

MAGELLAN



LA GÉOGRAPHIE ET SES PROBLÈMES

ANDRÉ GUILCHER

L'OCÉANIE



PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

MAGELLAN

LA GÉOGRAPHIE ET SES PROBLÈMES

Plan de la Collection

L'OCÉANIE

16° G
2968
(32)

MAGELLAN

LA GÉOGRAPHIE ET SES PROBLÈMES

Plan de la Collection

1. *Panorama du monde actuel.*
2. *Géographie du sous-développement.*
3. *Géographie des mers.*
4. *Géographie des airs.*
5. *La Région géographique.*
6. *Géographie de l'industrie.*
- 6 bis. *Géographie du commerce.*
7. *Géographie des grandes métropoles.*
8. *Le Royaume-Uni et la République d'Irlande.*
9. *La République fédérale allemande.*
10. *Belgique, Pays-Bas, Luxembourg.*
11. *La France.*
12. *L'Italie.*
13. *La Péninsule ibérique.*
14. *Les Alpes et les États alpins.*
15. *Les Républiques socialistes d'Europe centrale.*
16. *Les Balkans.*
17. *L'Europe du Nord et le Groenland.*
18. *L'U.R.S.S.*
19. *Le Maghreb.*
20. *Le Proche et le Moyen-Orient.*
21. *L'Afrique occidentale.*
22. *L'Afrique centrale et orientale.*
23. *L'Afrique australe et Madagascar.*
24. *L'Asie méridionale.*
25. *La Chine.*
26. *Le Japon.*
27. *Les États-Unis.*
28. *Le Canada.*
29. *La mer des Caraïbes.*
30. *L'Amérique andine.*
31. *Le Brésil et la République Argentine.*
32. *L'Océanie.*

MAGELLAN

LA GÉOGRAPHIE ET SES PROBLÈMES

Collection dirigée par Pierre George, professeur à la Sorbonne

32

L'OCÉANIE

PAR ANDRÉ GUILCHER

Professeur à la Sorbonne



PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

108, boulevard Saint-Germain, Paris

1969

ILLUSTRATION DE LA COUVERTURE :

Femmes papous des Hautes Terres
de Nouvelle-Guinée, à Mount Hagen

(Photo André Guilcher.)



Dépôt légal. — 1^{re} édition : 3^e trimestre 1969
Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation
réservés pour tous pays

© 1969, Presses Universitaires de France

INTRODUCTION

PRÉSENTATION DE L'Océanie

Le domaine de l'Océanie (fig. 1). — Le domaine de ce livre comprend l'océan Pacifique « vrai » et certaines de ses mers bordières : mers de Tasman, de Corail, d'Arafura. Il ne s'étend pas aux mers circonscrites par les guirlandes insulaires d'Asie orientale, de l'Indonésie au détroit de Béring. Les terres émergées incluses dans cette étendue sont l'Australie, la Nouvelle-Guinée, les archipels de Mélanésie à l'est de celle-ci, la Nouvelle-Zélande, et les îles plus petites de Polynésie et de Micronésie, depuis les Territoires sous tutelle du Pacifique occidental et central (Mariannes, Carolines, Marshall), jusqu'à l'île de Pâques, et des îles Australes aux îles Hawaï.

Ce domaine est recouvert par des unités politiques complètes, sauf en deux endroits. Les îles Hawaï sont un des cinquante États des États-Unis, mais leur appartenance océanienne n'en est pas moins certaine. D'autre part, depuis 1963, la Nouvelle-Guinée occidentale, antérieurement néerlandaise, a été pratiquement annexée par la république d'Indonésie sous le nom d'Irian-Barat; il serait, cependant, fort artificiel de ne pas la comprendre dans l'Océanie au même titre que le territoire de Papouasie et Nouvelle-Guinée, ou Nouvelle-Guinée orientale, étant donné la localisation dans la même grande île et l'unité profonde de la civilisation agricole et du peuple papous.

Il s'agit donc des terres et des mers du Pacifique, à l'exclusion des bordures américaine et asiatique.

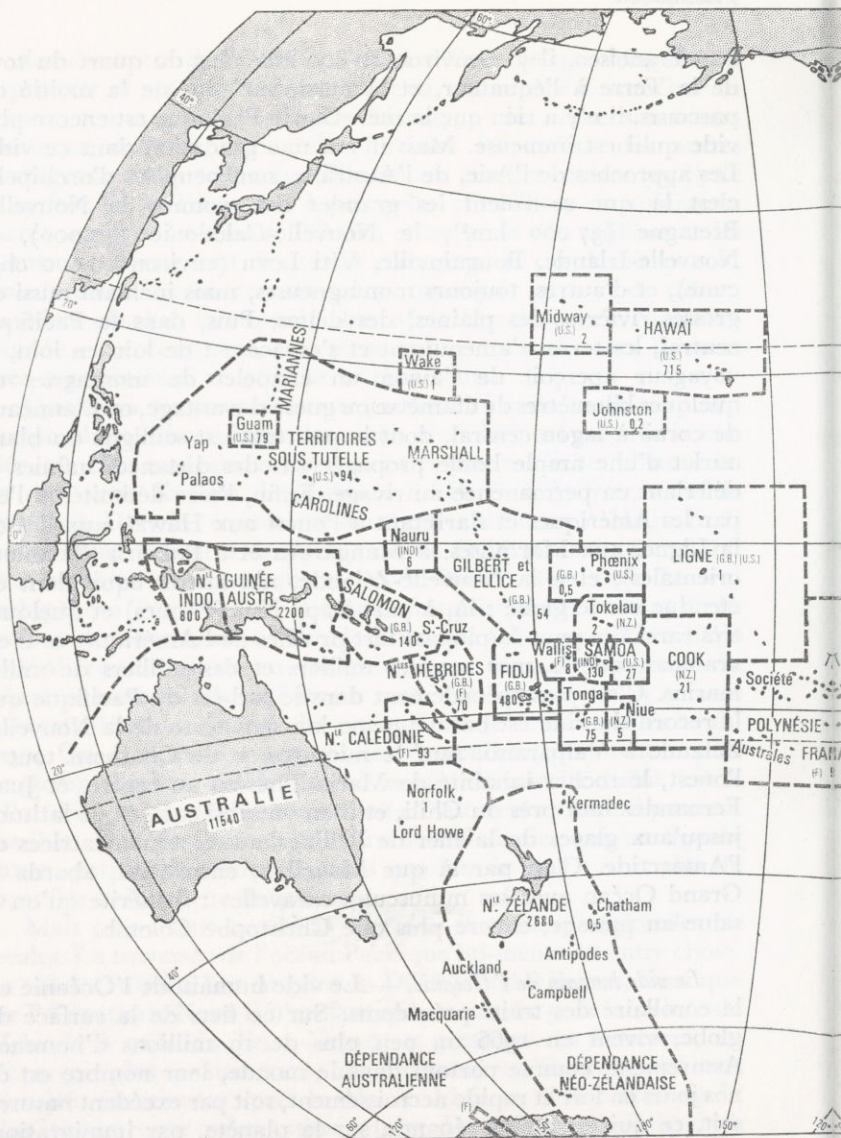
Les dimensions de l'Océanie. — Cette Océanie que Magellan a le premier, il y a quatre siècles et demi, commencé à rattacher au monde connu par les peuples blancs, a des dimensions sans commune mesure avec celles formant les cadres des autres ouvrages de notre collection. Elle couvre en effet environ 35 % de la surface de la Terre, soit à peu près 176 millions de kilomètres carrés sur 510. Là-dessus, l'Océan entre pour 167 millions et les 9 autres millions sont des terres émergées. Si ces dernières sont peu de chose à côté des eaux, leur superficie est tout de même, en valeur absolue, très appréciable. Mais l'Australie et la Nouvelle-Guinée — un continent, et la seconde île du monde — en forment près des dix-neuf vingtièmes à elles seules.

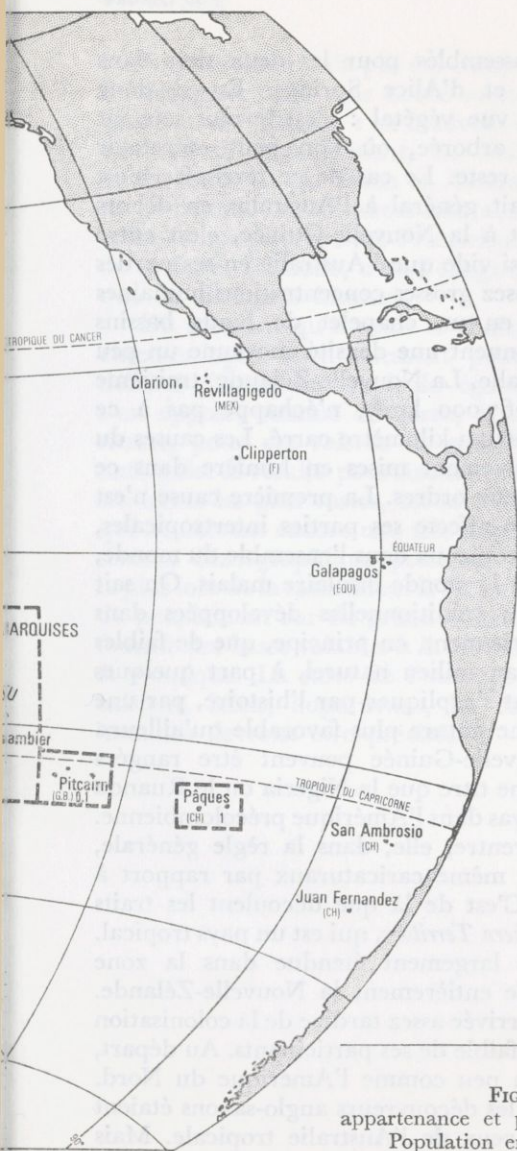
Quand on n'a pas visité cette partie du monde, on se rend mal compte de ses dimensions : les cartes n'en donnent pas une bonne idée, car elles sont nécessairement à très petite échelle. L'Australie est une autre Europe. La distance de Perth à Sydney, celle de Sydney à Darwin, équivalent à celle de Lisbonne à Helsinki. Il faut environ 4 heures de Boeing ou de DC 8 pour les franchir : c'est la moitié du temps qu'on met de Paris à New York. Le seul archipel des Tuamotu, en Polynésie française, égrène ses 75 atolls sur une distance égale à celle de Bruxelles à Bucarest. Une étape journalière de voiture en Australie, dans les grands espaces du désert, et même si elle est faite sur route goudronnée — il y en a — apparaît dérisoire quand elle est reportée le soir sur la carte du pays. On comprend pourquoi les Australiens prennent depuis longtemps l'avion, qu'ils sont *air minded* comme ils disent : il le fallait bien, à partir du moment où c'était devenu techniquement possible. Une île comme la Nouvelle-Calédonie, qui est figurée par un petit trait sur les cartes, a 400 km de long : c'est plus de deux fois la longueur de la Corse.

Mais ce ne sont encore là que des dimensions régionales ou locales. La traversée de l'océan Pacifique lui-même est autre chose. Le vol de Tahiti à Los Angeles en DC 8 prend 8 heures, alors que sur l'Atlantique-Nord il n'en faut que moins de 5 de la pointe de l'Irlande à celle de Terre-Neuve; et pendant ces 8 heures, on n'aperçoit plus aucune terre, une fois passé les Tuamotu qui sont survolées 20 minutes après le départ. Mais ce n'est certes pas la plus longue route qu'on puisse y faire. De la Nouvelle-Zélande à

San Francisco, il y a environ 10 800 km, plus du quart du tour de la Terre à l'équateur, et là aussi, sur plus de la moitié du parcours, il n'y a rien que la mer. Car le Pacifique est encore plus vide qu'il est immense. Mais il y a une gradation dans ce vide. Les approches de l'Asie, de l'Australie, sont peuplées d'archipels; c'est là que se voient les grandes îles, comme la Nouvelle-Bretagne (37 000 km²), la Nouvelle-Calédonie (17 000), la Nouvelle-Irlande, Bougainville, Viti Levu (environ 10 000 chacune), et d'autres, toujours montagneuses, mais incluant aussi de grosses rivières, des plaines, des deltas. Puis, dans le Pacifique central, les terres s'amenuisent et s'espacent : de loin en loin, le voyageur aperçoit de l'avion un chapelet de montagnes de quelques kilomètres de diamètre ou guère davantage, ou d'anneaux de corail à lagon central, dont le pourtour est souligné du blanc ourlet d'une ample houle propagée sur des distances infinies et déferlant en permanence au rivage. Enfin, l'aire délimitée à l'est par les Amériques et s'arrêtant à l'ouest aux Hawaï, aux îles de la Ligne, aux Marquises, à Mangareva et à Pitcairn (Tuamotu orientales), et à la Nouvelle-Zélande, n'a aucun équivalent en étendue sur le globe : là, à part Rapa Nui (Pâques) et quelques très rares îles pour la plupart fort proches de l'Amérique, ce n'est vraiment que la mer sur des milliers et des milliers de milles marins. C'est plus spécialement dans le sud-est du Pacifique que le record du vide est battu : 9 300 km sans terre de la Nouvelle-Zélande à Valparaiso, sauf le microcosme de Chatham tout à l'ouest, le rocher inhabité de Maria Thérèse au centre, et Juan Fernandez tout près du Chili, et il en va ainsi sur 40° de latitude jusqu'aux glaces de la mer de Bellingshausen annonciatrices de l'Antarctide. C'est par là que Magellan, encore lui, aborda le Grand Océan avec ses minuscules caravelles : il mérite qu'on le salue au passage, encore plus que Christophe Colomb.

Le vide humain de l'Océanie. — Le vide humain de l'Océanie est le corollaire des traits précédents. Sur ce tiers de la surface du globe, vivent en 1966 un peu plus de 19 millions d'hommes. Assurément, comme partout dans le monde, leur nombre est de nos jours en fort et rapide accroissement, soit par excédent naturel, soit, ce qui est moins répandu sur la planète, par immigration.





Mais 19 millions d'hommes, ce n'est pas encore beaucoup pour quelque 9 millions de kilomètres carrés de terres : cela ne fait que 2 habitants au kilomètre carré. Comme il arrive souvent, ce sont des îles de dimensions modestes ou très modestes qui offrent des densités assez fortes de 40 au kilomètre carré ou davantage : les îles Gilbert, les îles Cook, Nauru, les Samoa, les Tonga, les Territoires sous tutelle (Marshall, Carolines, Mariannes), Guam. Et les deux plus grandes terres, l'Australie et la Nouvelle-Guinée, n'ont sur leurs 8,5 millions de kilomètres carrés qu'une densité moyenne générale inférieure à 2. Là encore, il y a quelques cas extrêmes. Le plus saisissant est sans doute celui du Territoire du Nord de l'Australie, qui, sur 1 350 000 km², deux fois et demie la France, ne voit vivre que 37 000 habitants, à peu près la population de Nar-

FIG. 1. — Localisation
appartenance et population des archipels océaniques
Population en milliers d'habitants en 1966

bonne, et encore sont-ils rassemblés pour les deux tiers dans les deux villes de Darwin et d'Alice Springs. Est-ce donc un désert ? Pas du point de vue végétal : c'est le plus souvent une forêt claire, ou savane arborée, où l'on peut entretenir des bovins, ce qu'on fait du reste. Le cas de ce territoire n'est qu'une accentuation d'un trait général à l'Australie, en dehors de la bordure sud-est. Quant à la Nouvelle-Guinée, c'est autre chose : elle est largement aussi vide que l'Australie en ses parties basses et maritimes, mais d'assez grosses concentrations humaines à civilisation traditionnelle en un chapelet de hauts bassins montagneux du centre lui donnent une densité moyenne un peu plus forte que celle de l'Australie. La Nouvelle-Zélande, troisième contrée de forte étendue (267 000 km²), n'échappe pas à ce caractère, avec ses 10 habitants au kilomètre carré. Les causes du vide humain seront progressivement mises en lumière dans ce livre. En bref, elles sont de deux ordres. La première cause n'est pas spéciale à l'Océanie. Elle affecte ses parties intertropicales, et est générale aux pays intertropicaux dans l'ensemble du monde, hormis l'Asie des Moussons et le monde insulaire malais. On sait que les civilisations agricoles traditionnelles développées dans cette zone climatique n'entretiennent, en principe, que de faibles densités, adaptées d'ailleurs au milieu naturel, à part quelques exceptions locales qui peuvent s'expliquer par l'histoire, par une trouvaille agricole, ou par une nature plus favorable qu'ailleurs. Les Hautes Terres de Nouvelle-Guinée peuvent être rangées parmi ces exceptions, au même titre que la Nigeria ou le Ruanda en Afrique, ou le pays des Mayas dans l'Amérique précolombienne. L'Australie des Aborigènes rentre, elle, dans la règle générale, avec des caractères qui sont même caricaturaux par rapport à l'Afrique ou à l'Amazonie. C'est de là que découlent les traits qu'on a esquissés pour le *Northern Territory*, qui est un pays tropical.

Mais l'Australie est très largement étendue dans la zone tempérée, où se trouve située entièrement la Nouvelle-Zélande. Ici a joué une autre cause : l'arrivée assez tardive de la colonisation blanche, et le nombre encore faible de ses participants. Au départ, ces pays tempérés étaient un peu comme l'Amérique du Nord. Les habitants que trouvèrent les découvreurs anglo-saxons étaient fort peu nombreux, comme ceux de l'Australie tropicale. Mais

l'afflux des Blancs n'a pas été comparable à celui vers l'Amérique du Nord, et cela, sans doute surtout parce qu'on est beaucoup plus loin de l'Europe : en Nouvelle-Zélande, on est aux antipodes de celle-ci. Actuellement, les Britanniques, les Calabrais, les Grecs émigrent par avion en Australie, qu'ils atteignent en moins de 30 heures. Les distances sont abolies. Mais cela est très récent, et la compensation avec l'Amérique n'a pas encore eu le temps de se faire. Ici donc, c'est l'éloignement qui a joué, plus encore que les distances internes.

Du moment qu'il avait le choix, le peuplement blanc a bien entendu opté essentiellement pour l'Australie tempérée, et a délaissé l'Australie tropicale également vide au départ. Et il s'est opposé, comme on verra, à une autre immigration que la sienne, pour des raisons de préservation raciale et de sécurité nationale. Il résulte pourtant de cette situation que l'Océanie, en ses terres les plus vastes, est une des quelques parties du monde qui conservent encore une très large marge d'accueil et d'accroissement démographique possibles. C'est peut-être ici qu'on est le plus loin de la saturation. L'Océanie reste fort riche de promesses de peuplement sur de grandes étendues, à condition de pouvoir fournir des bases valables à la continuation de son développement économique. La suite de l'ouvrage montrera si et où ces bases existent. Mais, auparavant, les cadres généraux physiques et humains devront être précisés.

PREMIÈRE PARTIE

LES CADRES GÉNÉRAUX

TECHNICAL PARTS

LES CADRES GÉNÉRAUX

CHAPITRE PREMIER

LES DONNÉES MORPHO-STRUCTURALES

On peut distinguer quatre grandes unités morpho-structurales en Océanie : le bouclier australien; le géosynclinal de Tasman; les arcs mélanésio-zélandais; le Pacifique vrai.

LE BOUCLIER AUSTRALIEN (fig. 2)

Les parties occidentale et centrale de l'Australie sont un bouclier précambrien, recouvert par endroits de sédiments d'âges divers et pouvant aller jusqu'au Quaternaire, mais qui n'a subi, depuis le Cambrien, que des mouvements d'ensemble, des fractures ou des gauchissements, sans véritables plissements en général.

Sur cette aire consolidée, qui couvre les trois quarts du continent, et qui le déborde dans le nord-ouest et le nord (plate-forme de Sahul, golfe de Carpentarie, mer d'Arafura, et même Nouvelle-Guinée méridionale), le socle affleure sur de vastes étendues. L'immense plateau granito-gneissique d'Australie-Occidentale en est la principale. Mais d'autres massifs affleurants considérables sont le bloc de Hamersley dans le nord-ouest de l'Australie-Occidentale, et le bloc de Kimberley dans le nord du même État. Un massif plus petit est celui des monts Lofty et Flinders, au nord d'Adelaïde. Au centre, dans la région d'Alice Springs, le Précambrien est aussi, soit en affleurement, soit faiblement recouvert d'une pellicule de Quaternaire. Ce Précambrien est varié dans ses âges

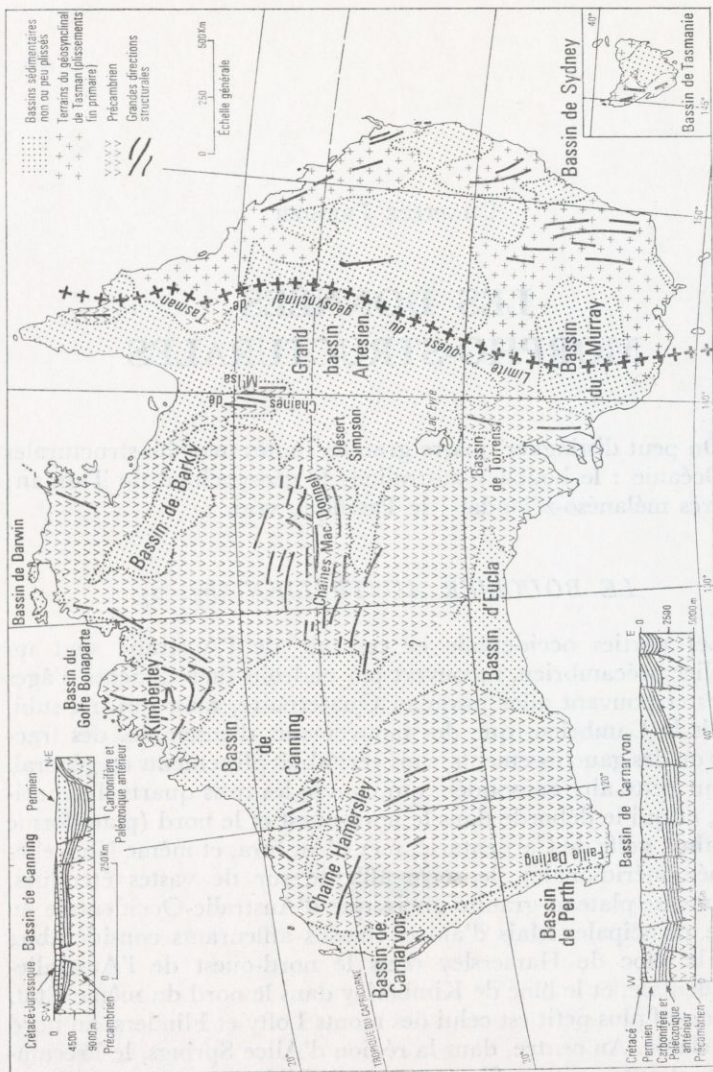


Fig. 2. — Grandes lignes structurales de l'Australie

et dans ses faciès. On y trouve non seulement diverses roches granitiques et gneissiques, mais aussi des sédiments peu ou point métamorphiques, comme, par exemple, les quartzites, schistes, calcaires, dolomies, arkoses et grauweekes du Précambrien supérieur des Mac Donnell Ranges. On a pu y distinguer, un peu comme en Afrique ou en Amérique du Nord, un Archéen, et des Protérozoïques inférieur et supérieur.

Mais, en d'autres endroits, le socle s'est affaîssi, et comporte des bassins sédimentaires. Ceux-ci, dont la structure est de mieux en mieux connue pour des raisons de prospection pétrolière, sont le plus souvent situés sur la périphérie du continent. On peut citer surtout les bassins d'Eucla, au bord de la Grande Baie australienne; de Perth et de Carnarvon, dans l'ouest; de Canning et du golfe Bonaparte, dans le nord-ouest, de part et d'autre du bloc de Kimberley. Le bassin de Canning est particulièrement bien caractérisé, avec une épaisseur de près de 6 000 m de Permo-Carbonifère, recouvrant lui-même un Dévono-Ordovicien dépassant 1 000 m. On voit qu'il s'agit d'un bassin de sédimentation paléozoïque, et c'est aussi le cas du bassin de Carnarvon. Mais d'autres bassins renferment des sédiments plus récents. Celui de Perth contient, au-dessus du Primaire, 2 500 m de Jurassique et Crétacé, et 600 m d'Éocène. La plupart sont très profonds, même celui du golfe Bonaparte qui, en dépit de sa faible étendue (20 000 km²), renferme une colonne sédimentaire de 4 500 m, du Cambrien au Crétacé. Le contact avec les massifs bordiers se fait souvent par relèvement progressif, ou par gradins de failles à rejets modérés, mais il arrive qu'il y ait une faille bordière à grand rejet, comme à Adelaïde, et plus encore à Perth, où la dénivellation de la grande faille Darling, qui sépare le plateau intérieur du bassin côtier, a au moins 12 000 m de rejet, constituant ainsi un des accidents tectoniques majeurs de la surface de la Terre : c'est la faille de bordure continentale par excellence.

D'autres bassins sédimentaires se trouvent à l'intérieur. Le plus vaste, le Grand Bassin artésien, couvre plus de 1 500 000 km², aux confins du Queensland (où il est en majorité), du Territoire du Nord et de l'Australie-Méridionale. Il contient environ 4 500 m de terrains secondaires, du Trias au Crétacé. En position

intérieure se trouvent également les bassins de Barkly (nord), Georgina (centre), Torrens (sud, au fond du golfe Spencer).

Cette grande unité structurale du bouclier australien est presque toujours fort peu élevée. Plaines, bas plateaux, vastes horizons y sont de règle, et il y a des champs de dunes (désert Simpson). Dans le centre-sud, la cuvette du lac Eyre, nappe de sel plutôt que lac, d'ailleurs, descend à 12 m en dessous du niveau de la mer. Pourtant, il arrive que le paysage s'anime. De nombreuses structures rubannées ont été traduites par l'érosion en reliefs appalachiens, au sud de Darwin, aux environs du lac Eyre, dans l'ouest du Queensland aux abords de Mount Isa. Dans le centre, la région d'Alice Springs est un splendide musée de crêts de quartzites et de montagnes granitiques, parfois surgissant de vastes plaines comme l'extraordinaire Ayers Rock. On y dépasse plusieurs fois 1 000 m, et une fois 1 500 m. Mais ce n'est pas beaucoup pour des points si éloignés de la mer, et les étendues de 100 à 500 m prédominent très largement. Il en résulte que l'Australie est le moins élevé de tous les continents.

LE GÉOSYNCLINAL DE TASMAN (fig. 2)

Cette seconde grande unité s'est développée sur la face orientale du bouclier australien. Elle englobe la façade du continent sur la mer de Corail, sur la mer de Tasman et sur le détroit de Bass, ainsi que la Tasmanie, et sa limite occidentale va de la face orientale du cap York à la frontière ouest du Victoria. Ici, la sédimentation paléozoïque a été plus épaisse et plus généralisée, et elle a été affectée de plusieurs orogénies, avec des intrusions granitiques associées. La dernière grande phase orogénique, nommée Hunter-Bowen, se place à la fin du Permien. La plus étendue, appelée phase kanimblienne, s'est produite au Carbonifère supérieur, et peut se reconnaître du nord du Queensland à la Tasmanie. Les alignements sont généralement nord-sud. Depuis le Permien, le géosynclinal de Tasman n'a pas subi de mouvement orogénique majeur, mais seulement des déformations modérées. C'est pourtant là que se trouvent les parties les plus élevées, encore modestes, de l'Australie. Le point culminant, le mont

Kosciusko (Victoria), atteint 2 233 m, et partout, à une distance relativement faible de la mer (moins de 300 km en général), s'élèvent de hautes collines ou de moyennes montagnes, qui forment le *continental divide* entre le drainage court vers l'est et le drainage long vers l'ouest. Mais le caractère montagneux n'y est pas assez constant pour que l'expression de *Great Dividing Range*, qui apparaît sur maintes cartes, soit justifiée : on ne peut pas parler de chaîne. On peut, en revanche, parler, en bien des endroits, d'escarpement liminaire vers l'est, par exemple à Toowoomba près de Brisbane, et en arrière de Sydney. La dissection par l'érosion est généralement forte, et le relief est donc articulé.

La limite orientale du géosynclinal de Tasman n'est pas connue, non plus que ses relations avec la grande unité suivante. On peut seulement dire qu'il n'y a pas de prolongement évident de ce géosynclinal dans les parties émergées de la Mélanésie.

LES ARCS MÉLANÉSO-ZÉLANDAIS (fig. 3)

Ces arcs, qui se développent de la Nouvelle-Guinée à la Nouvelle-Zélande, sont la partie la plus complexe de l'Océanie, la plus mal connue aussi avec certaines étendues du Pacifique vrai, et on doit faire bien des réserves sur ce que l'on en dit. On peut pourtant avancer avec certitude que c'est la continuation des guirlandes insulaires d'Asie orientale et méridionale. Mais ici la disposition structurale est moins bien ordonnée et présente des caractères aberrants.

Du côté du sud-ouest, la région basse de la Nouvelle-Guinée donnant sur la mer d'Arafura n'est pas véritablement un élément des arcs mélanéso-zélandais. C'est un socle stable qui doit être rattaché au bouclier australien.

Un autre point concerne la limite orientale de cette grande unité mélanéso-zélandaise. A l'est des arcs de l'Asie orientale court la ligne des *ravins abyssaux*, fosses étroites et allongées où la profondeur dépasse plusieurs fois 9 000 m, et excède même 11 000 m dans le sud du ravin des Mariannes. Au revers de la Mélanésie, les choses se compliquent. Il y a bien encore des

ravins abyssaux externes, avec 6 500 m au nord des îles de l'Amirauté (archipel Bismarck), 6 150 m dans la fosse du Vitiaz à l'est des îles de Santa Cruz, et au moins trois fois 10 000 m et plus dans les ravins des Tonga et des Kermadec, au nord de la Nouvelle-Zélande. Mais cette ligne de grandes fosses est beaucoup plus discontinue que plus au nord. De plus, il y a ici des ravins abyssaux internes, c'est-à-dire à l'intérieur des arcs mélanésiens : un premier élément, au sud de la Nouvelle-Bretagne et à l'ouest des îles Salomon, descend à 9 140 m dans la fosse du Planet; puis, après une interruption relative, deux autres ravins accompagnent successivement à l'ouest les Nouvelles-Hébrides, avec 9 165 m dans le nord, et 7 570 m dans le sud au droit des îles Loyauté. La Mélanésie offre ainsi, avec la mer de Banda (Indonésie), un cas tout à fait exceptionnel de ravins abyssaux situés sur la face « continentale » de guirlandes insulaires, et non sur leur face océanique. Ce n'est pas ici le lieu de discuter longuement de la signification structurale des ravins abyssaux. Disons seulement qu'après qu'ils eurent reçu une interprétation géophysique qui paraissait satisfaisante, et dont les auteurs étaient des Néerlandais, des auteurs américains ont récemment proposé des vues un peu différentes. Il se peut que les ravins n'aient pas de très profondes « racines » sédimentaires comme on l'avait pensé. Il semble bien, d'autre part, qu'on ne doive pas y voir des traits structuraux récents, ce que pourraient suggérer leur profondeur extraordinaire et la raideur de leurs pentes, mais qu'ils aient persisté durant de longues périodes géologiques.

Traditionnellement, on considère aussi que les ravins abyssaux externes jalonnent la *ligne andésitique*, qui sépare les régions de l'Ouest où le volcanisme a été contaminé par une épaisse croûte terrestre supérieure, et est, de ce fait, andésitique, des régions de l'Est où la croûte est très mince et où, en conséquence, le volcanisme est essentiellement basaltique. Mais la position de la ligne andésitique au droit de la Mélanésie est discutée, et sa réalité même n'y est pas sûre. Le volcanisme des Fidji présente plutôt des caractères « pacifiques », bien que les Fidji soient à l'ouest de la ligne, et il en va encore plus ainsi à Wallis, qui, très curieusement, est typiquement polynésienne au point de vue humain également. Ce qui complique encore les choses, c'est que le fond

de la mer de Tasman, entre la Nouvelle-Zélande et l'Australie, présente des caractères structuraux foncièrement océaniques d'après les prospections géophysiques. Il faudrait donc penser que les structures mélanésiennes continentales, c'est-à-dire à épaisses séries sédimentaires et granitiques, ou volcaniques andésitiques, forment une série de grandes enclaves archipélagiques, entre lesquelles apparaît déjà, au moins par endroits, la structure océanique du Pacifique vrai.

Les terres mélanésiennes et néo-zélandaises offrent cependant au maximum un trait classique des guirlandes insulaires périasiatiques; c'est, au milieu de sédiments d'âges variés, et parfois de grands massifs de roches vertes ultrabasiques (péridotites de Nouvelle-Calédonie, si importantes pour la genèse du nickel), la grande fréquence du *volcanisme* actuel ou passé, aussi bien en Nouvelle-Guinée (émissions surtout quaternaires) qu'en Nouvelle-Bretagne (notamment à Rabaul), aux îles Salomon (vingt volcans ayant conservé leurs formes), aux Nouvelles-Hébrides (volcans mi-émergés, mi-sous-marins) et en Nouvelle-Zélande.

D'une façon générale, les reliefs sont disposés en rangées plus ou moins parallèles, avec des dépressions intercalaires, ces dernières étant émergées en Nouvelle-Guinée, et ailleurs immergées. Ainsi, aux îles Salomon s'ouvre une mer intérieure allongée entre d'une part Malaita, Santa Isabel et Choiseul au nord-est, et San Cristoval, Guadalcanal et la Nouvelle-Géorgie au sud-ouest. La bordure mélanésienne au nord des Fidji comprend une série de rides nord-ouest-sud-est, disposées en échelon, et dont seules de faibles parties émergent. Huit rides majeures peuvent y être distinguées, séparées par des dépressions de 2 700 à plus de 4 000 m. C'est en Mélanésie que les reliefs émergés d'Océanie sont les plus élevés, avec le pic Soekarno (Carstensz) en Nouvelle-Guinée occidentale, qui, avec ses 5 030 m, porte presque sous l'équateur un glacier; non loin de là, le pic Trikora (Wilhelmine) a un névé à 4 750 m. En Nouvelle-Guinée australienne, le mont Wilhelm atteint 4 600 m. La Nouvelle-Zélande est plutôt très accidentée que très élevée, mais elle culmine pourtant à 3 700 m au mont Cook.

Les plissements qui ont été à l'origine de ces reliefs ont été complexes. Tous ne sont pas récents, mais certains le sont extrê-

mement, et l'orogénèse est encore en cours dans des pays comme la Nouvelle-Guinée. Il faut peut-être cependant insister sur l'existence de phases anciennes, pour écarter la croyance à des terres venant de surgir de la mer en toutes leurs parties. En Nouvelle-Zélande se sont succédé trois orogénies, dont une remontant au Secondaire. Le voussoir allongé de la Nouvelle-Calédonie englobe un Flysch détritique qui dérive de l'érosion de montagnes érigées au début du Tertiaire ou même à la fin du Secondaire, et, en cette île, les mouvements néogènes paraissent modérés. Il est très difficile de caractériser d'ensemble les arcs mélanéso-zélandais, parce qu'ils rassemblent des éléments disparates malgré leur disposition générale apparemment assez ordonnée.

LE PACIFIQUE VRAI (fig. 3)

Le Pacifique vrai, qui englobe le reste et la plus grande part de l'Océanie, présente les principaux caractères structuraux suivants : il a une profondeur d'eau de 4 à 6 km; il est à peu près en équilibre isostatique; il est aiséismique à l'inverse de la périphérie du Pacifique qui est un lieu majeur d'origine de tremblements de terre; toutes les terres émergées y sont, soit des volcans de type basaltique, soit du corail; l'écorce terrestre y est très mince (environ 5 km, contre en moyenne 33 sous les continents) au-dessus d'enveloppes plus internes et plus denses. Depuis 1942, la connaissance du fond du Pacifique a été révolutionnée par les progrès de l'océanographie américaine et soviétique.

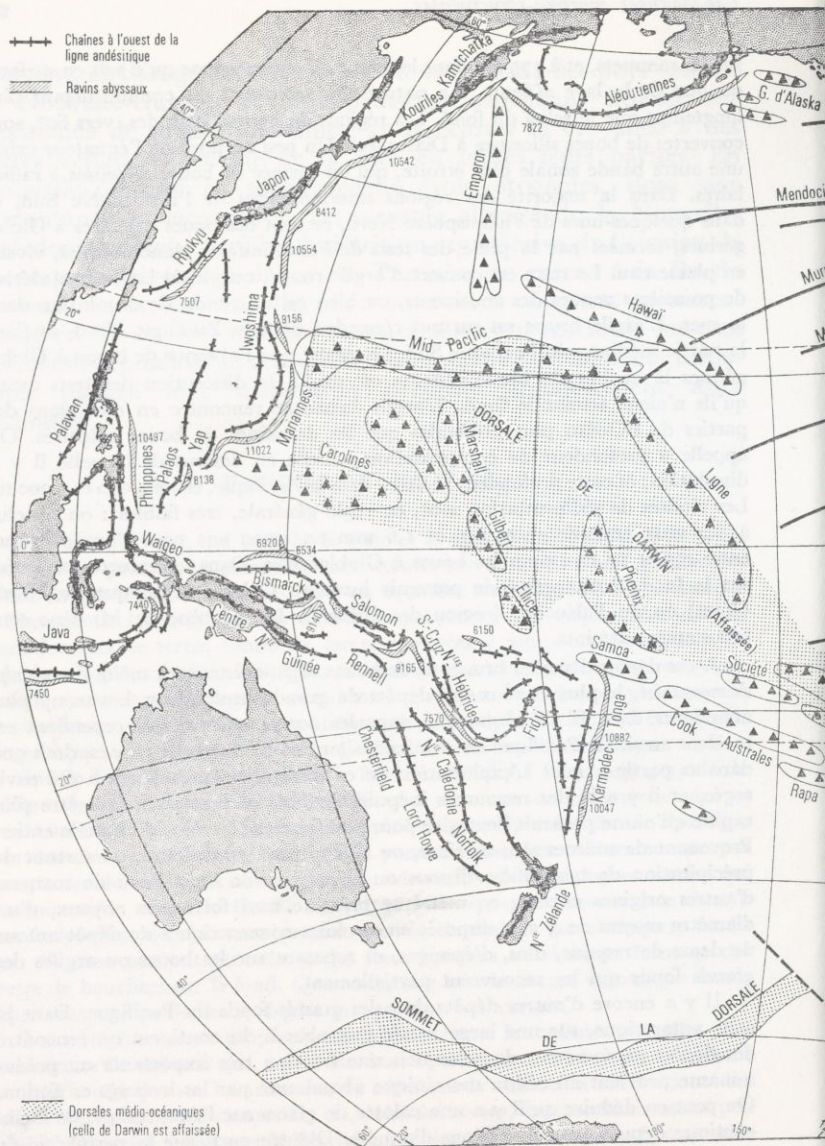
Sur 80 à 85 % de sa superficie, le fond du Pacifique a une topographie de *collines abyssales*, formant des reliefs de 50 à 1 000 m de commandement et de 1 à 10 km de diamètre. Cette topographie est plus répandue dans le Pacifique que dans les autres océans, bien qu'elle y existe aussi. Les collines ne sont pas constituées de sédiments non consolidés. Menard, un des géologues marins qui connaissent le mieux le Grand Océan, suppose qu'elles peuvent être dues à une induration de sédiments anciens par des intrusions laccolithiques, tandis que d'autres peuvent être de petits épanchements volcaniques formant des sortes de boucliers sur le fond. Que ce dernier soit de nature volcanique basaltique sous une pellicule de dépôts est, en tout cas, certain.

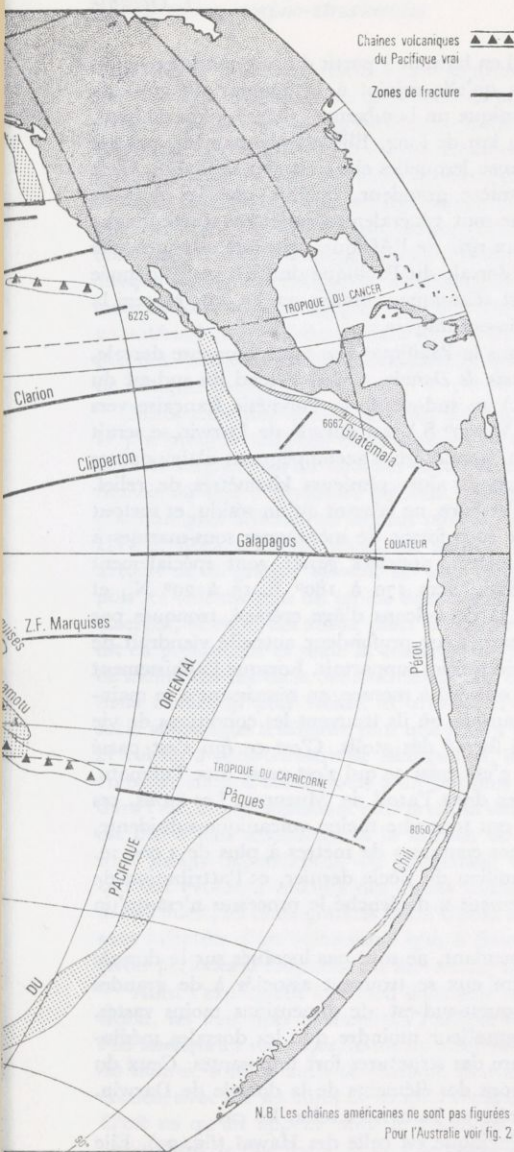
Les enregistrements géophysiques montrent que les collines abyssales sont recouvertes de *sédiments* qui, au moins dans la zone équatoriale, sont plus épais dans les creux que sur les sommets, de sorte que la sédimentation a adouci ces reliefs. Mais cette sédimentation est, loin des terres, extraordinairement peu épaisse : il arrive de trouver le Tertiaire à seulement 40 cm sous le Quaternaire

sur les sommets, et à 175 cm dans les creux; il arrive même qu'il soit en surface, ou que de la lave affleure. La nature des sédiments est connue depuis plus longtemps que le relief du fond. Les régions de hautes latitudes, vers 60°, sont couvertes de boues siliceuses à Diatomées. Un peu au nord de l'équateur existe une autre bande zonale plus étroite, qui est formée de boues siliceuses à radiolaires. Dans la majorité des régions intermédiaires de l'hémisphère Sud, et dans quelques-unes de l'hémisphère Nord, ce sont des boues calcaires à Globigérines, formées par la pluie des tests de Foraminifères planctoniques, vivant en pleine eau. Le reste est couvert d'argile rouge, ou plutôt brune, qui dérive de poussières venues des continents, ou bien est un résidu de dissolution dans la mer. L'argile brune est surtout répandue dans le Pacifique Nord, et dans la partie médiane du Pacifique Sud. On pense que l'absence de boues à Globigérines là où l'argile brune affleure est due à la dissolution des tests avant qu'ils n'aient atteint le fond. L'argile brune se rencontre en effet dans des parties de l'Océan plus profondes que les domaines de boues calcaires. On appelle « profondeur de compensation » celle en dessous de laquelle il y a dissolution; et cette profondeur se situe, dans le Pacifique, entre 4 000 et 5 000 m. Les vitesses de sédimentation sont, en règle générale, très faibles : on conclut à des taux compris entre 0,3 et 1,6 mm en 1 000 ans pour l'argile brune, entre 0,5 et 10 mm pour les boues à Globigérines. Dans les carottes prélevées sur le fond, il est arrivé de parvenir jusqu'au Crétacé (Pacifique du Nord-Ouest) ou au Paléocène (région des Gilbert). L'Oligocène, le Miocène sont très souvent atteints.

A ces dépôts d'argiles brunes et de boues organogènes sont mêlés des *nodules de manganèse*, le plus curieux des dépôts de grande profondeur, beaucoup plus abondants dans le Pacifique que dans les autres océans, qui cependant en recèlent aussi. Le Pacifique en contiendrait 1 600 milliards de tonnes, dont 900 dans sa partie axiale! L'exploitation de ce manganèse sous-marin a été envisagée, et il y a là des ressources inépuisables, car sa formation doit être plus rapide qu'on ne pourrait l'extraire pour satisfaire aux besoins du monde entier. Provenant de sources sous-marines, ou d'éruptions volcaniques, ou surtout de précipitation de manganèse dissous ou en suspension dans l'eau de mer, ou d'autres origines encore, ce métal se présente sous forme de noyaux, d'un diamètre moyen de 3 cm, disposés en auréoles concentriques de dépôt autour de dents de requins, d'os, d'éponges, et reposant sur les boues ou argiles des grands fonds qui les recouvrent partiellement.

Il y a encore d'autres dépôts dans les grands fonds du Pacifique. Dans la zone antarctique, sur une large bande aux abords du continent on rencontre des dépôts *glacio-marins*, dans lesquels une fraction très importante ou prédominante provient du résidu morainique abandonné par les icebergs en fusion. On peut en déduire qu'il y a une calotte de glaces sur l'Antarctique de façon continue depuis 2 ou 3 millions d'années. D'autre part, sur la périphérie de





l'Océan, en particulier dans le golfe d'Alaska et dans les ravins abyssaux, se trouvent des dépôts contenant une fraction grossière et présentant souvent une structure zonée, dont on estime qu'ils ont été apportés par des *courants de turbidité* déclenchés sur les pentes continentales par des tremblements de terre et pouvant s'écouler jusqu'à des centaines de milles marins de leur lieu d'origine.

Le Pacifique du Sud-Est, partie la moins connue de toutes, semble différer du reste par sa structure. A l'inverse de l'ensemble du Pacifique vrai, on y trouve des épicentres de tremblements de terre; les roches de l'île de Pâques ont des affinités andésitiques; la profondeur est plus faible qu'ailleurs. Mais ce dernier caractère est lié à la position sur une dorsale, dont il faut maintenant parler.

L'existence de *dorsales médio-océaniques* n'est pas propre au Pacifique; mais celui-ci en contient une énorme, la *dorsale du Pacifique de l'Est* (*East Pacific Rise*), qui se rattache à celle de l'Océan Indien par le sud de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. Antarctique de position

FIG. 3. — Esquisse morpho-tectonique de l'Océan Pacifique. (D'après MENARD, UDINTSEV, UMBGROVE, etc.).

dans le sud-ouest, la dorsale descend en latitude à partir du 120° méridien ouest, en se rapprochant des Amériques qu'elle rejoint à la hauteur du golfe de Californie. Elle forme sur le lit océanique un bombement de 2 à 3 km de haut, 2 000 à 4 000 km de large, 15 000 km de long. Elle est comparable, par ses dimensions, aux deux Amériques avec lesquelles elle finit par se fondre. C'est donc un relief planétaire de première grandeur. Tandis que les dorsales médio-atlantique et médio-indienne sont généralement affectées d'une longue fissure axiale, qu'on a comparée aux *rifts* de l'Afrique orientale auxquels elle se reliait par le golfe d'Aden, la dorsale du Pacifique de l'Est paraît dénuée de cette particularité. Mais elle est séismique, comme on l'a vu, et ceci la rapproche des autres dorsales médio-océaniques.

Menard a d'autre part défini dans le Pacifique une autre immense dorsale, fossile celle-ci, qu'il a nommée *dorsale de Darwin*, et qui s'étend du sud-est du Japon (origine vers 150° E.-25° N.) au sud-est de la Polynésie française vers Mangareva (terminaison vers 135° W.-30° S.). La dorsale de Darwin se serait formée progressivement au cours du Secondaire, s'accompagnant d'abondantes constructions volcaniques, et atteignant alors plusieurs kilomètres de relief. Elle se serait affaissée au cours du Tertiaire, ne laissant qu'un résidu, et surtout des témoins de son existence passée sous forme de montagnes sous-marines à sommet plat, et d'atolls. Les premières, appelées *guyots*, sont spécialement nombreuses dans le Pacifique médian, vers 170 à 180° E.-15 à 20° N., et Hamilton a montré qu'il s'agissait là de volcans d'âge crétacé, tronqués par abrasion marine au niveau de la mer. Leur profondeur actuelle viendrait de la subsidence de la dorsale de Darwin qui les supportait. Lorsque l'affaissement a été suffisamment lent, des coraux ont crû à mesure, en réussissant à se maintenir à proximité immédiate de la surface où ils trouvent les conditions de vie qui leur conviennent. Ils ont ainsi formé des atolls. C'est ce qui s'est passé pour les atolls des îles Marshall, et c'est aussi ce qui s'est passé aux Tuamotu, comme on le sait d'après les forages dans l'atoll de Mururoa. Les atolls, ces anneaux de corail à lagon central, ont tous une racine volcanique subsidente, dont la profondeur varie de quelques centaines de mètres à plus de 1 000 m. Cela, Darwin l'avait prédit dès le milieu du siècle dernier, et l'attribution de son nom à la dorsale dont l'affaissement a déclenché le processus n'est qu'un juste hommage à sa mémoire.

Tous les atolls du Pacifique, cependant, ne sont pas localisés sur la dorsale de Darwin. Mais la plupart d'entre eux se trouvent associés à de grandes chaînes volcaniques orientées nord-ouest-sud-est, de dimensions moins vastes. Ce sont des reliefs d'un ordre de grandeur moindre que les dorsales médio-océaniques, bien que ce soient encore des structures fort imposantes. Ceux du Pacifique médian et des Tuamotu sont des éléments de la dorsale de Darwin. Les chaînes sont plus ou moins étirées ou ramassées selon les cas.

La chaîne volcanique-type du Pacifique est celle des Hawaï (fig. 25). Elle

comprend : une crête centrale qui supporte les îles émergées; une dépression périphérique, qui existe des deux côtés de la crête et fait le tour de son extrémité sud-est; un bombement également périphérique au-delà de la dépression. Cette disposition s'explique par la charge des laves émises le long de l'axe de la chaîne, qui provoque un flux de matière vers l'extérieur (bombement périphérique) avec un hiatus intercalaire (dépression). Il y a des indices que les Marquises présentent aussi cette structure, et aussi la chaîne des Monts-Empereur (*Emperor Seamounts*) dans le Pacifique du Nord-Ouest le long du 170° méridien. En outre, chaque chaîne volcanique est accompagnée, dans ses parties extérieures, d'une sorte de socle archipélagique, dont la pente est d'abord de 1 à 2°, puis s'adoucit considérablement en descendant vers le lit marin. Ces socles paraissent formés par des émissions basaltiques fissurales ayant constitué l'extérieur et la base de chaque chaîne.

Mais, dans une chaîne donnée, les volcans ne sont pas tous du même âge. Il y a presque toujours eu migration de l'activité volcanique dans le temps, et cette migration s'est faite du nord-ouest au sud-est, sauf dans la chaîne des Samoa où elle a progressé en sens inverse; et les volcans sont, en principe, d'autant plus affaiblis qu'ils sont plus anciens. Si nous reprenons la chaîne des Hawaï, nous trouvons ainsi, du sud-est au nord-ouest, d'abord les volcans actuels de la grande Hawaï, les plus élevés (4 203 m) et encore en activité; puis les volcans plus ou moins démantelés des îles suivantes, cependant encore émergés; et enfin des atolls, dont le dernier est Midway, dans lesquels le volcan est en profondeur et seule la construction récifale émerge. Il en va exactement de même aux îles de la Société. Semblable également est la chaîne des Tuamotu, mais beaucoup plus vieille, et affectée d'un affaissement plus généralisé. Le socle volcanique n'affleure plus que tout à fait à l'extrémité orientale (Pitcairn, et volcan à récif-barrière de Mangareva, îles Gambier), alors que tout le reste en est au stade d'atolls (socle à un peu plus de 400 m de profondeur à Mururoa, dans l'est, et probablement plus profond dans l'ouest). La vieillesse des Tuamotu est liée à leur association à la dorsale de Darwin; les chaînes plus jeunes en sont moins dépendantes, ou totalement indépendantes. Quant aux Samoa, qui ont évolué à rebours des autres chaînes, leur unique atoll est dans l'est; dans l'ouest, les deux grandes îles d'Upolu et de Savai'i (70 km de long chacune) sont affectées d'un volcanisme qui, à Savai'i, s'est continué jusqu'à nos jours (trois périodes d'éruptions au xx^e siècle; fig. 26).

Ainsi s'expliquent fort bien dans leur constitution, comme dans leur répartition, les trois types insulaires du Pacifique vrai. Le premier et le plus jeune est l'île montagneuse volcanique, haute de plusieurs centaines, voire de plusieurs milliers de mètres, soit en activité (Samoa, Hawaï), soit éteinte et déjà passablement érodée, avec sur ses côtes de simples récifs frangeants plus ou moins discontinus. C'est ce qu'on appelle dans le Pacifique vrai une île haute. Le second type, association de l'île haute et de l'île basse, est un volcan déjà affaibli, fortement

érodé mais encore élevé, très souvent escarpé dans ses parties sommitales, dominant majestueusement un merveilleux lagon périphérique que protège un *récif-barrière* circulaire (pl. I et fig. 27). Ce dernier, percé d'une ou de plusieurs passes de navigation, porte des îles de sable corallien, plus ou moins consolidé en grès de plage (*beach-rock*), et ne s'élevant qu'à 1, 2 ou 3 m au-dessus du niveau des hautes mers. Bora-Bora et Maupiti (îles de la Société), sont deux exemples parfaits. Le troisième type, qui ne comprend que des *îles basses*, est l'*atoll*, avec son lagon central à l'emplacement du volcan disparu en profondeur, lagon souvent parsemé de pinacles de corail, et bordé par la couronne périphérique que parsèment des îles analogues à celles des récifs-barrières. Les îles basses des atolls ont tendance à se trouver à l'est, c'est-à-dire du côté au vent, d'où vient la houle la plus fréquente. Elles peuvent être submergées occasionnellement et de façon catastrophique, soit au cours de cyclones tropicaux déchaînant une houle énorme (chap. II), soit du fait de tsunamis, nés de tremblements de terre sous-marins engendrés dans quelque épicerie de la périphérie de l'Océan, et qui consistent en grandes vagues se propageant à travers tout l'Océan sur plus de 10 000 km. Les cyclones sont plus à craindre que les tsunamis dans les atolls, car la chute brutale des fonds au bord même de ces derniers n'est pas favorable à leur amplification au rivage. Il y a 430 atolls dans le monde, et plus des trois quarts de ces atolls sont dans le Pacifique.

Un quatrième type insulaire, toutefois, doit être signalé, bien qu'il soit plus rare : c'est l'*atoll soulevé*. Il est en effet arrivé que l'évolution se complique, et qu'après une longue subsidence ayant conduit à l'*atoll*, celui-ci se trouve émerger d'une centaine de mètres ou même plus. Makatea, entre Tahiti et les Tuamotu, en est le meilleur exemple; on peut mentionner aussi Nauru et Ocean à l'ouest des îles Gilbert. Ces trois atolls soulevés portent des phosphates, ou en ont porté avant qu'on ne les exploitât, ce qui leur confère un intérêt économique spécial. Il y a aussi des atolls soulevés en Mélanésie, notamment Rennell à l'est de la Nouvelle-Guinée, et les trois îles Loyauté à l'est de la Nouvelle-Calédonie. Enfin, des récifs-barrières peuvent avoir été soulevés avec leur support volcanique, ce qui est le cas aux îles Australes et aux îles Cook. Mais, en règle générale, les coraux soulevés tectoniquement sont beaucoup plus fréquents à l'ouest de la ligne andésitique que dans le Pacifique vrai, étant, par exemple, communs aux Nouvelles-Hébrides, et en Nouvelle-Géorgie dans les îles Salomon.

On estime (Menard) qu'il existe dans le Pacifique vrai environ 10 000 volcans formant une saillie de plus de 1 km sur le fond de l'Océan. Ils sont spécialement groupés dans les chaînes en partie émergées qu'on a définies plus haut, mais ils n'y sont pas confinés, et il y en a bien ailleurs, en particulier dans le golfe d'Alaska où beaucoup sont affaîssés et ont, comme ceux du Pacifique médian, un sommet plat (guyots), ce qui est aussi le cas dans la chaîne Empereur

(*Emperor Seamounts*). La grande majorité de ces 10 000 volcans sont donc entièrement sous les eaux. Leurs tailles sont, en bien des cas, beaucoup plus grandes que celles des volcans des continents ou de leurs abords. Alors que l'Etna a 30 km de diamètre et 3 000 m de haut, le volcan de la Grande-Hawaï a 200 km de diamètre et s'élève à 8 500 m au-dessus du lit océanique (fig. 25); et certains guyots excèdent 80 km de diamètre.

L'image géomorphologique du Pacifique vrai doit se compléter par la considération des *zones de fracture*. Celles-ci, qui étaient entièrement ignorées avant 1945, peuvent être définies comme des complexes morpho-structuraux sous-marins longs de quelques milliers de kilomètres, larges de 100 à 200 km, avec une énergie de relief de 1 000 à 3 000 m en moyenne, qui suivent de grands cercles et sont donc, sur une carte, légèrement incurvés, et qui consistent en un assemblage de blocs soulevés, de fossés, d'escarpements, et d'essaims de volcans sous-marins. Ils délimitent généralement des compartiments du lit océanique qu'ils dénivellent, de telle sorte qu'un des compartiments est souvent surélevé au-dessus de l'autre de 1 000 à 2 000 m le long de la zone de fracture. Les mieux connues et les plus caractéristiques des zones de fracture recoupent perpendiculairement la dorsale de l'est du Pacifique, depuis la latitude du cap Mendocino (40° N.) jusqu'à celle de l'île de Pâques (17° S.); on peut présumer qu'il y en a d'autres plus au sud, dans la partie la moins connue de l'Océan. Il y en a aussi en travers de la vieille dorsale de Darwin, où elles sont moins nettes, sans doute parce que plus altérées par l'âge et plus ou moins ensevelies sous des épanchements volcaniques ultérieurs. Celles de la dorsale de l'est du Pacifique décrochent latéralement cette dorsale et la morcellent : elles sont donc, selon toute apparence, postérieures à sa mise en place. Les décrochements latéraux présumés ont une ampleur allant de 250 km à 1 170 km, là où on les a évalués. De même que l'ensemble du Pacifique vrai, ces structures ne sont pas séismiques en général. Leur ampleur de formes en fait des traits essentiels de la face de la Terre.

A la lumière de ces découvertes océanographiques, *l'histoire de la formation du Pacifique vrai* peut être esquissée comme suit. L'origine même du Pacifique reste tout à fait hypothétique, et entraîne des considérations cosmiques qui sortent du caractère du présent ouvrage. On n'a pas trouvé jusqu'ici de terrains pré-crétacés dans le bassin pacifique, de sorte que son existence à cette époque n'est pas absolument attestée. Sa forme, à tout le moins, peut avoir changé depuis le Primaire. Quoi qu'il en soit, au Secondaire il est vraisemblable que cette forme était déjà à peu près l'actuelle, car le cercle montagneux qui encadre l'Océan s'est formé alors.

C'est durant le Secondaire que s'est constituée la dorsale de Darwin dans le Pacifique médian. Des chaînes volcaniques subordonnées lui ont été associées, notamment celles où se trouvent aujourd'hui les Marshall et les Tuamotu, qui doivent dériver, dans leurs parties anciennes, de montagnes affaissées à partir

de l'Éocène, c'est-à-dire au moment où la dorsale de Darwin a commencé à se dégrader.

Cependant, pendant cette dégradation, la dorsale du Pacifique de l'Est commençait à se former. C'est sans doute à un stade déjà un peu évolué de son histoire qu'elle a été compliquée par les décrochements transversaux des zones de fracture. Le volcanisme pacifique, qui avait atteint un paroxysme entre 60 et 100 millions d'années avant nos jours, s'est poursuivi, mais avec une intensité aujourd'hui bien plus modeste que dans le passé. L'Océan lui-même devait avoir déjà à peu près la forme actuelle il y a 30 ou 40 millions d'années : la profondeur ne devait pas être bien différente; mais, avec les modifications climatiques du globe, la sédimentation calcaire a tendu à se concentrer plus spécialement dans la zone intertropicale. Des courants de turbidité ont accru le volume des dépôts dans les aires marginales; mais, dans les parties centrales, le volume des matériaux déposés a été faible, et le fond volcanique, si différent des roches constituant l'ensemble des continents, est resté très proche du lit sous-marin. Au Quaternaire, les oscillations du niveau marin ont apporté une complication dans les édifices coralliens : ainsi, des parties émergées de 2 ou 3 m aux Tuamotu remontent à un interglaciaire, de sorte que ces atolls-là, du moins, ne sont pas strictement actuels dans leurs parties sommitales. Mais les événements quaternaires ne sont qu'une dernière retouche à une histoire qui s'est déroulée lentement, majestueusement, qui a été ponctuée de bombardements colossaux, d'émissions basaltiques monumentales, d'affaissements étalés sur des dizaines de millions d'années, pendant que, sur les marges et particulièrement en Mélanésie, plissements, tremblements de terre et volcanisme d'un autre type agitaient une écorce beaucoup plus épaisse, beaucoup moins stable aussi. Immensité, énormité et pérennité des structures, tels sont les traits auxquels s'est associé, en parachevant les édifices, le travail des infiniment petits qui extraient leur squelette calcaire de la mer.

Participant d'une démarche de transmission de fictions ou de savoirs rendus difficiles d'accès par le temps, cette édition numérique redonne vie à une œuvre existant jusqu'alors uniquement sur un support imprimé, conformément à la loi n° 2012-287 du 1^{er} mars 2012 relative à l'exploitation des Livres Indisponibles du XX^e siècle.

Cette édition numérique a été réalisée à partir d'un support physique parfois ancien conservé au sein des collections de la Bibliothèque nationale de France, notamment au titre du dépôt légal. Elle peut donc reproduire, au-delà du texte lui-même, des éléments propres à l'exemplaire qui a servi à la numérisation.

Cette édition numérique a été fabriquée par la société FeniXX au format PDF.

La couverture reproduit celle du livre original conservé au sein des collections de la Bibliothèque nationale de France, notamment au titre du dépôt légal.

*

La société FeniXX diffuse cette édition numérique en accord avec l'éditeur du livre original, qui dispose d'une licence exclusive confiée par la Sofia – Société Française des Intérêts des Auteurs de l'Écrit – dans le cadre de la loi n° 2012-287 du 1^{er} mars 2012.

Avec le soutien du

