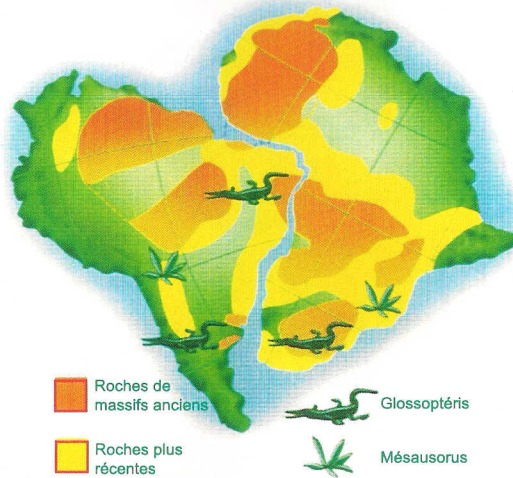


LA TECTONIQUE DES PLAQUES

La lithosphère, enveloppe solide de notre planète, est fractionnée en plaques qui glissent sur le manteau sous-jacent à la manière d'un tapis roulant : créées au niveau des dorsales, elles disparaissent sous les grandes fosses océaniques.

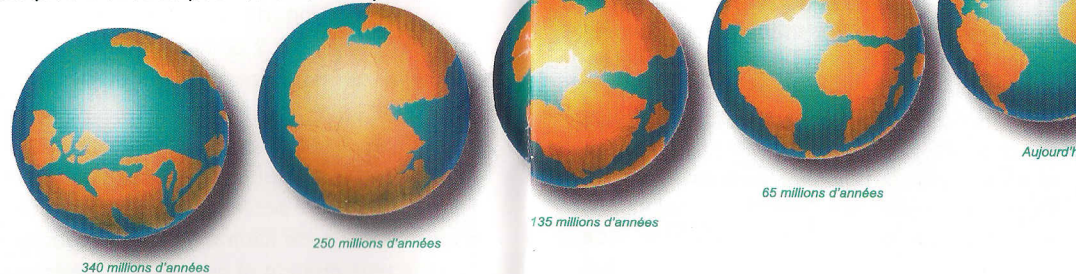
UN PUZZLE EN MOUVEMENT

La croûte terrestre et la partie superficielle du manteau supérieur sous-jacent forment une couche rigide, la lithosphère, divisée en plaques mobiles, épaisses d'une centaine de kilomètres, qui se rapprochent, s'écartent, ou glissent les unes contre les autres. La théorie de la tectonique des plaques établit que ces mouvements sont dus à des courants de convection brassant la partie profonde du manteau terrestre. Les zones de divergence de plaques sont généralement situées au fond des océans. Elles forment de longues chaînes de volcans, les dorsales océaniques, où se crée la croûte océanique. Sous l'effet de la chaleur et des forces de tension, la lithosphère située au-dessus se dilate et se bombe, puis se fracture. Des roches partiellement fondues remontent, s'infiltrant à travers ces fractures du plancher océanique et s'écoulent en surface. Brusquement refroidi par l'eau de mer, ce magma produit la nouvelle croûte océanique, à mesure que les plaques s'écartent. La plupart des zones de divergence prennent naissance au sein même des continents. La remontée de ce magma produit une activité sismique et volcanique, à l'origine de la formation d'arcs insulaires volcaniques qui s'étendent à proximité de grandes fosses océaniques. Quand deux plaques continentales convergent l'une vers l'autre, la plaque océanique comprise entre les deux s'enfonce alors sous un des deux continents. Les sédiments marins s'accumulent et le prisme d'accrétion augmente. À terme, les deux plaques continentales entrent en collision. Les plaques glissent aussi les unes contre les autres par l'intermédiaire de grandes frac-



En observant les contours de l'Amérique du Sud et de l'Afrique, Alfred Wegener comprit que ces continents avaient pu être emboîtés. Sa découverte de fossiles identiques dans des lieux aujourd'hui distants de plusieurs milliers de kilomètres, l'amena à proposer sa théorie de la dérive des continents.

tures affectant toute l'épaisseur de la lithosphère : les failles transformantes. En faisant la jonction entre les zones où les plaques divergent (au rythme de 7,7 à plus de 18 cm par an dans le Pacifique) et celles où elles se rapprochent (de seulement 3,7 à 5,5 cm par an), ces failles harmonisent la vitesse de déplacement des plaques. Dans l'Atlantique, la vitesse d'expansion des plaques n'excède pas 1,8 à 4,1 cm par an.



La théorie de WEGENER

Frappé par l'étonnante coïncidence des contours de l'Afrique et de l'Amérique du Sud, Antonio Snider-Pelligrini imagina le premier la dérive des continents. Publiant en 1858 une carte rapprochant les Amériques, l'Afrique et l'Europe, il attribuait leur séparation au déluge biblique et s'appuyait sur des données paléontologiques. La théorie d'Alfred WEGENER, publiée en 1915, s'appuie principalement sur la complémentarité qu'il constate entre les côtes et certaines structures géologiques de part et d'autre de l'océan Atlantique et sur la présence de faunes communes aux ères primaire et secondaire en Amérique et en Afrique du Sud, à Madagascar, en Inde, en Australie et dans l'Antarctique. On lui objecta que cette complémentarité ne serait qu'une illusion disparaissant pour un niveau très différent de la mer. D'autres indices vinrent pourtant conforter cette idée : les traces d'une grande glaciation à la fin de l'ère primaire et des dépôts de sel se regroupent parfaitement lorsqu'on rapproche ces continents en un puzzle géant, qu'il nomme Pangée, le super-océan qui l'entoure recevant le nom de Panthalassa. Il tente également de démontrer que l'Amérique s'éloigne de l'Europe en utilisant des calculs de géodésie et sur la transmission des ondes radio. Cependant, ces techniques ne donnent pas les résultats escomptés. Des recherches ultérieures confirmeront toutefois ce mouvement et détermineront sa vitesse effective.

La principale faiblesse que présente la théorie de Wegener est liée à la raison véritable de la dérive des continents, ce qui permit aux géophysiciens opposés à cette idée (dont notamment le Britannique Harold Jeffreys) de la

Alfred Lothar Wegener (1880-1930). Né à Berlin, cet astronome de formation se tourne vers la météorologie et participe à sa première expédition dans le nord-est du Groenland. Devenu professeur à l'université de Marburg, il s'intéresse à la géophysique et a l'idée de comparer les contours des continents africain et américain. La concordance est frappante. Sa *Genèse des continents et des océans*, publiée en 1915, donne lieu à de vives polémiques : la théorie qui y est exprimée ne sera admise qu'à la fin des années 1960.

torpiller en « démontrant » qu'elle est physiquement irréalisable. Cette opposition forte a eu pour conséquence de conforter pour un temps la communauté des géologues sur ses positions « antimobilistes ». Dans le meilleur des cas, on estimait que la théorie de Wegener faisait beaucoup d'hypothèses pour expliquer et prédire bien peu.

Le saviez-vous ?
 Physicien mais aussi homme d'État de renom, l'Américain Benjamin Franklin (1706-1790) fut au XVII^e siècle l'un des premiers à avoir l'intuition de la tectonique des plaques : selon lui, la croûte terrestre devait être « comme une coquille flottant sur un fluide interne, de sorte que la surface du globe pourrait être brisée et bouleversée par les mouvements violents du fluide sur lequel elle repose ».

On sait aujourd'hui que les continents se sont rapprochés il y a 340 millions d'années pour former la Pangée il y a environ 250 millions d'années. Les continents se sont séparés en deux vers 135 millions d'années que séparait un immense océan, Téthys. Il y a 65 millions d'années, vint la séparation entre les Amériques d'un côté, l'Europe et l'Afrique de l'autre avec au milieu l'océan Atlantique. Une croûte océanique s'y forme puis s'éloigne des dorsales au rythme de quelques centimètres par an pour aller s'engouffrer sous la croûte continentale dans les zones de subduction.