

Vincent DEPARIS

Hilaire LEGROS

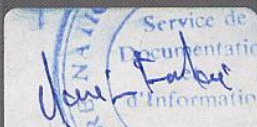
VOYAGE À L'INTÉRIEUR DE LA TERRE

De la géographie antique
à la géophysique moderne

Une histoire des idées



Préface de Jean-Paul POIRIER



CNRS EDITIONS

Table des figures

I.1. La carte de Strabon, inspirée de celle d'Ératosthène.....	32
I.2. La mappemonde de Macrobe.....	36
I.3. La « partie élémentaire du monde » d'après Aristote.....	42
I.4. Représentation de la Terre de Dante.....	55
I.5. Nicole Oresme dans son cabinet de travail.....	57
II.1. Les sphères de l'eau et de la terre.....	66
II.2. Les Anciens et les astronomes arabes expliquent le mouvement de précession.....	77
II.3. Copernic et le mouvement de précession.....	80
II.4. Étapes de la formation de la Terre de Descartes.....	105
II.5. Modèle de Terre magnétique selon Descartes.....	108
II.6. La structure interne du globe selon Kircher.....	111
III.1. Planches rétrotectoniques de Sténon.....	121
III.2. Newton explique les marées (a) et la précession (b).....	129
III.3. L'intérieur de la Terre selon Burnet.....	141
III.4. L'intérieur de la Terre selon Woodward.....	144
III.5. Le modèle de Terre creuse de Gautier.....	156
III.6. Les deux hypothèses de Moro.....	160
III.7. L'aplatissement de la Terre selon Newton (a) et Huygens (b).....	164
III.8. Schéma général de la triangulation réalisée pour mesurer la méridienne de France entre 1683 et 1718.....	172
III.9. Détermination de la forme de la Terre.....	173
III.10. Figure de Bouguer pour calculer la diminution de la pesanteur à Quito.....	181
III.11. Effet de l'attraction d'une montagne sur la direction du pendule.....	182
III.12. Bradley et la découverte de la nutation.....	184
III.13. Modèle de Terre à deux couches.....	186
IV.1. Le mouvement eulérien.....	251
IV.2. Modèle de Terre de Cordier.....	280

V.1. Les trois modèles de Hopkins	307
V.2. La déficience d'attraction des montagnes selon Airy.....	313
V.3. Déformation de la Terre par les forces de marées	333
V.4. Mouvement du pôle de rotation avec l'hypothèse de la fluidité parfaite selon Schiaparelli.....	347
V.5. Mouvement du pôle de rotation avec l'hypothèse de l'adaptation retardée selon Schiaparelli.....	348
V.6. Prolongement des chaînes européennes sur le continent nord-américain selon M. Bertrand.....	365
V.7. Carte de Haug des aires continentales.....	367
V.8. Le modèle de Terre consensuel des années 1870-1880.....	377
V.9. Mouvement du pôle de rotation pour une Terre élastique.....	382
V.10. Modèles de Terre en densité calculés par Roche et Wiechert	389
VI.1. Trajet des ondes sismiques à travers la Terre d'après Knott	418
VI.2. Modèles de Terre en densité et en rigidité calculés par Love en 1909 et Jeffreys en 1926	421
VI.3. Modèle de Terre de Bullen	425
VI.4. Épicentres des grands séismes de 1913 à 1933.....	480
VI.5. Reconstitution de la dérive des continents selon Wegener	487
VI.6. Explication de Émile Argand de la formation des montagnes par le rapprochement et la collision de deux croûtes continentales.....	491
VI.7. La force d'Eötvös.....	493
VI.8. Géométrie de la convection planétaire et effets des courants de convection sous les continents selon Holmes.....	512
VI.9. Géométrie de la convection calculée par Pekeris.....	518
VI.10. Expériences de Griggs.....	520
VI.11. La géométrie des cellules de convection et leurs effets géologiques selon Kraus (1958).....	525
VI.12. Les continents s'éloignent les uns des autres en raison de l'expansion de la Terre.....	531
VI.13. La dynamique du manteau.....	560

V.1. Les trois modèles de Hopkins	307
V.2. La déficience d'attraction des montagnes selon Airy.....	313
V.3. Déformation de la Terre par les forces de marées	333
V.4. Mouvement du pôle de rotation avec l'hypothèse de la fluidité parfaite selon Schiaparelli.....	347
V.5. Mouvement du pôle de rotation avec l'hypothèse de l'adaptation retardée selon Schiaparelli.....	348
V.6. Prolongement des chaînes européennes sur le continent nord-américain selon M. Bertrand.....	365
V.7. Carte de Haug des aires continentales.....	367
V.8. Le modèle de Terre consensuel des années 1870-1880.....	377
V.9. Mouvement du pôle de rotation pour une Terre élastique.....	382
V.10. Modèles de Terre en densité calculés par Roche et Wiechert	389
VI.1. Trajet des ondes sismiques à travers la Terre d'après Knott	418
VI.2. Modèles de Terre en densité et en rigidité calculés par Love en 1909 et Jeffreys en 1926	421
VI.3. Modèle de Terre de Bullen	425
VI.4. Épicentres des grands séismes de 1913 à 1933.....	480
VI.5. Reconstitution de la dérive des continents selon Wegener	487
VI.6. Explication de Émile Argand de la formation des montagnes par le rapprochement et la collision de deux croûtes continentales.....	491
VI.7. La force d'Eötvös.....	493
VI.8. Géométrie de la convection planétaire et effets des courants de convection sous les continents selon Holmes.....	512
VI.9. Géométrie de la convection calculée par Pekeris.....	518
VI.10. Expériences de Griggs.....	520
VI.11. La géométrie des cellules de convection et leurs effets géologiques selon Kraus (1958).....	525
VI.12. Les continents s'éloignent les uns des autres en raison de l'expansion de la Terre.....	531
VI.13. La dynamique du manteau.....	560

Table des matières

Remerciements.....	6
Préface	7
Introduction.....	11
Chapitre premier – La Terre et la mécanique aristotélicienne.....	23
LA TERRE DES ANCIENS	24
LA FORME ET LA POSITION DE LA TERRE DANS L'ESPACE	24
LA STRATIFICATION DU MONDE SUBLUNAIRE.....	27
CONTINENTS ET DYNAMIQUE SUPERFICIELLE	31
LA FORMATION DU MONDE SELON LUCRÈCE	48
LES PENSEURS DU MOYEN ÂGE.....	50
L'ÉQUILIBRE DES TERRES ET DES MERS	50
LA FORMATION DES MONTAGNES	61
Chapitre II – Un monde nouveau.....	63
L'ÉVOLUTION DES CONCEPTIONS GÉOGRAPHIQUES ET GÉOLOGIQUES.....	64
LE GLOBE TERRAQUÉ	64
LES PHÉNOMÈNES DE SURFACE	68
LA RÉVOLUTION COPERNICIENNE ET LA TERRE	73
DEUX PRÉCURSEURS: DESCARTES ET KIRCHER	99
LA TERRE ET LA MÉCANIQUE CARTÉSIENNE.....	99
LE <i>MUNDUS SUBTERRANEUS</i> DE KIRCHER	110
Chapitre III – Les théories de la Terre et les débuts de la mécanique	113
LES VISIONS GÉOLOGIQUES ET MÉCANIQUES.....	117
LES INTERPRÉTATIONS DE STÉNON ET DE PERRAULT	117
LES CONCEPTIONS DE HOOKE ET DE NEWTON	123
LES VISIONS GLOBALES DE LA TERRE	138

LES THÉORIES DILUVIANISTES DE BURNET ET WOODWARD.....	138
LES THÉORIES PHYSIQUES DE WHISTON, HALLEY ET BOURGUET	145
LES MODÈLES DE TERRE DE GAUTIER, MORO ET KRÜGER.....	154
FIGURE D'ÉQUILIBRE, PRÉCESSION ET MOUVEMENT DES PÔLES.....	162
LA TERRE, ALLONGÉE OU APLATIE ?	163
LE MOUVEMENT DE PRÉCESSION ASTRONOMIQUE	183
LE MOUVEMENT DE L'AXE DE ROTATION.....	187
LA FUSION PRIMITIVE DU GLOBE	205
LE GLOBE REFROIDI DE LEIBNIZ.....	205
L'ŒUVRE DE BUFFON.....	208
Chapitre IV – Les sciences de la Terre et la révolution scientifique.....	223
L'ESSOR DE LA GÉOLOGIE	227
L'OBSERVATION DES MONTAGNES	227
NEPTUNISME-PLUTONISME	231
LA STRATIGRAPHIE PALÉONTOLOGIQUE.....	238
FIGURE D'ÉQUILIBRE ET AXE DE ROTATION	242
LE MOUVEMENT DE L'AXE DE ROTATION.....	242
FIGURE, GÉODÉSIE ET DENSITÉ	255
LA GÉOGÉNIE ET LA PHYSIQUE DU GLOBE.....	270
UN GLOBE EN FUSION	272
LES MESURES DE TEMPÉRATURE	273
LE REFROIDISSEMENT SÉCULAIRE, LE CATASTROPHISME ET L'OROGÉNÈSE.....	279
LA CHALEUR INTERNE ET LA CHIMIE	283
LA TERRE EN FUSION.....	285
Chapitre V – Les implications controversées de la mécanique terrestre.....	287
LA TERRE, FLUIDE OU SOLIDE ?	292
LES OPPOSANTS À LA CHALEUR CENTRALE	293
LA PRÉCESSION ET L'ÉPAISSEUR DE LA CROÛTE	304
LA GÉODÉSIE ET L'ISOSTASIE	309
LE MOUVEMENT DE L'AXE DE ROTATION ET LA FLUIDITÉ INTERNE	315
LA TERRE DÉFORMABLE	324
DÉFORMATIONS ET MARÉES	325
DÉFORMATIONS ET FIGURE DE LA TERRE.....	339
DÉFORMATIONS ET MOUVEMENT DU PÔLE.....	341
DÉFORMATIONS ET TECTONIQUE.....	352
LA CONTROVERSE SUR LA FLUIDITÉ DANS LES ANNÉES 1870-1880	373
MODÉLISATIONS MÉCANIQUES ET PHYSIQUES	379
LE MOUVEMENT CHANDLÉRIEN.....	379
FIGURE ET DENSITÉ.....	384

MAGNÉTISME, CHALEUR ET ROTATION.....	394
LA TERRE SOLIDE ET SES IMPLICATIONS	401
<i>Chapitre VI – Vers le modèle actuel</i>	405
GÉOPHYSIQUE ET MÉCANIQUE	408
MODÈLES ÉLASTIQUES ET SISMOLOGIQUES.....	408
MODÈLES THERMIQUES	433
MODÈLES GRAVIMÉTRIQUES, MOUVEMENTS ISOSTATIQUES ET VISCOSITÉ DE LA TERRE.....	446
MODÈLES MAGNÉTIQUES	463
L'ORIGINE ET L'ÂGE DE LA TERRE.....	468
BREF BILAN DES MODÈLES GÉOPHYSIQUES	474
TECTONIQUE ET MÉCANIQUE	475
GÉOLOGIE, TECTONIQUE ET SISMICITÉ.....	476
LA THÉORIE DE LA CONTRACTION THERMIQUE ET LES « CYCLES THERMIQUES »... LA DÉRIVE DES CONTINENTS OU LA DYNAMIQUE SUPERFICIELLE	480
LES COURANTS DE CONVECTION OU LA DYNAMIQUE INTERNE.....	507
QUELQUES THÉORIES TECTONIQUES PARTICULIÈRES	529
TECTONIQUE ET ROTATION	532
BREF BILAN DES THÉORIES TECTONIQUES	549
DEPUIS LES ANNÉES 1960	551
LA « RÉVOLUTION » DANS LES SCIENCES DE LA TERRE.....	551
NOUVEAUTÉS GÉOPHYSIQUES	553
NOUVEAUTÉS TECTONIQUES.....	557
<i>Conclusion</i>	561
<i>Chronologie</i>	571
<i>Bibliographie</i>	589
<i>Index</i>	607
<i>Table des figures</i>	623
<i>Table des matières</i>	625

Photogravure et mise en page : EXEGRAPH, Toulouse

Éditions / ÉDITIONS MOLA / ÉDITIONS S.A.
1 271 000 - 31000 Toulouse
Tél. 05 61 20 20 20 - Fax 05 61 20 20 20

VOYAGE À L'INTÉRIEUR DE LA TERRE

Comment connaître l'intérieur de la Terre ? Les profondeurs du globe étant à jamais inaccessibles, ce n'est que par l'interprétation de phénomènes observés en surface, tels les tremblements de terre ou les éruptions volcaniques, que l'homme a pu, au cours de l'histoire, imaginer les conditions qui règnent au cœur de notre planète. C'est seulement depuis le début du ^{xx}e siècle que les techniques géophysiques de pointe ont permis de produire des images et autres modélisations des couches profondes de la Terre.

Depuis Aristote, philosophes, érudits, savants et plus récemment géologues et géophysiciens se sont interrogés à de nombreuses reprises sur la nature et la composition du globe terrestre : chaud ou froid, dense ou léger, creux ou plein, fluide ou solide, au repos ou en mouvement, stratifié ou non ? Feux intérieurs, vastes cavités, gigantesque sphère aqueuse, et plus récemment réservoirs de magma en fusion et modèles multicouches les plus variés, l'histoire est riche de spéculations parfois audacieuses sur les profondeurs de la Terre.

À la confluence de la géographie, de la géologie, de la géophysique et de l'astronomie, Vincent DeParis et Hilaire Legros retracent ici l'évolution des idées sur l'intérieur de la Terre depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours. Au-delà des aspects philosophiques ou naturalistes des conceptions sur la Terre, cet ouvrage, riche de très nombreuses citations originales, privilégie pour la première fois l'approche mécanique et physique, révélant ainsi les fondements historiques de la géophysique moderne.

Vincent DEPARIS est attaché temporaire d'enseignement et de recherche à l'École et Observatoire des sciences de la Terre de Strasbourg.

Hilaire LEGROS, professeur à l'université Louis-Pasteur de Strasbourg, est directeur du Laboratoire de géodynamique globale de l'École et Observatoire des sciences de la Terre de Strasbourg.



Prix : 44,21 €

ISBN 2-271-05729-0