

Du cambrien à la Pangée (250Ma)

MÉSOZOÏQUE	TRIAS	208
		245
PALÉOZOÏQUE (Primaire)	PERMIEN	286
	CARBONIFÈRE	360
	DÉVONIEN	408
	SILURIEN	438
	ORDOVICIEN	505
	CAMBRIEN	544 Ma
	544 Ma	
PRÉCAMBRIEN	NÉOPROTÉROZOÏQUE	1,0 Ga

Si nous commençons à peine à comprendre les détails de l'histoire précambriennes, l'histoire du Phanérozoïque (regroupement du Paléozoïque, Mésozoïque et Cénozoïque) nous est beaucoup mieux connue. Les raisons en sont simples : les couches précambriennes sont moins bien connues que les couches phanérozoïques du fait qu'elles sont souvent enfouies sous ces dernières; et surtout, les couches phanérozoïques sont riches en fossiles diversifiés, permettant de faire de bonnes datations, alors que le Précambrien ne contient que des bactéries impropres aux datations. Le bon contrôle des âges au Phanérozoïque a donc permis de reconstruire la géographie pour divers intervalle de temps donnés (ce que les géologues appellent la paléogéographie).

Mais comment en sommes-nous arrivés à replacer géographiquement les masses continentales pour un temps géologique donné?

Nous allons présenter l'histoire qui va du Cambrien jusqu'à la Pangée (de 544 à 250 Ma) à travers une suite de cartes paléogéographiques qui montrent comment les masses continentales se sont déplacées et les océans ont évolué durant cet intervalle de temps, selon la dynamique décrite par la théorie de la [tectonique](#) des plaques.

Les cartes présentées sont des planisphères. Pour ceux qui ne seraient pas familiers avec ce type de représentation, consultez :

Voici donc cette histoire, une sorte de valse des continents, présentée selon une série de cartes paléogéographiques qui illustrent comment continents et océans ont évolué durant cette période qui va du Cambrien à la formation de la Pangée à la fin du Permien.

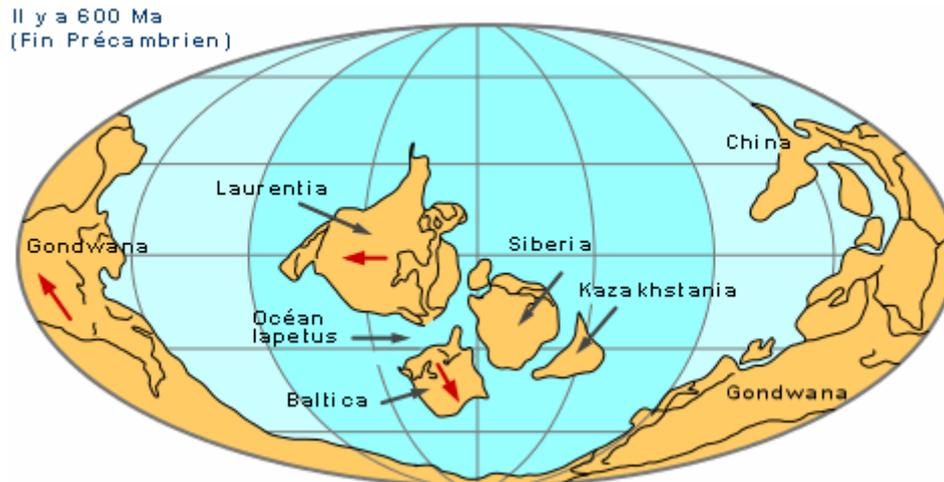
Ces cartes ont été préparées à partir des travaux de Christopher Scotese de l'Université du Texas à Arlington, principalement des deux publications suivantes: Scotese et McKerrow (1990, Geological Society of London); Golonka, Ross et Scotese (1994, Mémoire Canadian Society of Petroleum Geologists). Plus récemment, Scotese a produit des cartes qui vont de -650 Ma à l'Actuel. Ces cartes beaucoup plus précises et qui montrent le détail des terres émergées vs les plateaux continentaux, ainsi que les zones de subduction et de dorsales, sont reproduites ici (référence: Scotese, C. R., 1997. Paleogeographic Atlas, PALEOMAP Progress Report 90-0497, Department of Geology, University of Texas at Arlington, Arlington, Texas, 37 pp.). Cliquez sur "Carte de Scotese" pour voir la carte correspondant à celle qui vous est présentée au fur et à mesure de votre lecture. Quand vous aurez passé à travers toutes les cartes, vous pourrez accéder à l'ensemble des cartes de Scotese .

Pour rendre cette histoire de la valse des continents un peu plus concrète, nous allons y accrocher l'histoire de la formation de la chaîne de montagnes la plus près de nous, les Appalaches, cette chaîne qui s'étend du nord de la Floride jusqu'à Terre-Neuve, en passant par le Québec où on appelle Monts Notre-Dame les Appalaches.

On a vu, dans la section précédente, qu'il y a **650 Ma**, un mégacontinent rassemblait toutes les masses continentales, le continent **Rodinia**. Par la suite, ce mégacontinent s'est fragmenté et des morceaux de croûte continentale ont commencé à dériver les uns par rapport aux autres (n'oublions pas ici que cette dérive correspond, comme l'enseigne

la théorie de la tectonique des plaques, à la fabrication de nouveaux planchers océaniques et au processus du tapis roulant).

Cette première carte montre la position des continents il y a **600 Ma**, soit à la toute fin du Précambrien, alors que ceux-ci dérivent les uns par rapport aux autres.



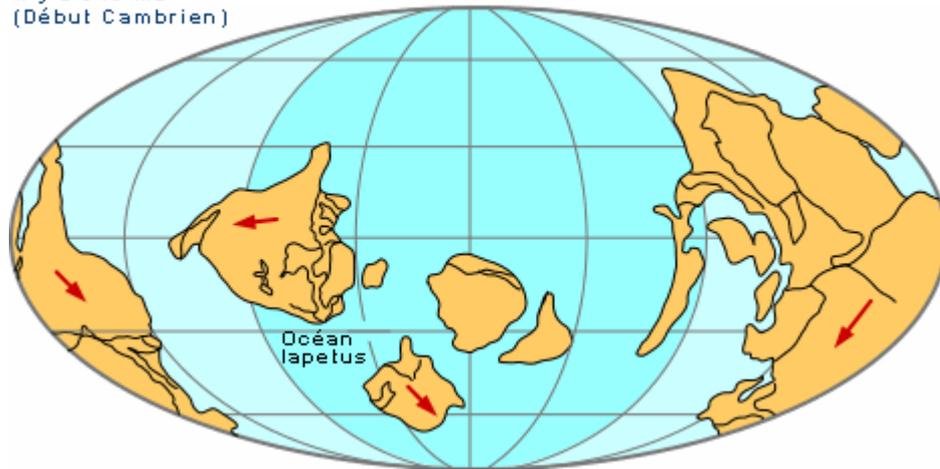
C'est, en quelque sorte, le début de l'histoire des Appalaches.

Les flèches rouges, sur la carte ci-dessus, indiquent le déplacement relatif des masses continentales. Les géologues ont nommé ces anciens continents. Il y avait **Laurentia** qui, en gros, correspond aux masses continentales précambriennes qui forment une bonne partie de l'Amérique du Nord actuelle, moins la Floride, plus le Groenland et l'écosse. Il y avait aussi **Baltica** qui correspond aux terrains précambriens de la Scandinavie actuelle, la Russie, la Pologne et le nord de l'Allemagne; **Sibéria** qui correspond au bouclier sibérien; **Kazakhstania**, au bouclier du Kasachstan; **China**, aux boucliers chinois et indonésien. Puis, il y avait cette grande masse continentale qu'on a appelée **Gondwana** englobant le Précambrien de l'Amérique du Sud, de l'Afrique, de l'Australie, de l'Antarctique et du sud de l'Europe. Progressivement s'ouvrait un océan entre Laurentia et Baltica, un océan que les géologues ont baptisé **Iapétus** et auquel nous porterons une attention particulière ici puisque son évolution a conduit à la formation de nos Appalaches.

Carte de Scotese à -650 Ma

Au tout début du Cambrien, il y a **540 Ma**, les masses continentales étaient toujours en situation de dispersion.

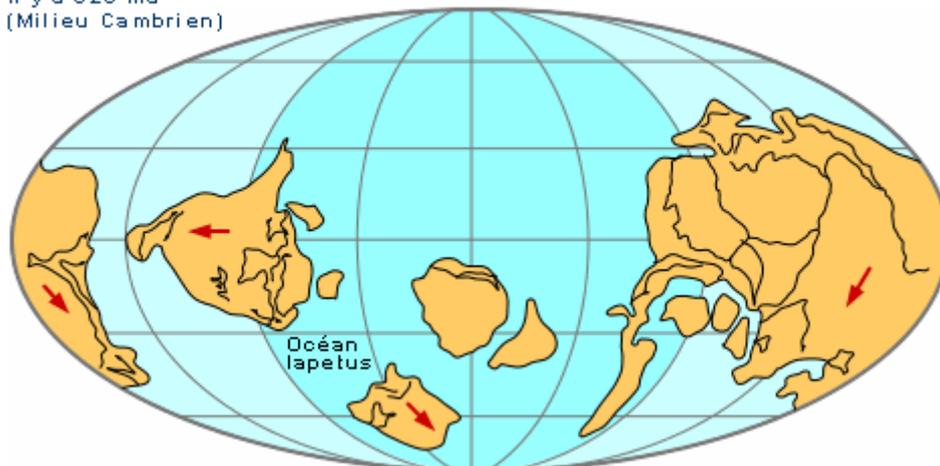
Il y a 540 Ma
(Début Cambrien)



L'océan Iapetus s'ouvrait encore; on doit donc supposer l'existence d'une dorsale médio-océanique entre Laurentia et Baltica. A ce stade, Gondwana, dont fait partie le bouclier sud américain, amorçait une migration vers le sud.

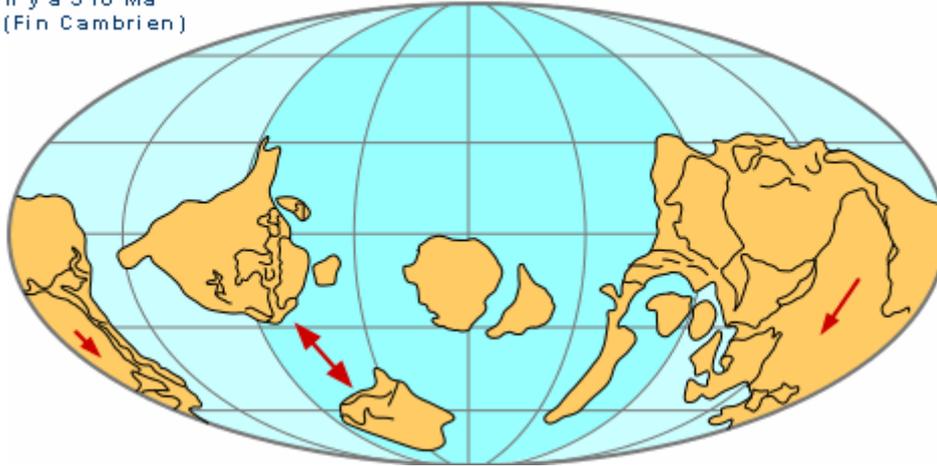
Au milieu du Cambrien, il y a **525 Ma**, Laurentia et Baltica s'étaient éloignés encore plus l'un de l'autre, produisant un océan Iapetus encore plus large. Gondwana poursuivait sa migration vers le sud.

Il y a 525 Ma
(Milieu Cambrien)



Vers la fin du Cambrien, il y a **510 Ma**, l'océan Iapetus avait atteint son ouverture maximale (flèche rouge à double pointe). Cet océan durait déjà depuis pratiquement 140 Ma d'années et avait atteint sa maturité.

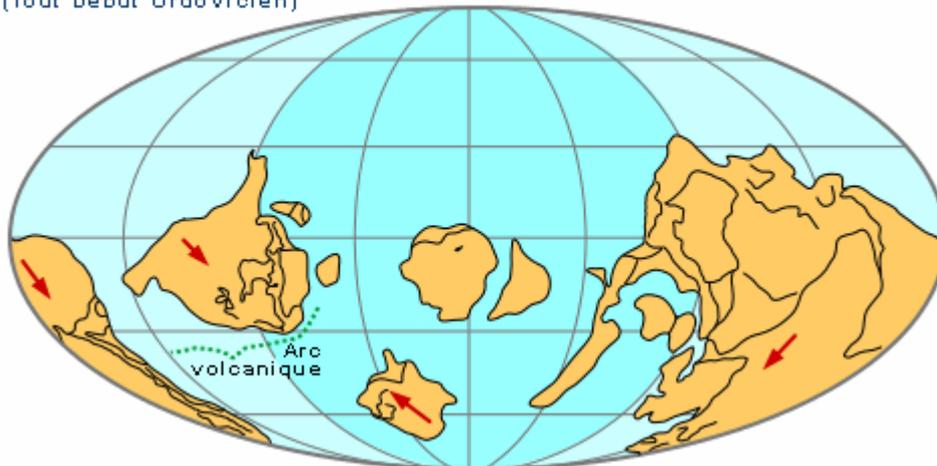
Il y a 510 Ma
(Fin Cambrien)



Carte de Scotese à -514 Ma

Il y a **500 Ma**, au tout début de l'Ordovicien, soit 150 Ma après le début de l'ouverture de l'océan Iapetus, il s'est développé à la marge de Laurentia une zone de subduction, créant du même coup un arc volcanique insulaire. Le mouvement s'était renversé. L'océan Iapetus commençait à se refermer; Laurentia et Baltica convergent.

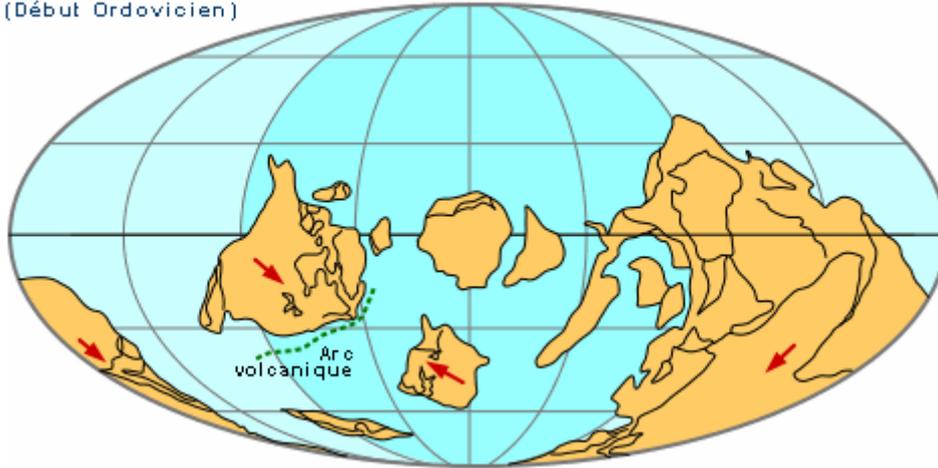
Il y a 500 Ma
(Tout Début Ordovicien)



On est donc passé d'un océan de type Atlantique, c'est-à-dire en ouverture avec marges passives, à un océan de type Pacifique, en fermeture, avec marges actives. Durant tout ce temps, Gondwana migrait toujours vers le sud.

Quelques 20 Ma plus tard, il y a **480 Ma**, toujours dans la première partie de l'Ordovicien, la fermeture de l'océan Iapetus se poursuivait et les arcs volcaniques insulaires fonctionnaient toujours.

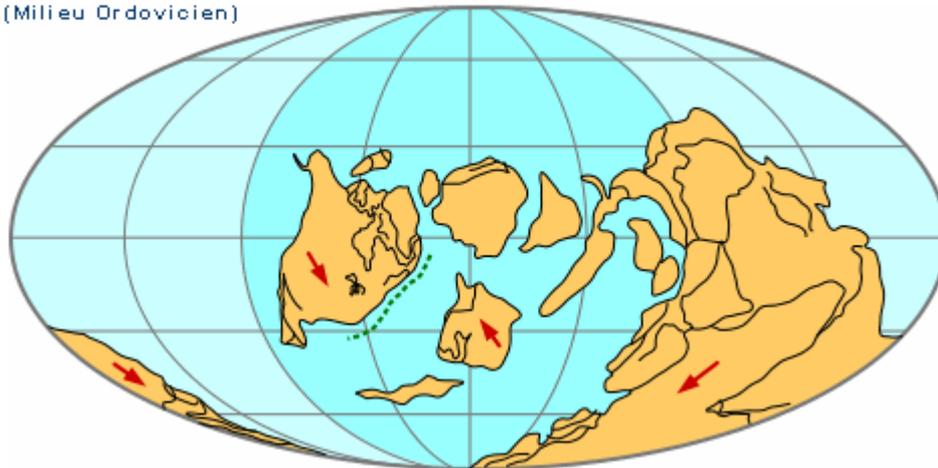
Il y a 480 Ma
(Début Ordovicien)



Le rapprochement des masses continentales ne se faisait pas uniquement entre Laurentia et Baltica, mais aussi entre Laurentia et Siberia. Au sud, une petite masse continentale s'était détachée de Gondwana et migrait vers le nord.

Au milieu de l'Ordovicien, il y a **460 Ma**, l'apetus continuait à se refermer. L'arc volcanique insulaire qui se trouvait au large de Laurentia, entra en collision avec la marge de Laurentia. C'est une collision de type plaque océanique contre plaque continentale: une chaîne de montagnes immature s'est formée; on a appelé cette chaîne, la **chaîne taconnienne**, la première phase de la formation des Appalaches.

Il y a 460 Ma
(Milieu Ordovicien)

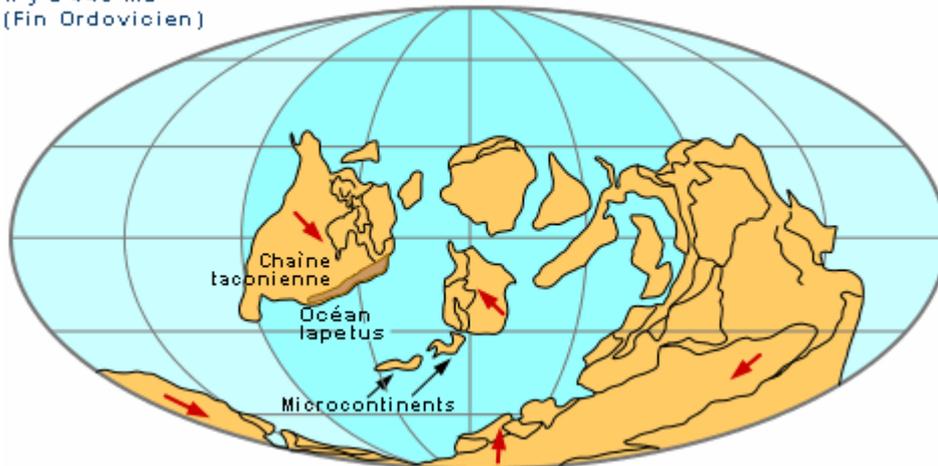


Carte de Scotese à -458 Ma

Le continent Gondwana a atteint le pôle sud. Il faut voir ici, que le gros du continent se trouve dans la demie arrière de la sphère et que la migration vers le sud du continent va faire en sorte que son extrémité sud va traverser le pôle sud et ensuite commencer à remonter vers le nord, dans la demie avant de la sphère terrestre.

A la fin de l'Ordovicien, il y a **440 Ma**, l'espace océanique entre Laurentia, Baltica et Siberia continuait à se refermer.

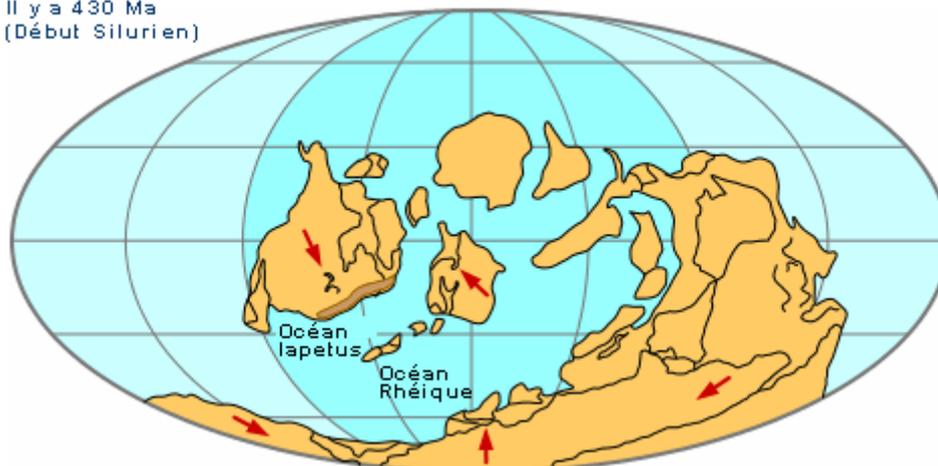
Il y a 440 Ma
(Fin Ordovicien)



La petite masse qui s'était détachée de Gondwana et qui migrait vers le nord s'est morcelée pour donner un chaînon de microcontinents, dont un qu'on a appelé Avalonia. Le pôle sud était occupé par la marge de Gondwana, plus spécifiquement le nord de l'Afrique actuelle. Signalons ici qu'on connaît au Maroc des dépôts glaciaires d'âge Ordovicien supérieur; pas surprenant, puisque le nord de l'Afrique se situait au pôle sud à cette époque.

Au début du Silurien, il y a **430 Ma**, Iapetus était devenu un océan étroit entre Laurentia et Baltica. Gondwana migrait toujours vers le nord. L'espace océanique entre, au nord Laurentia et Baltica, et au sud Gondwana, a été appelé l'océan Rhéique.

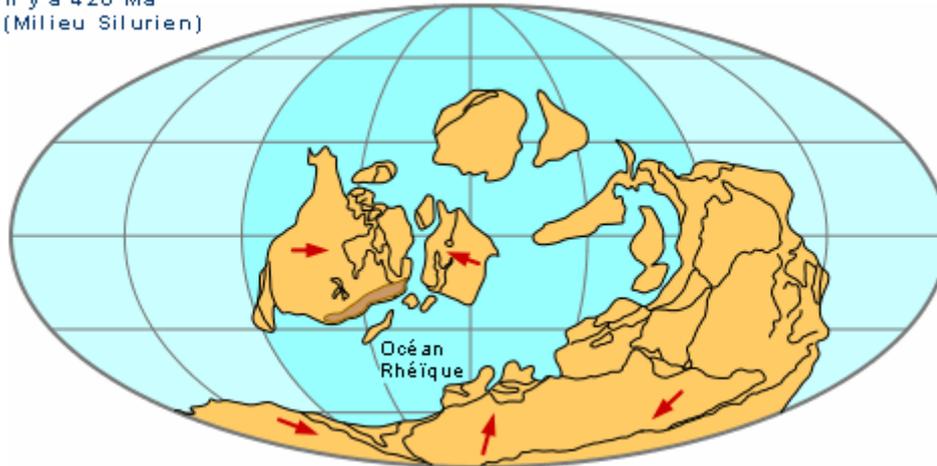
Il y a 430 Ma
(Début Silurien)



Carte de Scotese à -425 Ma

Au milieu du Silurien, il y a **420 Ma**, l'océan Iapetus était presque refermé. Au nord, la collision était imminente entre les deux plaques continentales Laurentia et Baltica.

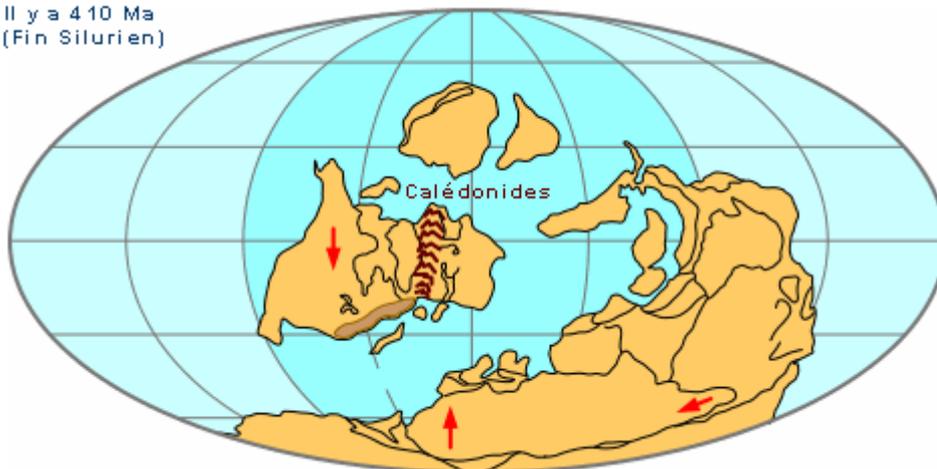
Il y a 420 Ma
(Milieu Silurien)



Signalons ici qu'une grande partie de ce qui est aujourd'hui le Québec se situe dans la zone tropicale au sud de l'équateur. C'est pourquoi, par exemple, il s'est développée une grande barrière récifale qui va de la pointe de la Gaspésie, jusqu'aux Cantons de l'Est.

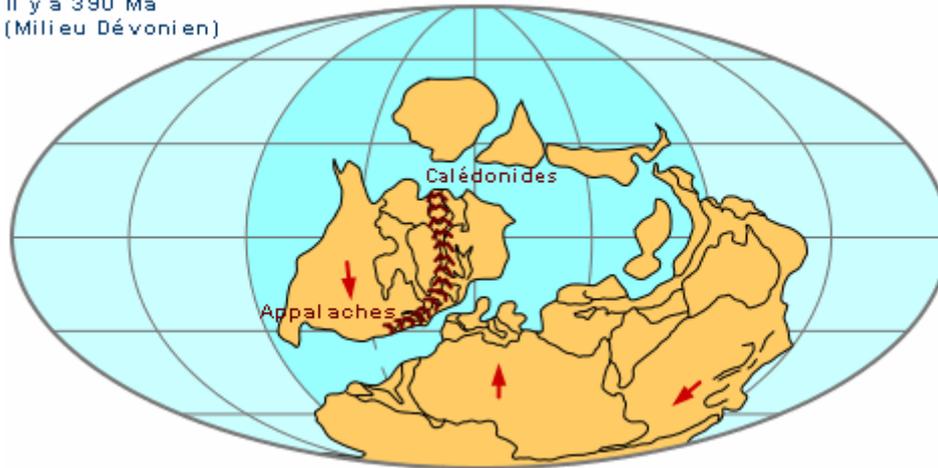
A la fin du Silurien, il y a **410 Ma**, la collision Laurentia-Baltica a formé entre le Groenland et la Scandinavie la chaîne des **Calédonides**, une chaîne de montagnes qui est venue souder Baltica à Laurentia pour former une plus grande plaque continentale. Juste au sud, le chaînon de microcontinents était sur le point d'entrer en collision avec la marge de Laurentia. A noter cet océan Rhéique qui se referme progressivement entre Gondwana et le nouveau continent Laurentia-Baltica.

Il y a 410 Ma
(Fin Silurien)



C'est finalement au milieu du Dévonien, il y a **390 Ma**, qu'a eu lieu cette collision entre les microcontinents (dont Avalonia) et Laurentia, collision qui a formé la seconde phase des Appalaches, la **chaîne acadienne**. L'océan Rhéique se refermait toujours.

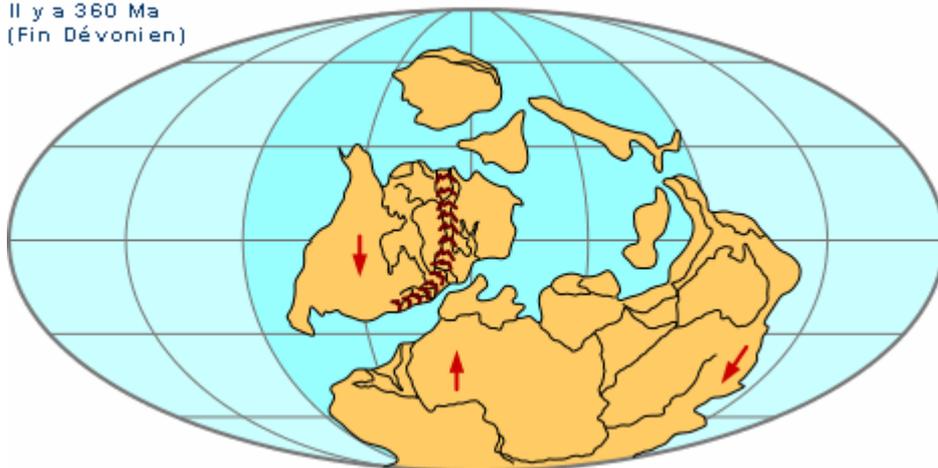
Il y a 390 Ma
(Milieu Dévonien)



Carte de Scotese à -390 Ma

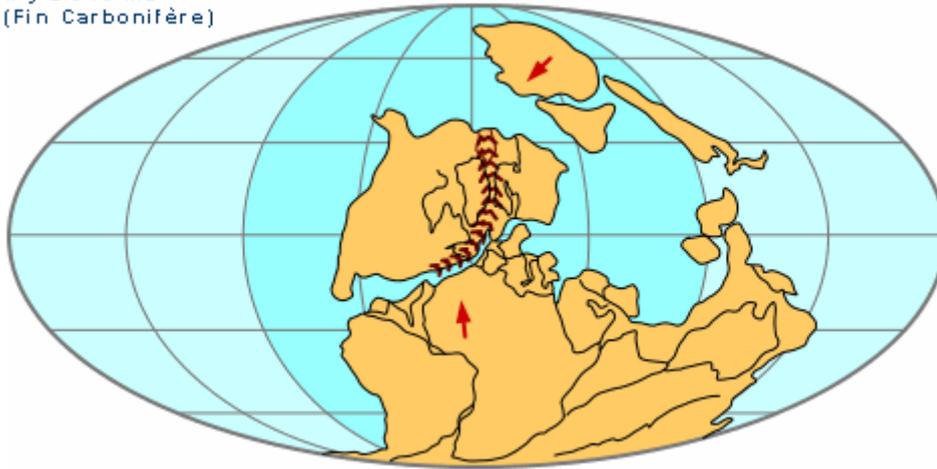
A la fin du Dévonien, il y a **360 Ma**, l'ensemble des masses continentales se rapprochait. L'océan Rhéique était presque fermé.

Il y a 360 Ma
(Fin Dévonien)



A la fin du Carbonifère, il y a **310 Ma**, ce fut le début de la collision entre Gondwana et Laurentia-Baltica, deux grandes masses continentales.

Il y a 310 Ma
(Fin Carbonifère)

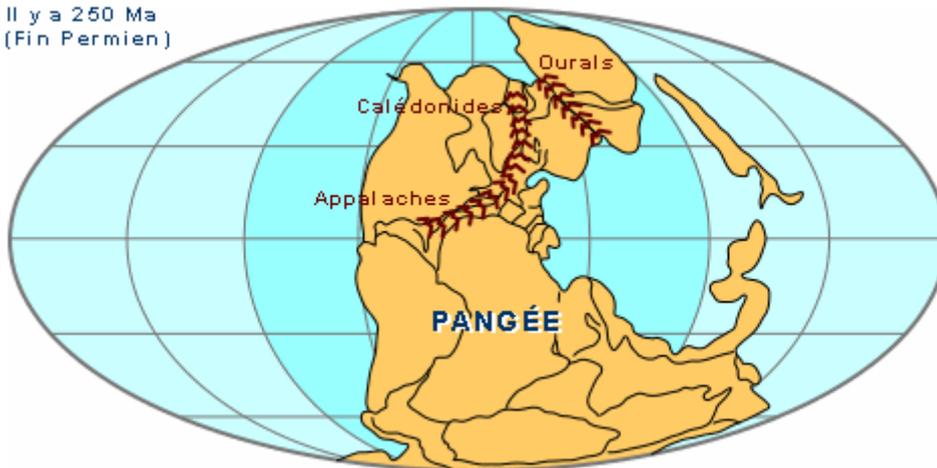


Carte de Scotese à -306 Ma

La collision a d'abord eu lieu au niveau des Maritimes (côté Laurentia, incluant Avalonia) et du Maroc (côté Gondwana). Ce fut le dernier soubresaut des Appalaches. Plus vers l'ouest, il y avait encore un bout d'océan.

C'est finalement à la fin du Permien, il y a **250 Ma**, que s'est terminée la collision. Au nord, il s'est formé entre Baltica et la Russie, la **chaîne des Oural**.

Il y a 250 Ma
(Fin Permien)



Carte de Scotese à -255 Ma

On reconnaîtra ici facilement la Pangée de Wegener, une grande masse continentale issue du rassemblement de plusieurs masses de plus petites dimensions qui ont mis près de 250 Ma à se réunir. Ce mégacontinent de la Pangée va demeurer stable jusqu'à la fin du Trias, soit pour une période d'environ 50 Ma, où il commencera à se fragmenter pour donner naissance entre autre à l'Atlantique (section suivante 4.2.3).