

Genève le 30 mars 2006

Histoire de la Terre

Néoprotozoérique

Simon-Lukas Rinderknecht
Dept. of Earth Sciences University of Geneva
Prof. W.Wildi

Mars 2006

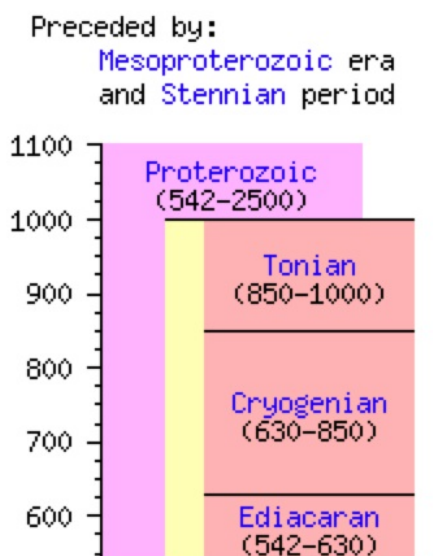
Table des matières

- 1 Temps/Espace 3**
- 2 L'ère du Néoprotérozoïque et ses périodes 4**
 - 2.1 Tonian 4
 - 2.2 Cryogénian 4
 - 2.3 Ediacarien 6
- 3 Snowball Earth 7**

1 Temps/Espace

Le *Néoprotérozoïque* est l'ère géologique qui s'étend de 1 milliard à 540 millions d'années. Les bornes exactes peuvent varier quelque peu suivant les auteurs. Cette ère est la dernière de *l'éon Protérozoïque*, parfois encore appelé Précambrien.

Veillez prendre de connaissance du *Seafloorspreading* dans *l'océan de Panthalassa* sur Fig. : 1.2



Followed by:
Phanerozoic eon,
Paleozoic era and
Cambrian period

- Proterozoic eon
- Neoproterozoic era
- Period

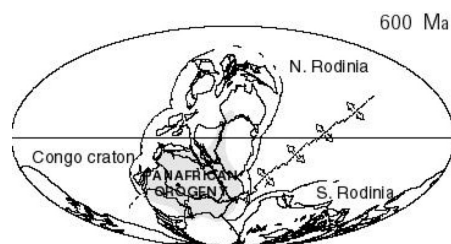
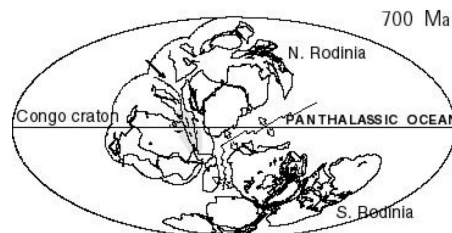
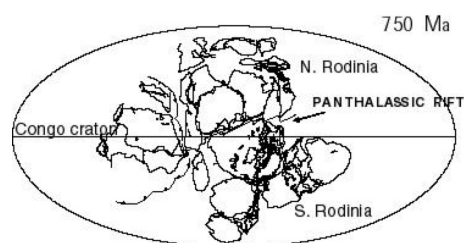


FIG. 1.1: www.wikipedia.org

FIG. 1.2: www.scotese.com

2 L'ère du Néoprotérozoïque et ses périodes

2.1 Tonian

Le *Tonian* (Grèqure : tonas = "étendre") est le premier système géologique du *Néoprotérozoïque* qui s'étend de 1000 Ma à 850 Ma (millions d'années avant notre ère).

Evénements importants :

- Le "*Breakup*" du supercontinent Rodina commence.
- Les premiers *acritarchs* apparaissent pendant le Tonien.

Les *Acritarches* (cf.Fig. : 2.1) sont des microfossiles à parois organique, c'est-à-dire des *palynomorphes*, auxquels il n'est pas possible d'attribuer une affinité biologique avec certitude. Le nom Acritarche dérive du Grec "*akritos*" signifiant incertain ou confus et de "*arche*" signifiant origine. Le terme Acritarche a été introduit pour la première fois par W.R. Evitt en 1963. Les *acritarches* sont connus depuis le *Précambrien* (les plus anciens connus sont datés de 1.5 milliard d'années), ils sont abondants au cours du *Paléozoïque* et puis régressent très fortement et disparaissent presque complètement par la suite.

2.2 Cryogénien

Le *Sturtien* est le premier étage du *Cryogénien* ; il s'étend de 850 à 630 millions d'années avant l'ère chrétienne. Il voit le début d'une glaciation qui se termine à la fin du *Varangien*, soit 630 millions d'années avant l'ère chrétienne.

La population *d'acritarches* (cf.Fig. : 2.2) diminue fortement durant cette glaciation et il semblerait que les niveaux d'oxygène ait augmenté peu après la fin de la glaciation.

La glaciation *Varanger* est une longue période de glaciation de la Terre, à l'époque du *Cryogénien*. Actuellement deux thèses s'opposent :

- Cette glaciation a couvert l'ensemble de la planète ne laissant pas d'eau libre (hypothèse de la Terre boule de neige).
- Une bande océanique autour de l'équateur n'aurait pas gelé.

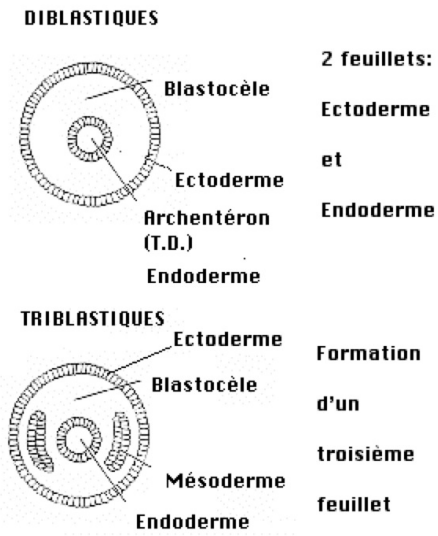
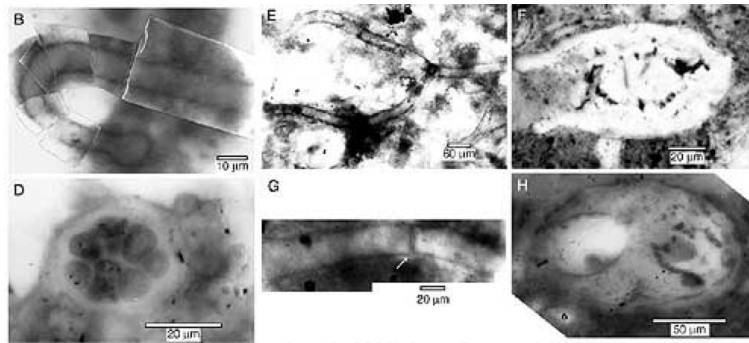


FIG. 2.1: Schéma Acritarches ; www.lycos.fr



Fossils reported by Corsetti *et al.* (2003) from Cryogenian glacial carbonate.

FIG. 2.2: Fossils pendant le Cryogenian ; Corsetti et al. (2003)

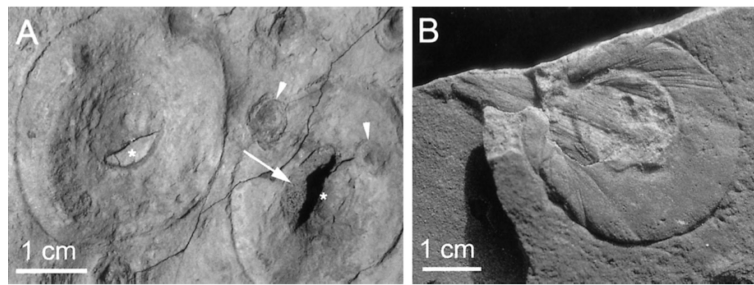


FIG. 2.3: Fossils dans l'Édicaran ; Kevin J. Peterson et al. (2003)

2.3 Ediacarien

L'*Édiacarien* est le plus récent système géologique du *Néoprotérozoïque* qui s'étend de 630 à 542 millions d'années avant notre ère.

Historiquement son nom a été utilisé de diverses façons puis a été ratifié en 2004 par l'IUGS (International Union of Geological Sciences). L'ancienne dénomination de ce système est le Vendien ou parfois le Néo Prot-III.

La faune de l'*Édiacarien* (cf. Fig. : 2.3) est appelé parfois faune du Vendien. L'usage moderne tend à utiliser le premier terme pour toute la faune de cette époque. Plusieurs paléontologues croient que la faune du *Ediacarien/Vendien* était les ancêtres de la faune du Cambrien. D'autres pensent que la faune du *Ediacarien/Vendien* n'a pas de descendance vivante. Selon cette dernière hypothèse, elle aurait subi une extinction et ensuite la faune du Cambrien aurait évolué.

3 Snowball Earth

Résumé de la Théorie

Il y a 750 millions d'années, à la fin du *protérozoïque* :

La glaciation de la Terre a été provoquée par une importante diminution du gaz carbonique dans l'atmosphère due à la dislocation du supercontinent *Rodinia* qui, à l'époque, était centré sur l'équateur et s'étendait du 60e degré de latitude nord au 60e degré de latitude sud.

Rodinia a commencé à se fracturer il y a 800 millions d'années sous l'effet de points chauds, sortes de lances magmatiques qui traversent la croûte terrestre et crachent d'énormes quantités de lave. Cet événement s'est accompagné de l'ouverture d'océans et de bras de mer qui ont augmenté la quantité de vapeur d'eau présente dans l'atmosphère, et donc les pluies. Le carbone présent dans les pluies sous forme de gaz carbonique s'est bientôt retrouvé dans l'océan, piégé dans les sédiments sous forme de carbonates.

Dans le même temps, les énormes écoulements de laves produits par la fracture de *Rodinia* formaient des surfaces basaltiques à la surface des continents. Or ces dernières consomment huit fois plus de carbone qu'une même surface granitique quand elles s'érodent sous l'effet de l'humidité.

Pour plus de détails :

www.snowballearth.org

Un extrait de la liste des articles en concernant le sujet "Snowball Earth" se trouve dans la bibliographie.

Bibliographie

- [1] Paul F. Hoffman and Alan J. Kaufman and Galen P. Halverson and Daniel P. Schrag, 1998, *A Neoproterozoic Snowball Earth*, *Science*, 281, 1342-1346
- [2] William T. Hyde and Thomas J. Crowley and Steven K. Baum and W. Richard Peltier, 2000, *Neoproterozoic 'snowball Earth' simulations with a coupled climate/ice-sheet model*, *Nature* , 405, 425-429
- [3] Ken Caldeira and James F. Kasting, 1992, *Susceptibility of the early Earth to irreversible glaciation caused by carbon dioxide clouds*, *Nature*, 359, 226-228
- [4] Christopher P. McKay, 2000, *Thickness of tropical ice and photosynthesis on a snowball Earth*, *Geophysical research letters* , 27, 14, 2153-2156