

Stratigraphie et cycles sédimentaires à l'Ordovicien supérieur (450 MA)

Région d'Ottawa-Gatineau



uOttawa

Jean-Sébastien Comeau - Université d'Ottawa – Département des sciences de la Terre

Introduction

Des changements climatiques majeurs ont eu lieu vers la fin de l'Ordovicien. Ces changements entraînent une rapide glaciation et fonte des glaces qui fut destructrice pour la biodiversité : plus de 85% des espèces vivantes disparurent à cette époque correspondante à la première extinction de masse (Sheehan 2001).

Les glaciations entraînent une fluctuation rapide du niveau de la mer qui se reflètent dans la taille et la composition des sédiments.

Par conséquent, les changements climatiques de cette époque devrait être perceptibles dans l'affleurement datant de la fin de l'Ordovicien qui fut récemment dégagée au long du chemin des allumettières à Gatineau. Est-il possible d'associer les changements climatiques globaux à la coupe sédimentaire en question?

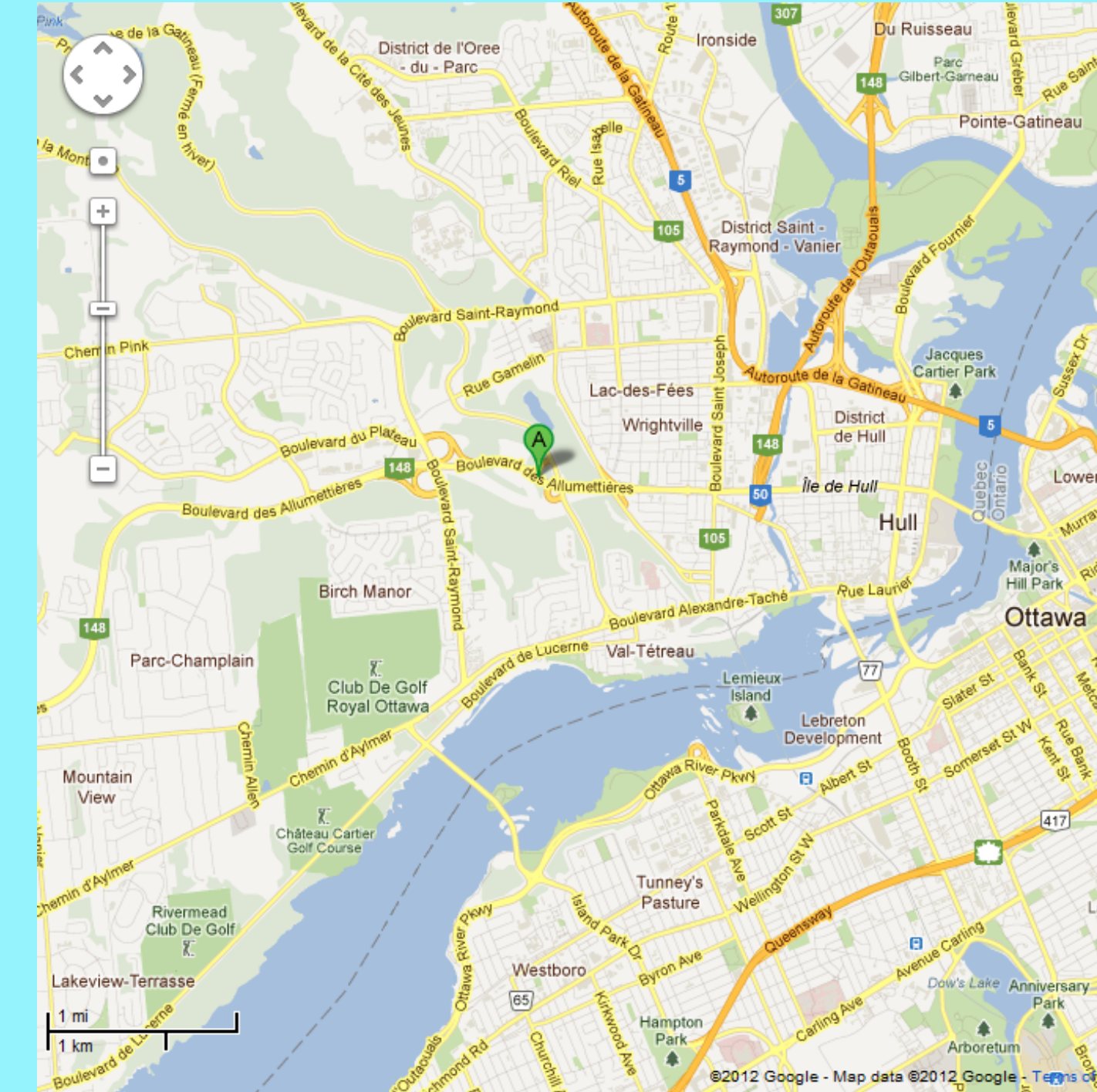
Méthodologie

Une description systématique de l'affleurement fut utilisée. De plus, des échantillons furent pris tous les mètres dans la mesure du possible. Pour l'analyse des données, une colonne lithostratigraphique et la stratigraphie séquentielle furent examinées.

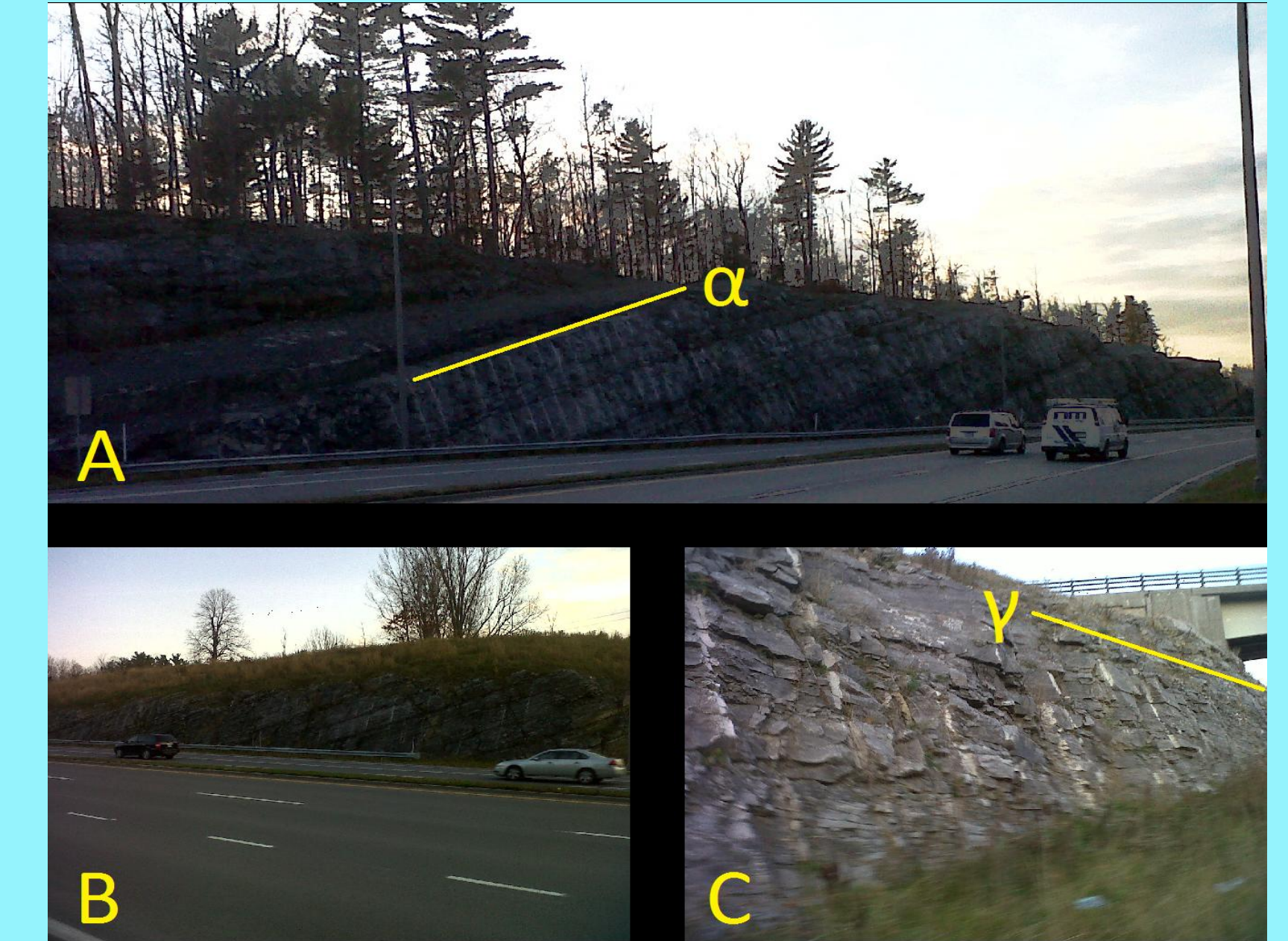
Cadre géologique

L'affleurement en question s'est formé il y a environ 450 millions d'années et est situé dans la partie médiane du groupe d'Ottawa. Des changements marqués de la morphologie du bassin eurent lieu durant cette période. En effet, la marge passive se changea en une marge active associée à l'édification de la chaîne des Appalaches. Les sédiments se sont déposés dans un environnement chaud situé 10-15° au sud du paléo-équateur.

Lieu à l'étude

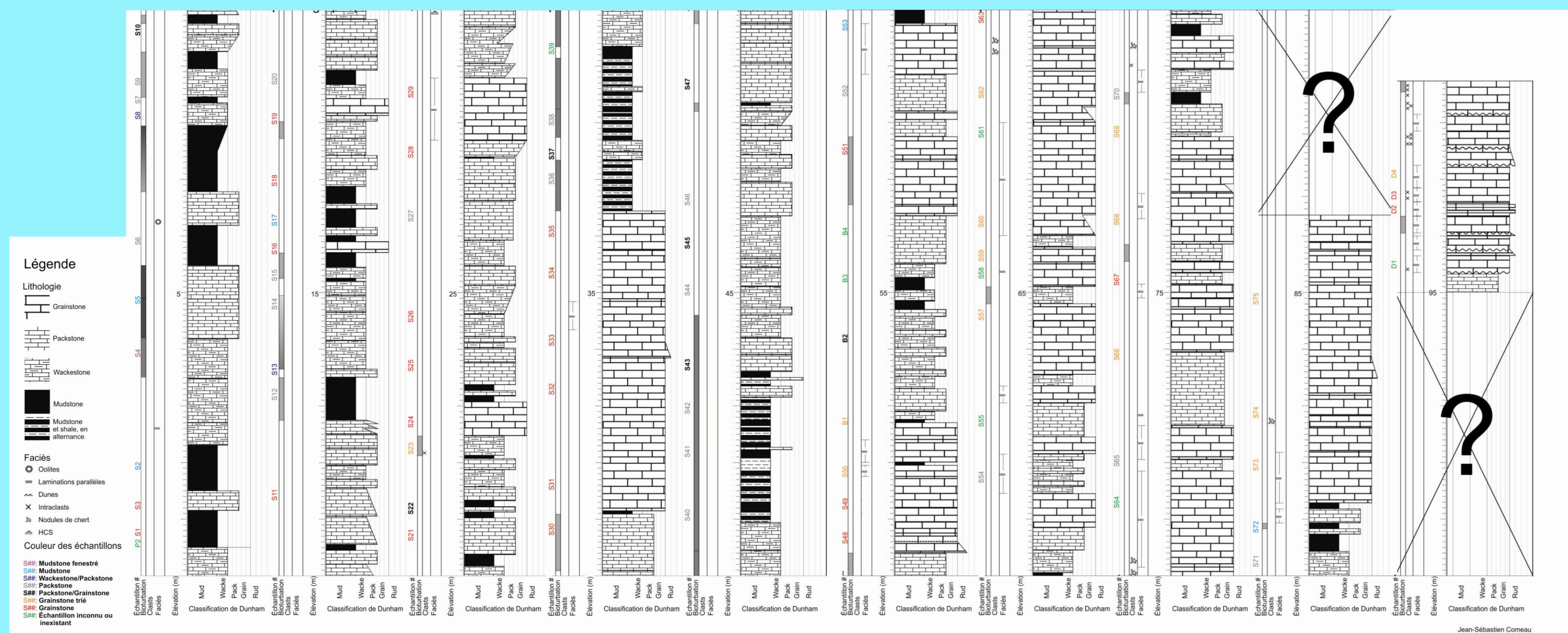


Comme on le voit sur la carte ci-dessus, le lieu à l'étude se trouve au début du parc de la Gatineau, sur le chemin des Allumettières.



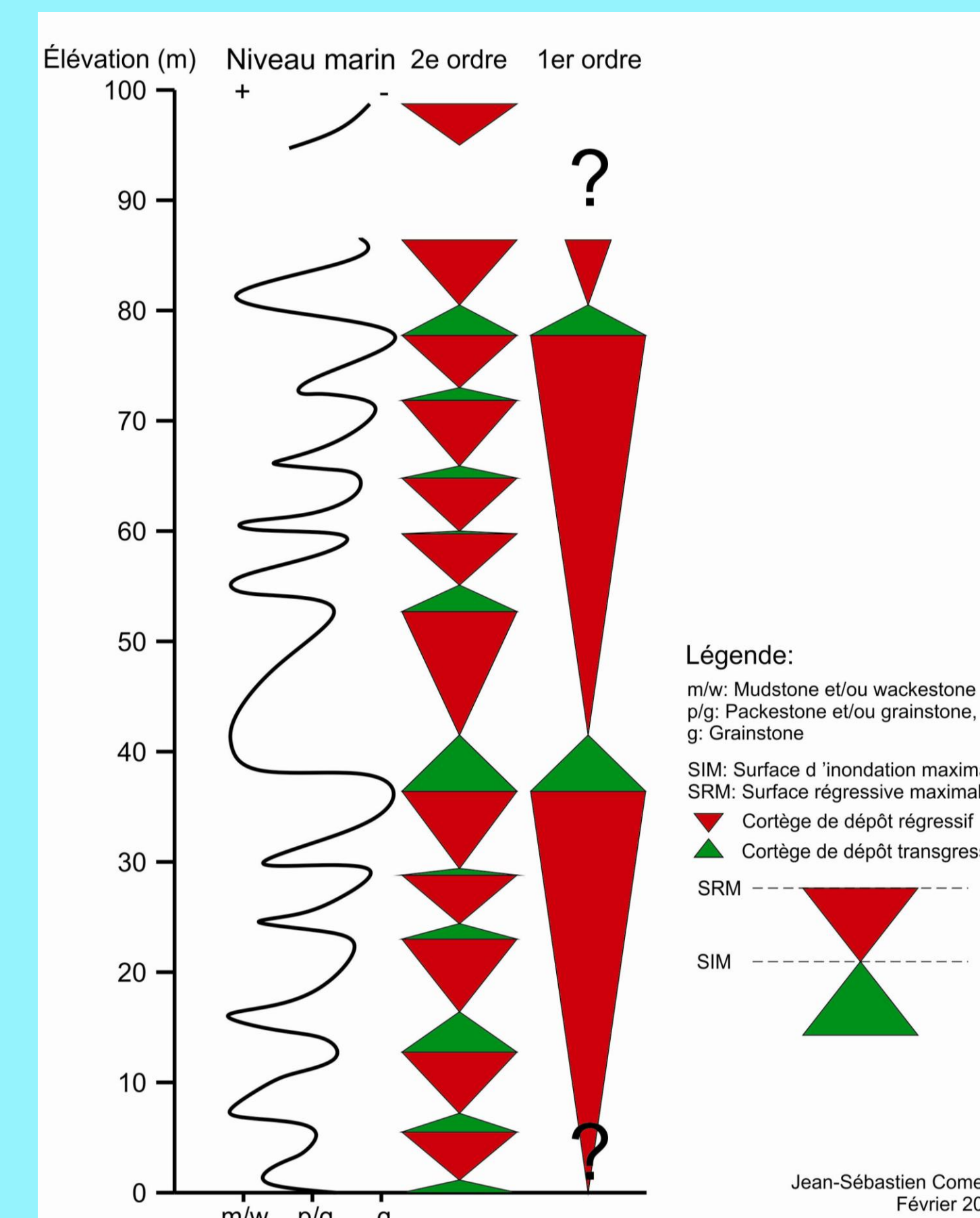
A: Premiers 40m de l'affleurement
α: 1^{ère} surface régressive maximale de 1^{er} ordre
B: 50m à 70m
C: 70m à 85m
γ: 2^e surface régressive maximale de 1^{er} ordre

Lithostratigraphie



La colonne lithographique ci-dessus représente le changement de la lithologie sur l'épaisseur de l'affleurement. Les principaux faciès y sont aussi représentés.

Stratigraphie séquentielle

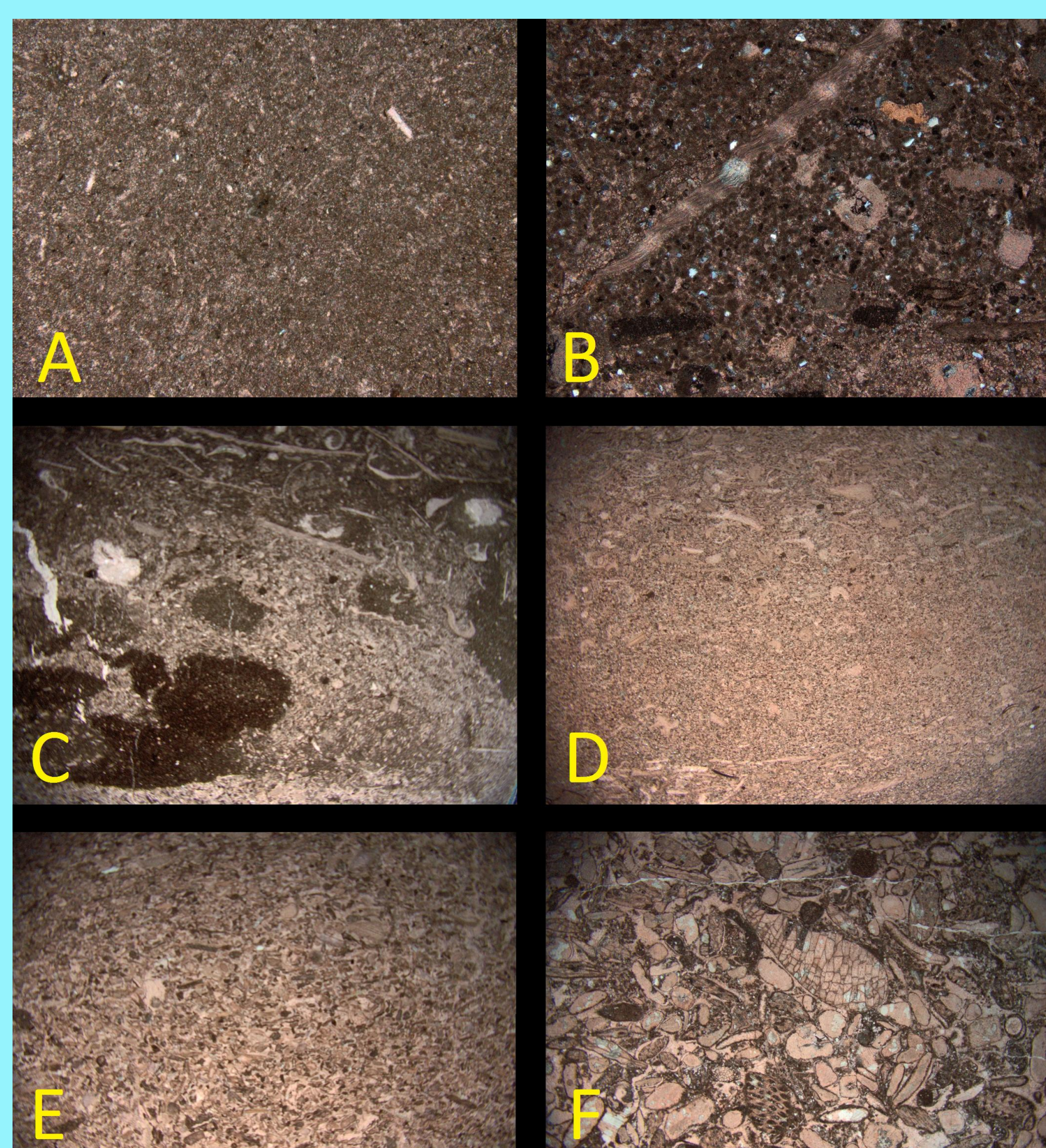


En utilisant les variations des faciès, il a été possible d'identifier la stratigraphie séquentielle de l'affleurement. Deux types de cortèges de dépôts ont pu être identifiés. Les cortèges transgressifs, qui représentent un changement de faciès allant de grossier à fin et les cortèges régressifs, qui représentent un changement de faciès de fin à grossier. Par la suite, des surfaces d'inondation maximales et des surfaces régressives maximales ont pu être identifiées aux intersections des cortèges de dépôts.

Deux ordres de grandeur ont pu être identifiés. Les séquences de 1^{er} ordre sont composées de 5 séquences de 2^e ordres qui se répètent plus rapidement.

La fluctuation relative du niveau marin indique que des changements majeurs ont eu lieu durant la période étudiée. Ces fluctuations ont une fréquence de l'ordre de 100 000 ans et représentent les glacio-eustasies de l'époque.

Principaux faciès



Énergie ↓
+

- A: Mudstone**, bioturbation locale, ostracodes et crinoïdes en majorité
- B: Wackestone / Packstone**: Bioturbation visible, environ 5% d'éléments silicoclastiques, gastropodes, brachiopodes et crinoïdes
- C: Packstone**: Diversifié et bioturbé, brachiopodes et crinoïdes en majorité
- D: Packstone / Grainstone**: Diversifié, contient des laminations, riche en éléments squelettiques
- E: Grainstone trié**: Calcarinite fine à grossière, brachiopodes en majorité
- F: Grainstone**: calcarinite à calcirudite, diversifié, granuloclassement local, encroûtements, riche en éléments squelettiques. Grains localement arrondis.

Conclusions

Les données obtenues confirment l'hypothèse de départ: il a été possible d'associer les changements climatiques globaux de la fin de l'Ordovicien à l'échelle de l'affleurement étudié. L'épaisseur de l'affleurement même fut cruciale dans cette étude: il n'aurait pas été possible de trouver la séquence de 1^{er} ordre observée dans un plus petit affleurement.

Remerciements

- L'université d'Ottawa pour le programme d'initiation à la recherche au premier cycle
- Dr. André Desrochers pour son aide tout au long du projet
- François Clayer pour la coloration des lames-minces
- George Mrazek pour l'élaboration des lames-minces

Coordonnées de contact

Courriel: jcome020@uottawa.ca



Références

Bernstein, L. 1992. A revised Stratigraphy of the Lower-Middle Ordovician Beekmantown Group, St. Lawrence Lowlands, Quebec and Ontario. Canadian Journal of Earth Sciences, 29: 2677-2694.

Dix, G.R., Salad Hersi, O., Molgat, M., and Arnott, W.A., 1997a. Lithostratigraphy and sequence stratigraphy of the Lower Paleozoic succession in the Ottawa Valley region. Geological Association of Canada – Mineralogical Association of Canada, Joint Annual Meeting, Ottawa, Field Trip A2, Guidebook, 48p.

Dix, G.R., Salad Hersi, O., James, N.P., and Armstrong, D.K., 1997b. Regional Stratigraphy and general sedimentology of platform-interior to basin facies of the Middle and Upper Ordovician succession in eastern Ontario. Geological Association of Canada – Mineralogical Association of Canada, Joint Annual Meeting, Ottawa, Field TripB2, Guidebook, 66p.

Kiernan, J.P. 1999. Lithostratigraphy, sedimentology and diagenesis of the Upper Ordovician Hull Beds and Verulam Formation, Upper Ottawa Group, eastern Ontario. M.Sc. thesis, Carleton University, Ottawa, Ontario.

Liberty, B.A. 1967. Ordovician Stratigraphy of southern Ontario: the Ottawa Valley problem. Geological Association of Canada – Mineralogical Association of Canada, Joint Annual Meeting, Ottawa, Abstracts of Papers, p. 49-50.

Salad-Hersi, O. 1997. Stratigraphic revision of the upper Chazyan to Trentonian succession and sedimentologic and diagenetic aspects of the Blackriverian strata, Ottawa Embayment, eastern Ontario, Canada. Ph.D. thesis, Carleton University, Ottawa, Ontario.

Salad-Hersi, O., and Dix, G.R. 1997. Hog's Back Formation: a new (Middle Ordovician) stratigraphic unit, Ottawa Embayment, eastern Ontario, Canada. Canadian Journal of Earth Sciences, 34: 588-597.

Salad-Hersi, O., and Dix, G.R. 1999. Blackriverian (lower Mohawkian, Upper Ordovician) lithostratigraphy: Ottawa Embayment, eastern Ontario, Canada. Canadian Journal of Earth Sciences, 36: 2033-2050.

Sheehan, P.M., 2001. The Late Ordovician Mass Extinction. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 29:331-364

Uyeno, T.T. 1974. Conodonts of the Hull Formation, Ottawa Group (Middle Ordovician) of the Ottawa-Hull area, Ontario and Quebec. Geological Survey of Canada, Bulletin 332.

Wilson, A.E. 1946. Geology of the Ottawa – St. Lawrence Lowlands, Ontario and Quebec. Geological Survey of Canada, Memoir 13