



LA TYPOLOGIE DES ÎLES

Dès 1842, Darwin insistait sur l'alignement des îles polynésiennes suivant une orientation commune. "L'archipel de la Société [écrivait-il] est séparé par un étroit espace de celui des Tuamotu, et leur direction parallèle montre qu'ils ont quelque relation entre eux".

Paut-étra-presentait-il déjà que toutes les îles du centre de l'océan Pacifique

b. Dans le cas de l'alignement des **îles Australes-îles Cook du Sud**, point chaud et réactivation volcanique due à un "superswell" (amincissement d'origine thermique de la lithosphère au sud de la faille transformante des îles Marquises), provoquent la formation d'îles volcaniques espacées et le soulèvement de certaines d'entre elles. Le segment central de l'archipel est en effet caractérisé par l'émergence d'affleurements calcaires coralliens, les *makatea*.

c. Les **îles Marquises** sont des reliefs volcaniques très marqués par une tectonique d'effondrement des édifices et par l'absence d'une couronne récifale ou par son immersion (BROUSSE - 1978, WAUTHY et al - 1988).

d. Quant aux **îles Tuamotu**, elles sont l'expression même des atolls, couronnes coralliennes au tracé plus ou moins circulaire reposant sur un socle volcanique situé d'autant plus profondément que l'on va vers le nord-ouest de l'archipel.

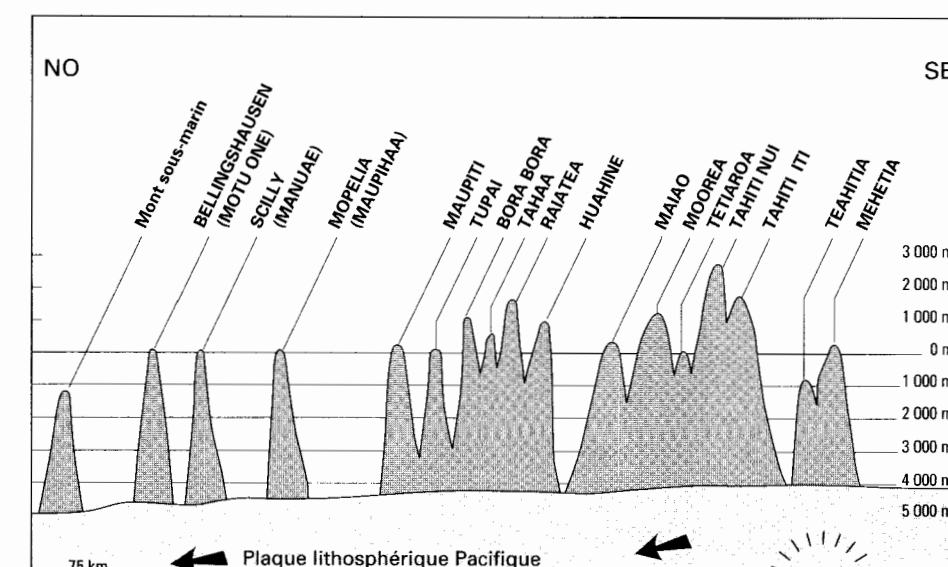
À chaque groupe d'îles correspond une succession d'événements géodynamiques qui ont conditionné le façonnement de leur relief. Globalement, elles se répartissent en dix-huit types, identifiés en fonction de trois paramètres principaux.

Comme on l'a vu plus haut, une lente immersion du relief sous l'effet de la subsidence lithosphérique générale se produit du sud-est vers le nord-ouest. Mais les édifices volcaniques les plus volumineux, donc les plus pesants, comme Tahiti, agissent aussi sur la lithosphère en provoquant sa déformation. Un affaissement et un bourrelet périphérique compensateur se forment, expliquant en partie certaines anomalies, comme la présence de l'atoll de Tetiaroa, celle du presqu'atoll de Maiao (HAMILTON - 1957; MC NUTT et MENARD - 1978; LAMBECK - 1981) et enfin, de l'atoll soulevé de Makatea qui serait situé sur le bourrelet compensateur de Tahiti.

La dynamique de façonnement du relief, particulièrement active en milieu tropical, résultat de la combinaison des processus d'érosion et d'accumulation, accroît en les amenuisant l'impression d'affaissement des îles vers le nord-ouest.

LA SUBSIDENCE LITHOSPHÉRIQUE ET L'IMMERSION DU RELIEF EN DIRECTION DU NORD-OUEST

Chacun peut constater que la massivité du relief et l'altitude des îles de la Société décroissent en direction du nord-ouest (Fig.1). La superficie du lagon et la couronne récifale augmentent dans la même direction, et semblent être de bons indicateurs de l'ennoisement d'un relief qui est d'autant plus disséqué que les îles sont éloignées du point chaud.



L'ALIGNEMENT DES ÎLES AUSTRALES - ÎLES COOK DU SUD

UN OU PLUSIEURS POINTS CHAUDS

Les quinze îles Australes et Cook du Sud s'alignent suivant une direction sud-est – nord-ouest, sur 2 200 km de long, alors que les quatorze îles de la Société s'échelonnent sur 900 km seulement.

La distance entre le point chaud Macdonald, générateur de l'alignement, et l'île d'Aitutaki, aux îles Cook, est le triple de la longueur de l'archipel de la Société qui compte pourtant un nombre d'îles comparable. Dans le détail, ces îles ne sont pas alignées régulièrement. Au nord-ouest de l'archipel, les îles de Mangaia et Rarotonga sont nettement décalées vers le sud. Dans la partie sud-est, un

LES ÎLES VOLCANO-KARSTIQUES LIÉES À UNE ANOMALIE DE LA LITHOSPHERE

Les îles de Rurutu, Rimatara, Mangaia, Mauke, Mitiaro et Atiu sont caractérisées par d'importants affleurements calcaires coralliens soulevés (*makatea*), qui encerclent un cœur volcanique basaltique (SPENCER et *al.* - 1987; STODDART et SPENCER - 1987). La proportion des terres immergées de l'île, jusqu'à la crête externe de la couronne récifale, par rapport à la superficie des terres émergées, est faible: elle varie de 10 % pour Mitiaro et Mangaia à 26 % pour Rimatara qui possède un petit lagon. Toutes les autres îles sont entourées d'un récif frangeant.

L'étude de la répartition des *makatea*, par rapport à la superficie de l'île haute volcanique, montre nettement que si ces îles sont aujourd'hui émergées, cela n'a pas toujours été le cas dans le passé. Au nord-ouest de l'alignement, les *makatea* sont spatialement plus développés que les affleurements volcaniques (à Mauke et à Mitiaro, par exemple). Leur superficie relative passe de 11 % à Rurutu, au sud-est du tronçon, plus proche du point chaud, à 76 % pour Mitiaro, à 600 kilomètres au

développés. Comme à Raivavae, la profondeur du lagon est faible (11 mètres maximum à Aitutaki, et 19 mètres maximum à Raivavae).

Les atolls de Manuae et, plus loin vers le nord-ouest, Palmerston, sont des ensembles récifaux sans roche volcanique affleurante, de forme annulaire, avec un lagon central. Takutea est un récif à caye ovoïde, c'est-à-dire un banc de sable corallien sur un platier récifal sans lagon.

Ces trois îles révèlent une immersion non progressive du relief vers le nord-ouest. La présence du presqu'atoll d'Aitutaki est peut-être liée à l'anomalie majeure d'émergence qui affecte le segment précédent. En effet, cette île s'individualise aussi par une récurrence volcanique comme à Rimatara, Rurutu et Tubuai.

Cependant, une nouvelle séquence d'immersion l'emporte globalement à l'extrémité septentrionale de l'archipel. Cette évolution du relief correspond-elle à la régularisation topographique du bombement de la lithosphère et à la subsidence à nouveau non perturbée de la plaque Pacifique vers le nord-ouest ?

Au sein de l'alignement des Australes et des Cook du Sud, les îles de Mangaia et Rarotonga sont nettement décalées vers le sud.

Tableau 2: Caractéristiques morphométriques des atolls de Type I

Atoll	Superficie (en hectare)				MOTU / CR	LAG / TOT
	Total	Couronne récifale	Lagon	Motu		
PINAKI	402	325	77	130	40,00	19,15
NUKUTEPIPI	530	360	170	83	23,06	32,08
TEPOTO Sud	500	300	200	75	25,00	40,00
VANAVANA	553	350	203	185	52,86	36,71
ANUANURUNGA	650	350	300	150	42,86	46,15
TEKOKOTA	700	400	300	15	3,75	42,86
REKAREKA	2 141	1 809	332	160	8,84	15,51
VAHANGA	1 000	600	400	250	41,67	40,00
TENARUNGA	880	310	570	220	70,97	64,77
MARIA Est	1 300	700	600	300	42,86	46,15
VAHITAH	1 719	1 012	707	250	24,70	41,13
ANUANURARO	1 550	750	800	200	26,67	51,61
PUKA PUKA	1 600	1 060	800	540	50,94	50,00
TAUERE	1 900	1 100	800	200	18,18	42,11
REITORU	1 222	416	806	170	40,87	65,96
MANUHANGI	1 300	480	820	350	72,92	63,08
TAIARO	428	428	923	330	77,10	21,50
FANGATAU	1 992	992	1 000	590	59,48	50,20
HARAIKI	2 500	1 400	1 100	270	19,29	44,00
MATUREIVAVAO	2 000	700	1 300	250	35,71	65,00
TEMOE	2 110	800	1 310	215	26,88	62,09
PARAOA	2 549	730	1 440	400	54,79	66,36
VAIRAATEA	2 200	1 060	1 489	300	28,30	58,42
MORANE	3 122	700	1 500	100	14,29	68,18
FAKAHINA	3 122	1 526	1 596	830	54,39	51,12
NAPUKA	3 338	1 528	1 810	810	53,01	54,22
AHUNUI	2 700	800	1 900	310	38,75	70,37
TATAKOTO	3 748	1 778	1 970	730	41,06	52,56
TENARARO	3 600	1 600	2 000	80	5,00	55,56
HEREHERETUE	3 700	1 400	2 300	340	24,29	62,16
PUKARUA	4 114	1 770	2 344	650	36,72	56,98
Moyenne	1 878		888		1 028	
306		37,26	49,55			
Écart type	1 096,02	494,58	666,89	217,15	19,19	14,44
Coef. Var.	58,36	55,68	64,87	70,99	51,51	29,15
AKIAKI	98	98	0	60	61,22	0,00
TEPOTO Nord	200	200	0	185	0,93	0,00
TIKEI	400	400	0	345	86,25	0,00
NUKUTAVAKE	550	550	0	490	89,09	0,00

MOTU / CR: Rapport des motu sur la couronne récifale – LAG / TOT: Rapport lagon sur la superficie totale de l'atoll

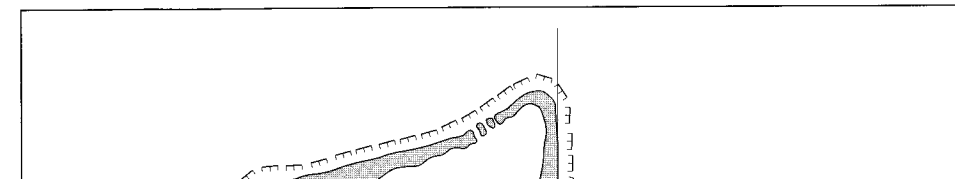


Tableau 3: Caractéristiques morphométriques des atolls de Type II

Atoll	Superficie (en hectare)				MOTU / CR	LAG / TOT
	Total	Couronne récifale	Lagon	Motu		
REAO	6 154	2 768	3 386	940	33,96	55,02
TAKUME	6 550	2 200	4 350	450	20,45	66,41
FANGATAUFA	5 400	900	4 500	530	58,88	83,30
TUREIA	6 427	1 706	4 721	835	48,94	73,46
RAVAHERE	6 380	630	5 750	70	11,11	90,13
MARUTEA Sud	8 200	2 400	5 800	400	16,67	70,73
TEMATANGI	7 900	1 656	6 244	550	33,21	79,04
NENGNENGO	8 900	2 300	6 600	90	3,91	74,16
TAKAPOTO	10 150	2 400	7 750	1 500	62,50	76,35
HIKUERU	10 766	2 861	7 905	280	9,79	73,43
TAKAROA	11 340	2 890	8 450	1 650	57,09	74,51
NIHIRU	9 800	1 000	8 800	200	20,00	89,80
MOTUTUNGA	15 192	2 580	12 612	140	5,43	83,02
AHE	17 030	3 140	13 890	1 220	38,85	81,56
ARATIKA	17 350	2 853	14 500	830	29,09	83,57
MANIHI	19 220	3 250	15 970	1 300	40,00	83,09
TAENGA	19 500	2 750	16 750	490	17,82	85,90
MAROKAU	24 980	3 420	21 567	450	13,16	86,34
FAAITE	26 430	3 739	22 691	880	23,54	85,85
KATIU	26 350	3 100	23 250	1 000	32,26	88,20
Moyenne	13 201		2 427		10 774	
690		28,83	79,19			

LES ATOLLS DE TYPE III (Tableau 4)

Les grands atolls du nord-ouest des Tuamotu se distinguent de ceux du Type II surtout par leur taille. Rangiroa est le deuxième atoll du monde, par sa superficie (164 000 ha), après Kwajalein aux îles Marshall. Les trois atolls "géants" des Tuamotu du nord-ouest (Rangiroa, Fakarava et Makemo) ont probablement des assises volcaniques immergées très volumineuses correspondant à la coalescence de plusieurs appareils volcaniques comme Tahiti Iti et Tahiti Nui. D'ailleurs, l'île de Tahiti pourrait être toute entière contenue dans le lagon de Rangiroa. L'orientation préférentielle sud-est – nord-ouest pourrait donc être aussi liée à l'orientation sud-est – nord-ouest des volcans.

Tableau 4: Caractéristiques morphométriques des atolls de Type III

Atoll	Superficie (en hectare)				MOTU / CR	LAG / TOT
	Total	Couronne récifale	Lagon	Motu		
KAUEHI	36 679	4 684	31 995	1 500	32,02	87,23
RARAKA	38 427	4 257	34 270	700	16,44	89,18
RAROIA	44 000	5 500	38 500	750	13,64	87,50
TIKEHAU	46 121	6 121	40 000	2 000	32,67	86,73
MARUTEA Nord	51 500	11 500	40 000	270	2,35	77,67
KAUKURA	54 600	11 200	43 400	1 104	9,86	79,49
ARUTUA	57 000	8 600	48 400	1 100	12,79	84,91
TAHAENA	62 447	10 195	52 252	770	7,55	83,67
TOAU	67 300	11 200	56 100	1 200	10,71	83,36

Les quatre types individualisés (Type I des Tuamotu de l'Est, Types II et III des Tuamotu de l'Ouest, Type IV à l'extrémité nord-ouest) définissent donc trois régions géomorphologiques distinctes au sein de l'archipel des Tuamotu-Gambier, qui doivent correspondre à des événements géodynamiques et océanographiques spécifiques encore méconnus.

LA RIDE ASÉISMIQUE DES ÎLES MARQUISES

LES HYPOTHÈSES RELATIVES À L'ORIGINE ET À L'ORIENTATION DU GROUPE

L'archipel des Marquises est, comme l'alignement de l'archipel de la Société, situé sur un bombement volcanique sous-marin haut d'environ un kilomètre au-dessus du fond océanique environnant. Ce bombement est caractéristique du réchauffement de la lithosphère par un point chaud intraplaque (CROUGH et JARRARD - 1981). L'âge des îles Marquises progresse logiquement du sud – sud-est vers le nord – nord-ouest. Le point chaud n'est pas localisé, aucune activité volcanique n'ayant encore été décelée au sud-est de Fatu Hiva, île la plus jeune.

L'orientation sud-sud est – nord-nord ouest des îles Marquises diverge par rapport à l'orientation sud-est – nord-ouest des îles Tuamotu, de la Société, Australes et Cook du Sud. Le sens de déplacement de la plaque lithosphérique aurait donc été différent au moment de la formation des îles de part et d'autre de la faille transformante des îles Marquises.

UN ESSAI DE TYPOLOGIE

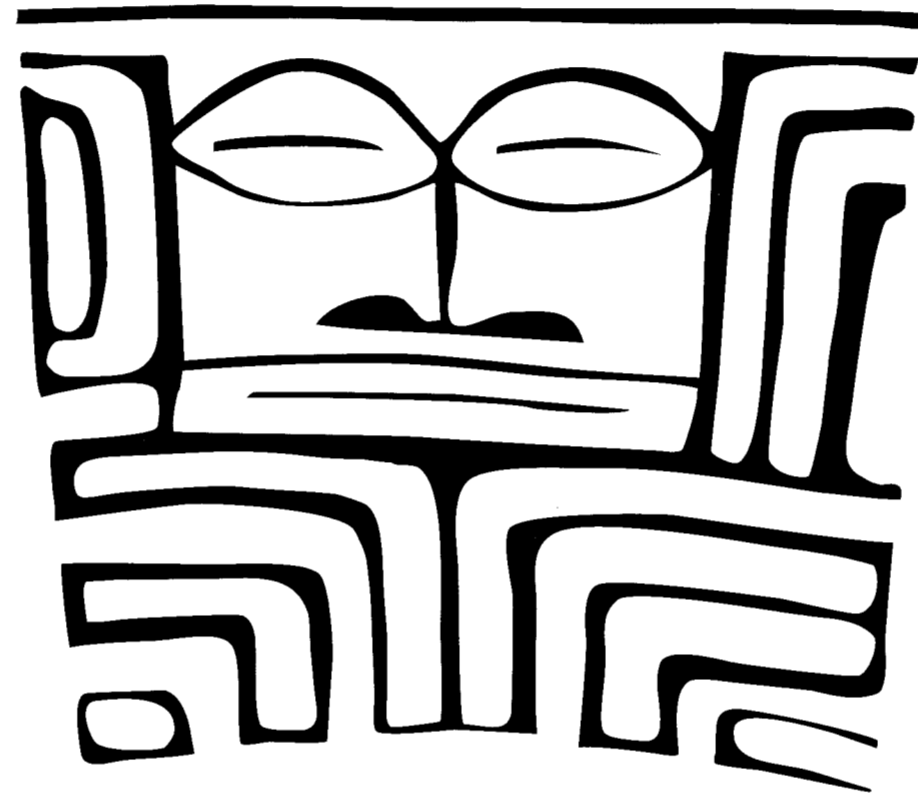
On peut classer les îles Marquises en trois types, en fonction de leur dissection par l'érosion:

- Fatu Hiva, Ua Huka, Nuku Hiva, Tahuata, Hiva Oa et Ua Pou sont caractérisées par des formes structurales encore assez étendues. Par exemple, les quatre premières sont formées d'un volcan avec une ou plusieurs caldeiras bien visibles, alors que Hiva Oa résulte de la coalescence de plusieurs volcans.
- six îlots et petites îles (Rocher Thomasset, Motane, Fatu Huku, Hatutu, Eiao et Hatu Iti) sont des reliefs résiduels d'appareils volcaniques presque complètement démantelés par l'érosion.
- à l'extrémité nord-ouest, Motu One est un récif à cayes où il n'y a plus d'affleurement volcanique.

L'érosion littorale est particulièrement active du fait de l'absence de couronne récifale protectrice. La plupart des îles présentent d'imposantes falaises vives comme à Tahuata, Ua Pou et Motane. Le récif-barrière est ennoyé par 90 mètres de profondeur.

Les types d'évolution du relief des îles composant les archipels de la Polynésie française ont permis de souligner les irrégularités morphologiques qui révèlent des dynamiques géologiques originales. De nombreux processus ont conditionné leur évolution comme les variations du niveau de la mer dues aux alternances glaciation/déglaciation qui entraînent des changements de dynamique morphogénétique, et les variations bioclimatiques quaternaires qui influent sur les vitesses de dissection du relief. Mais la dérive de la plaque Pacifique et l'activité épisodique du point chaud s'effectuent à l'échelle de plusieurs centaines de milliers à quelques millions d'années, alors que la morphogénèse continentale et littorale est pour sa part soumise à des cycles climatiques et glacio-eustatiques de l'ordre d'une centaine de milliers d'années. Du fait d'une interférence constante entre des rythmes d'amplitudes très différentes, les multiples processus de

ATLAS



DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

ÉDITIONS DE L'ORSTOM

Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération

*Cet ouvrage a bénéficié du soutien du ministère des Départements et Territoires d'Outre-Mer
et du Gouvernement de la Polynésie française*

Paris 1993

ORSTOM
Éditions

© ORSTOM 1993
ISBN 2-7099-1147-7

Editions de l'ORSTOM
213 rue La Fayette
75480 Paris cedex 10

Nous adressons nos remerciements à l'Institut Géographique National et au Service Hydrographique et Océanographique de la Marine
pour leur collaboration et leur aide précieuses.