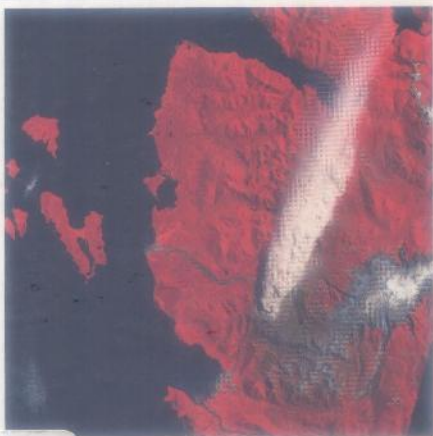


# Vincent Courtillot

## Nouveau Voyage au centre de la Terre



059630

Odile  
Jacob

poches

VINCENT COURTILOT

GL 125

NOUVEAU VOYAGE AU  
CENTRE DE LA TERRE

059630

(5)



059630



poches

## TABLE

Introduction .....	9
--------------------	---

### PREMIÈRE PARTIE

### Qui contrôle le climat ?

Chapitre premier - Du Soleil et de Milankovic à la tectonique des plaques .....	19
Le Soleil et Milankovic (20) - La tectonique des plaques (25) - Modélisation climatique (29) - La Terre « boule de neige » (31)	
Chapitre 2 - Du Soleil au noyau .....	39
Soleil, champ magnétique et climat (41) - Du siècle au millénaire (44) - En reculant dans l'histoire... (48) - ... jusqu'aux temps géo- logiques (53)	
Chapitre 3 - Quelle est la température moyenne de la surface du globe ? .....	55
Mesurer la température au cours du dernier siècle (57) - La tem- pérature moyenne en Europe (60) - « Durée de vie » des pertur- bations climatiques (63) - L'Amérique du Nord (65) - Une moyenne mondiale ? (66) - Le Soleil nié (68) - Quels mécanis- mes ? (70) - Heurs et malheurs de la courbe « en crosse de hockey » (73) - Une confiance excessive (77) - De la fonte des gla- ces et de la hausse du niveau des mers (78) - Une attitude scien- tifique « politiquement incorrecte » (81)	

## DEUXIÈME PARTIE

## La descente aux Enfers

(ou le paradis du géophysicien)

Chapitre 4 – Le ballet des plaques .....	87
Chapitre 5 – Le point chaud de Hawaï .....	93
Chapitre 6 – La course aux points chauds .....	101
L'Islande et l'Afar (104) – Tristan da Cunha... et les autres (108)	
Chapitre 7 – Points chauds, « traps » et déchirure des continents .....	111
De la Réunion au Deccan (111) – L'Éthiopie et l'Afar (118) – De l'île de Rhum au Groenland (120) – Parana et Etendeka (121) – La grande province de l'Atlantique central (122) – La figure héritée de l'Atlantique (124) – Le Karoo et l'Antarctique (125) – Des « petits » traps (127) – Les provinces ignées sous-marines (127) – Les grands traps de Sibérie (128) – En remontant dans l'ère primaire... (130)	
Chapitre 8 – Écoulement de la chaleur, convection, panaches et instabilités .....	133
Mouvements des plaques et mécanique des fluides (134) – Comportement des matériaux terrestres, équation de Navier-Stokes et nombre de Rayleigh (136) – La structure en couches de la Terre : sismologie et minéralogie (138) – Couches limites et instabilités (142)	
Chapitre 9 – Imager les profondeurs .....	145
La tomographie sismologique (147) – Bananes et « doughnuts » (152)	
Chapitre 10 – Mouvement des points chauds et dérive des pôles .....	155
Les points chauds du Pacifique sont-ils immobiles ? (155) – Et ceux de l'hémisphère indo-atlantique ? (156) – Et d'un hémisphère à l'autre ? (157) – La « vraie » dérive des pôles (160) – Un retour sur quelques « si »... (166) – Plusieurs types de points chauds ? (167) – Hémisphères, « degré deux » et « superswells » (170) – De l'utilité du numérique bien contrôlé (172) – L'axe de la Terre a-t-il basculé ? (174)	

Chapitre 11 – Les panaches thermochimiques : double diffusion, grosses têtes et petites queues... ..	177
Où sont les grosses têtes ? (178) – Panaches thermiques ou chimiques ? (180)	
Chapitre 12 – Des météorites au noyau .....	185
Peser la Terre (186) – La découverte du noyau (188)	
Chapitre 13 – <i>Magnus magnes ipse est globus terrestris</i> .....	193
Petite histoire du magnétisme terrestre (193) – Petrus Peregrinus (194) – William Gilbert (196) – Guillaume le Nautonier (198) – XVII <sup>e</sup> et XVIII <sup>e</sup> siècles : de Gellibrand à Halley (199) – XVIII <sup>e</sup> et XIX <sup>e</sup> siècles : de Humboldt à Sabine (201) – Grands physiciens du XIX <sup>e</sup> siècle (203) – Le rôle du Soleil (204) – Variation séculaire et phénomènes internes (205) – Les fondements du paléomagnétisme (207) – Les inversions enfin acceptées (210)	
Chapitre 14 – La clef du champ .....	213
Cartographier le flot dans le noyau (214) – La dynamo nucléaire (215) – Des équations touffues aux modèles réduits (219)	

## TROISIÈME PARTIE

Colères de la Terre  
et extinctions en masse

Chapitre 15 – Une belle corrélation .....	227
La Terre, machine thermique : récapitulons... (227) – La séquence des traps et l'échelle des temps géologiques (229) – Extinctions, traps et impacts (230) – La corrélation (234)	
Chapitre 16 – Volcanisme et climat : l'éruption du Laki .....	239
De Mourgue de Montredon à Benjamin Franklin (240) – <i>Amus Mirabilis</i> : la faute du Laki (242) – Empoisonnement par le soufre (247) – Modéliser l'éruption du Laki (249) – Super-volcans et accidents climatiques (252) – Du petit Laki aux gigantesques traps (253)	
Chapitre 17 – Retour sur les traps du Deccan et l'extinction des dinosaures .....	257
Stratégie : l'équipe est constituée (257) – Où aller ? La collaboration avec l'Open University (260) – La moisson (262) – Astuce	

paléomagnétique : la découverte des « pulses » (262) – Les *red boles* (264) – La datation « potassium-argon » (265) – L'apport des paléontologues (267)

Chapitre 18 – Du scénario climatique de la fin de l'ère secondaire aux autres extinctions .....	269
Le scénario volcanique : « méga-pulses » (270) – CO <sub>2</sub> et chlathrates (273) – Froid, puis chaud... puis froid (276) – De nouveaux tests en cours (278) – Des autres hypothèses (280)	
Chapitre 19 – Du noyau à la vie .....	285
Le manteau supérieur et le manteau inférieur communiquent-ils ? (287) – Les grands panaches viennent-ils de la limite manteau-noyau ? (288) – Le « short de Ricou » (291)	
Chapitre 20 – Uniformité, catastrophes et lois d'échelle .....	295
Avons-nous vu les plus gros ? (295) – Puissance et dangers de l'informatique (297) – Le primat de l'observation (299)	
Conclusion .....	301
Annexe 1 – Bref aperçu de la méthode satellitaire de mesure de la forme de la surface des océans .....	309
Annexe 2 – Comportement des matériaux .....	311
Annexe 3 – L'équation de Navier-Stokes et le nombre de Rayleigh .....	313
Annexe 4 – Escapade vers les autres planètes .....	319
Index .....	333
Remerciements .....	343

# Vincent Courtillot

## Nouveau Voyage au centre de la Terre

« Sans remettre en cause la réalité du réchauffement global des cent cinquante dernières années, on est encore loin d'avoir identifié avec assez de sûreté les moteurs des changements climatiques pour en prédire le devenir.

Pour comprendre les évolutions capricieuses de l'atmosphère et des océans, il faut aussi comprendre celles de la terre solide. Partant explorer volcans et séismes, nous découvrirons les points chauds. Ces panaches, issus des profondeurs de la Terre, seront notre guide dans ce voyage vers les intérieurs plus mystérieux de notre dynamique planète, pour atteindre le noyau de fer liquide où se concocte le champ magnétique et enfin la graine solide au sein de laquelle réside le centre de la Terre.

Donnant un "coup de pied au fond", nous remonterons à la surface, espérons-le, mieux convaincus des liens profonds qui associent entre elles les évolutions parfois chaotiques des enveloppes si diverses de notre planète. »

V. C.

« Un brillant exposé. » *Ciel & Espace.*

Vincent Courtillot est membre de l'Académie des sciences et professeur de géophysique à l'université Denis-Diderot-Paris-VII. Il dirige l'Institut de physique du globe de Paris.

[www.odilejacob.fr](http://www.odilejacob.fr)

En couverture :  
© NASA/Corbis.

catégorie 4

752719.7 

ISBN : 978-2-7381-2696-2

ISSN : 1621-0654



9 782738 126962