mi-session (15h30-18h30, DKN-3110)**
- 20 octobre**   **7.0 Évidences des océans et des glaces**  
7.1 Les propriétés des eaux marines et les masses d'eau différentes  
7.2 La circulation atmosphérique et océanographique globale actuelle  
7.3 Les microfossiles marins utilisés pour les reconstitutions des paléoclimats et paléoenvironnements  
7.4 Les températures de surface des océans durant le dernier maximum glaciaire  
7.5 Les isotopes de l'oxygène  
7.6 Les analyses des carottes de glace du Groënland et de l'Antarctique
- 27 octobre**   **8.0 Évidences des rivières, des lacs, et des eaux de fond**  
8.1 Les changements des environnements riverains durant le Quaternaire  
8.2 L'origine et la morphologie des lacs  
8.3 Les séquences lacustres Quaternaires  
8.4 L'histoire des lacs
- 31 octobre - 5 novembre – Semaine de lecture**
- 10 novembre** **9.0 Évidences des régions arides et sémi-arides**  
9.1 Phases arides durant le Pléistocène  
9.2 Phases pluviales durant le Pléistocène  
9.3 Dunes fossiles  
9.4 Les lacs pluviaux  
9.5 Le système Mer d'Aral - Mer Caspienne
- 17 novembre** **10.0 Évidences de la flore et faune terrestre**  
10.1 Évolution des paysages et des biomes  
10.2 Refuges glaciaires et les migrations floristiques et fauniques  
10.3 Fluctuations de la limite des arbres  
10.4 Évidences des études palynologiques, dendrochronologiques, etc.

**24 novembre 11.0 Variations climatiques post-glaciaires et leurs conséquences**

- 11.1 La série tardiglaciaire
- 11.2 Le Dryas Récent
- 11.3 La série holocène
- 11.4 L'Hypsithermique
- 11.5 Le Néoglaciale
- 11.5 La période chaude médiévale
- 11.6 L'exploration Norse de l'Atlantique Nord
- 11.7 Le Petit Âge Glaciaire

**1 décembre 12.0 Origines de l'espèce humaine, innovations et migrations**

- 12.1 Les hominidés Miocènes et Pliocènes de l'Afrique et de l'Eurasie
- 12.2 Migrations de l'espèce humaine
- 12.3 Extinctions fauniques durant le Pléistocène
- 12.4 La domestication d'animaux et de plantes

**8 décembre! Examen final (12h30 – 15h30, DKN-1244)**

**FORMULE PÉDAGOGIQUE ET DÉROULEMENT DU COURS**

Le cours comportera des présentations magistrales généralement illustrées (PowerPoint, acétates, photocopies de graphiques, vidéos). Chaque cours devra être précédé par une lecture préparatoire. En général, ces lectures seront un chapitre ou un extrait d'un chapitre tiré des livres identifiés dans la bibliographie par un astérisque (\*). Ces lectures permettront à l'étudiant(e) de se familiariser avec le sujet avant la rencontre en salle de cours. Les sujets traités dans les documents de lecture font partie intégrale de la matière devant être vue dans le cours, et sont par conséquent sujets à questions lors des examens.

**ATTRIBUTION DES NOTES**

A+ = 90-100%; A = 87-89%; A- = 85-86%; B+ = 82-84%; B = 78-81%; B- = 75-77%;  
C+ = 72-74%; C = 68-71%; C- = 65-67%; D+ = 61-64%; D = 55-60%; E = 54-0%.

**ÉVALUATION**

L'évaluation des connaissances se fera comme suit:

-Examen de mi-session	40%
-Examen final	60%

Les examens comprendront des questions à choix multiples ainsi que des questions de compréhension. J'insisterai toujours sur le vocabulaire et les principes de base introduits au cours. Dans les deux examens, une attention particulière sera portée à la qualité de la langue et de la présentation: 10% des points seront attribués à la qualité du français; correction négative des fautes d'orthographe et de syntaxe jusqu'à concurrence de 10% de la note de l'épreuve.

Les dates d'examen sont fixes et aucune reprise, aucun retard, de même qu'aucune forme d'évaluation équivalente ne seront autorisés. Toute absence non-justifiée lors des examens par une attestation formelle entraînera un échec (note = 0). Dans l'éventualité où l'université fermerait ses portes (tempête de neige) le jour d'un examen, celui-ci sera reporté à la séance suivante.

**Bibliographie/Liste d'ouvrages qui couvrent en tout ou en partie et de façon très accessible les subdivisions et l'histoire du Quaternaire, ainsi que les méthodes et techniques paléogéographiques:**

Developments in Paleoenvironmental Research (DPER), vols. 1-8 (2001-2005), Springer et Kluwer Academic Publishers, Heidelberg/New York/Dordrecht.

Bell, M. & Walker, M.J.C. 1992. Late Quaternary Environmental Change- Physical and Human Perspectives. Longman Scientific & Technical, London.

\*Berglund, B.E. 1986. Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. John Wiley, New York, 869 pp.

Birks, H.J.B. & Birks, H.H. 1981. Quaternary Palaeoecology. Edward Arnold, London.

Boia, L. 2004. L'Homme Face au Climat. Les Belles Lettres, Paris, 207 pp.

Bowen, D.Q. 1978. Quaternary Geology: A Stratigraphic Framework for Multi-disciplinary Work. Pergamon Press, Oxford, 221 pp.

Bradley, R.S. 1985. Quaternary Paleoclimatology- Methods of Paleoclimatic Reconstruction. Allen & Unwin, Boston, 472 pp.

Flint, R.F. 1971. Glacial and Quaternary Geology. John Wiley & Sons, New York, 892 pp.

\*Gadd, N.R. 1988. The Late Quaternary Development of The Champlain Sea Basin. Geological Association of Canada Special Paper 35, 312 pp.

\*Goudie, A. 1992. Environmental Change, 3rd edn. Clarendon Press, Oxford, 329 pp.

\*Karrow, P.F. & Calkin, P.E. (eds.) 1985. Quaternary Evolution of The Great Lakes. Geological Association of Canada Special Paper 30, 258 pp.

\*Lowe, J.J. & Walker, M.J.C. 1984. Reconstructing Quaternary Environments. Longman Scientific & Technical, London/New York, 389 pp.

\*Magny, M. 1995. Une Histoire du Climat. Editions Errance, Paris, 176 pp. ISBN 2-87772-100-0.

Mannion, A.M. 1991. Global Environmental Change. Longman Scientific & Technical/John Wiley & Sons, London/New York.

**\*Pagé, P. 1999. Les Grandes Glaciations, 2<sup>e</sup> édition. Guérin Universitaire, Montréal, 492 pp. ISBN 2-7601-5282-0**

Pielou, E.C. 1991. After The Ice Age: The Return of Life to Glaciated North America. University of Chicago Press.

\*Roger, J. 1974. Paléontologie Générale. Collection Sciences de la Terre 1, Masson & Cie, Paris, 419 pp.

Ruddiman, W.F. & Wright Jr., H.E. (eds.) 1987. North America And Adjacent Oceans During The Last Deglaciation. Geol. Soc. Amer. Geol. North Amer. (DNAG), Vol. K-3.

Villeneuve, C. & Richard, F. 2005. Vivre les changements climatiques- Quoi de neuf? Éditions Multi - Mondes, Sainte-Foy, Québec, 382 pp.

Vita-Finzi, C. 1973. Recent Earth History. MacMillan, London, 138 pp.

\*Warner, B.G. (ed.) 1990. Methods in Quaternary Ecology. Geoscience Canada, Reprint Series 5, 170 pp.

West, R.G. & Sparks, B.W. 1977. Pleistocene Geology and Biology, with special reference to the British Isles, 2nd edn. Longman Scientific & Technical, London, 440 pp.

**\*Williams, M.A.J., Dunkerley, D.L., De Deckker, P., Kershaw, A.P. & Chappell, J. 1998. Quaternary Environments, 2<sup>nd</sup> edition. Edward Arnold, London, 329 pp. ISBN 0-340-69151-4**

**Quelques revues scientifiques sont spécialisées dans la publication d'articles portant sur plusieurs aspects du Quaternaire et de la paléogéographie:**

- Boreas QE 696 B 731
- Géographie physique et Quaternaire
- Journal of Quaternary Science
- Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology
- Quaternary International
- Quaternary Research QE 696 A1 Q2
- Quaternary Science Reviews
- The Holocene QE 699 A1 H754