

FANGATAUFA: DU FOND DE L'OCÉAN À L'ATOLL

L'atoll de Fangatauفا (22°14' S, 138°45' O) est situé au sud-est de l'archipel des Tuamotu. Il appartient à un alignement de direction N 120° E qui s'étend, sur plus de 1 500 kilomètres, depuis l'île haute de Pitcairn au sud-est, jusqu'à l'atoll de Hereheretue au nord-ouest. Depuis une quinzaine d'années, Fangatauفا a fait l'objet de nombreuses études géophysiques et géologiques qui ont permis de mieux appréhender sa structure, de définir les principaux faciès pétrographiques et de décrire avec l'apport de données géochronologiques, les différentes phases de son évolution depuis l'origine jusqu'à son stade actuel.

LA MORPHOLOGIE

La couronne corallienne

La partie émergée de l'île de Fangatauفا est un anneau corallien de forme quasi hexagonale qui entoure un lagon dont la plus grande dimension ne dépasse pas 10 km. Cet anneau ou "couronne corallienne" a une largeur de 300 m de moyenne, une hauteur de 2 m, une superficie de 9 km² de terres émergées pour une superficie du lagon égale à 45 km². Atoll fermé à l'origine, Fangatauفا possède depuis une vingtaine d'années une passe artificielle, large de 100 mètres et profonde de 8 mètres, qui a été creusée sur la côte nord. Alors que les côtes est et nord-est, soumises aux vents dominants, sont continues et rectilignes, assurant une véritable barrière à la pénétration des eaux océaniques, les autres secteurs de la couronne présentent une succession de *motu* et de *hoa*.

Les *motu* de taille réduite (<100 m) se situent dans les parties concaves de l'atoll, à l'ouest, face à la houle dominante. Ceux de grandes dimensions (1 km²) sont localisés sur les angles de la couronne corallienne (Pavillon, Terme Sud, Écho). Les *motu* Terme Sud et Pavillon constituent de véritables avancées en direction de l'océan, ils culminent à +3 m et comportent une végétation luxuriante.

Les *hoa*, larges de quelques mètres et profonds de 1 mètre environ, assurent le passage des eaux océaniques dans le lagon. À Fangatauفا, certains d'entre eux, localisés à l'extrémité sud de l'atoll, sont non fonctionnels et ne laissent pas entrer d'eau marine dans le lagon.

Le lagon

Le fonctionnement de la passe artificielle est trop récent pour avoir profondément modifié la morphologie du lagon. Celle-ci est encore caractéristique d'un milieu fermé, avec un grand développement des formations internes (pâtes et pinacles coralliens), notamment dans le tiers sud et près des bordures du lagon. La profondeur maximale de la tranche d'eau est de 45 mètres. Sur les fonds de plus de 30 mètres, on dénombre 4 à 5 pinacles subaffleurants, de 100 à 300 mètres de large, au kilomètre carré (contre 1 à 3 à Moruroa qui est un atoll naturellement ouvert). Il existe également de nombreux pates coralliens effilés, de 10 à 15 mètres de hauteur, certains d'entre eux étant "adventifs" aux pinacles subaffleurants. On note au sud-ouest du lagon la présence de véritables chaînes de pinacles constituant des "rides coralliennes". À l'intérieur du lagon il existe, comme à Moruroa, une série de terrasses (-3 à 5 m, -12 m). Face au *motu* Terme Sud, la terrasse à 3-5 m de profondeur délimite un petit ensellement profond de quelques mètres. À proximité de la côte nord-ouest, les pinacles sont moins fréquents.

Le talus récifal

Le passage de la couronne récifale émergée à l'océan se fait progressivement. D'un faciès détritique grossier côté lagon, on passe à une dalle dégagée de quelques mètres d'épaisseur et descendant en pente douce vers le récif externe. À l'extrémité de cette dalle, apparaissent des rides et sillons caractéristiques d'une crête algale que l'on peut suivre jusqu'aux isobathes -10 à -20 mètres. Comme à Moruroa, cette dalle représente une terrasse. La pente externe moyenne est ensuite de l'ordre de 30° jusqu'à une profondeur de 100 mètres environ. Au-delà on observe, comme dans de nombreuses formations récifales du Pacifique, une falaise quasi verticale sur une hauteur de 100 à 150 mètres.

L'ÉTUDE DES STRUCTURES

LES TECHNIQUES OCÉANOGRAPHIQUES

Deux campagnes de bathymétrie, magnétisme et sismique (SEATOLL en 1980 et SARATOLL en 1986), réalisées avec le Navire Océanographique Jean CHARCOT de l'IFREMER sur une superficie de plus de 2 500 km², ont permis d'étudier la structure interne ainsi que les flancs de l'atoll.

LA BATHYMÉTRIE

La première étape a été la réalisation d'un support topographique des fonds océaniques. Des relevés très serrés, voire continus, permettent d'établir une carte bathymétrique suffisamment précise pour entreprendre une étude structurale fine. À Fangatauفا, la carte des flancs de l'atoll jusqu'à une profondeur de 3 000 m a été

réalisée grâce au sondeur multifaisceaux SEABEAM. Cette technique permet de balayer, avec 16 faisceaux acoustiques très étroits, une bande de terrain dont la largeur dépend de la profondeur et de la morphologie des fonds. Après un traitement en temps réel des cartes SEABEAM, associé à la radiolocalisation, on aboutit à l'établissement d'une carte bathymétrique dont la précision est inférieure à 10 mètres.

LA SISMIQUE RÉFLEXION

La variété des techniques utilisées (monotracés, multifréquences, couverture multiple) et les différentes sources employées dans des gammes fréquentielles complémentaires (3,5 KHz, sparker, watergun, miniflexichoc et flexichoc) ont permis d'étudier avec une grande résolution les différentes unités, à l'aplomb du massif et sur sa périphérie (couverture carbonatée, volcanisme et sédiments sur les flancs).

L'AÉROMAGNÉTISME

La structure volcanique de l'atoll a été reconnue par aéromagnétisme en 1984. Ce type de prospection est destiné à cartographier les anomalies du champ magnétique qui dépendent de l'intensité et du type d'aimantation acquise par les laves lors de leur refroidissement. C'est ainsi que l'on a pu mettre en évidence les structures profondes de l'atoll qui correspondent à des zones d'alimentation magmatique.

LES OBSERVATIONS PHOTOGRAPHIQUES ET ACOUSTIQUES

Les données géophysiques précédentes ont été recalées par des observations directes du fond de l'océan. Les photographies réalisées principalement avec RAIE 2 (IFREMER) ont permis d'étudier le volcanisme profond jusqu'à 2 000 mètres. L'imagerie acoustique au sonar latéral SAR (IFREMER), avec un balayage d'environ 750 mètres de part et d'autre du profil, dégage une vision détaillée des fonds océaniques, comme le ferait l'utilisation des photographies aériennes en milieu continental.

L'ÉTUDE STRUCTURALE DES FLANCS

Le volcanisme affleure sur une grande partie des flancs de l'atoll, ou bien se trouve voilé par un fin dépôt sédimentaire. Sur la modélisation en trois dimensions issue de la bathymétrie, le relief a été accentué (l'échelle verticale est multipliée par 5) afin de faciliter la compréhension du bloc diagramme, ce qui fausse quelque peu la notion de pente. Au-delà du tombant, la pente des flancs de l'atoll décroît progressivement, de 40° vers 600 m jusqu'à 10° à 3 000 m de profondeur, avant d'atteindre la plaine abyssale.

Le point fondamental de la structure de Fangatauفا est l'existence de cinq chaînes volcaniques périphériques séparées par des vallées sous-marines.

LES CHAÎNES VOLCANIQUES

Des chaînes sous-marines ont été mises en évidence par la bathymétrie. Elles sont rayonnantes à partir de l'atoll actuel et constituent l'ossature externe du volcan. Trois directions principales se dégagent: les directions nord-sud (chaîne Empereur), N 70° E (chaîne Fox) et enfin N 125° E (chaîne Écho). Ces trois directions sont bien connues en Polynésie française: la première est matérialisée dans de nombreuses îles (Huahine, Raiatea) par la fréquence élevée des massifs intrusifs, la deuxième coïncide avec la direction des failles transformantes du Pacifique Ouest, et la troisième correspond à une direction essentielle, celle du déplacement de la plaque Pacifique.

Les assises volcaniques des chaînes Pavillon et Terme Sud sont plus massives et leurs directions moins bien individualisées.

De nombreux sommets, témoins de points d'émissions, jalonnent les chaînes volcaniques. Ceux-ci, hauts de 200 à 300 mètres et souvent allongés selon l'axe des chaînes, sont mieux représentés au-dessus de l'isobathe 1 500 mètres. On les observe jusqu'à 950 mètres au nord-est (Fox), 700-750 mètres au nord (Empereur) et 550-600 mètres à l'ouest (Pavillon), alors qu'au sud (Terme Sud et Écho), il est plus difficile de fixer leur limite supérieure. Des coulées émanant de ces sommets sous-marins et peuvent se suivre sur une distance de 2 à 3 kilomètres.

La carte du gradient magnétique vertical confirme l'existence d'axes aimantés privilégiés correspondant aux cinq chaînes précédemment décrites. Celle du champ magnétique intégré, calculé dans l'hypothèse d'une aimantation induite, met en évidence les masses magnétiques les plus enracinées. Elle souligne le poids considérable des structures aimantées à l'extérieur de l'atoll, notamment au nord, où l'on peut observer la structure la plus intense. Cette dernière présente des prolongements sud-ouest et sud-est, en direction respectivement des chaînes Pavillon et Fox. Une telle anomalie n'est probablement pas attribuable à un seul effet topographique, mais aussi à la présence d'hypostructures volcaniques fortement aimantées. Il en est de même au niveau de la chaîne Terme Sud où, par rapport à la chaîne Écho, les hypostructures sont moins développées.

Des observations photographiques par RAIE 2, réalisées au cours des campagnes SEATOLL, ont révélé la présence de coulées bréchifiées et de coulées de lave à débit en coussins (pillow-lavas), fréquemment recoupées par des dykes. De tels faciès confirment le caractère émissif de ces chaînes, que l'on peut associer aux actuelles "rift-zones" des édifices hawaïens (FORNARI et al. - 1979).

LES VALLÉES SOUS-MARINES

Situées entre les chaînes volcaniques, elles apparaissent de façon plus ou moins bien marquée. Les mieux individualisées sont localisées à l'ouest, entre les chaînes Pavillon et Terme Sud, et au sud, entre Terme Sud et Écho. Elles reflètent l'action d'une érosion très intense et de plus, se trouvent matérialisées par la présence de deux anomalies magnétiques négatives, de part et d'autre de la chaîne Terme Sud. À l'inverse, la bathymétrie des secteurs est, nord-est ainsi que nord-ouest est plus monotone, avec des isobathes plus régulières. Dans ces régions, chacune des zones basses présente une ou plusieurs culminations, voire rides, à des profondeurs supérieures à 1 000-1 500 mètres dont l'origine est attribuée à des pointements volcaniques secondaires avec leurs coulées érodées. L'action de l'érosion se manifeste encore dans tous les secteurs par l'existence de canyons entaillant largement les flancs des chaînes volcaniques.

Dans les zones basses, les profils de "sismique réflexion" révèlent l'existence de placages sédimentaires. Ceux-ci, bien que peu développés, sont bien représentés dans les régions nord-ouest, nord-est et est. Les observations sous-marines effectuées au moyen de RAIE 2 ont permis d'identifier des matériaux probablement détritiques, localement épais de quelques dizaines de mètres, et principalement au-dessus de l'isobathe 1 500 mètres. Des intrusions peuvent recouper localement ces formations. Au-delà de 1 500 mètres, des dépôts meubles, souvent silteux et parfois associés à des éboulis, masquent le socle volcanique. En bas de pente, par des profondeurs de 2 500 à 3 000 mètres, des sédiments et matériaux détritiques, probablement entraînés par les courants de turbidité, se sont accumulés jusqu'à la plaine abyssale (3 250 m et au-delà).

LES FORMATIONS CARBONATÉES PÉRIRÉCIFALES

Il s'agit d'une entité géologique dont l'étude géophysique est rendue délicate en raison des fortes pentes et du modelé parfois accidenté des fonds. Ces formations peuvent être assimilées à celles recoupées par carottage dans le même contexte à Moruroa. Ce sont des carbonates d'origine récifale, construits ou détritiques, fortement cimentés dans les 200 premiers mètres le long de la pente externe. Ils présentent par ailleurs des traces de dissolution et des surfaces d'arrêt dans la sédimentation témoignant des variations du niveau de la mer, notamment au cours du Quaternaire. À Fangatauفا, leur étude géophysique a été réalisée à partir de "sismique 3,5 KHz". Elle montre des caractères légèrement plus pénétrants au niveau des fonds supérieurs à 500-600 mètres, révélateurs de l'existence de sédiments fins.

En dépit de nombreuses diffractions, les profils sismiques bordiers révèlent la structure du milieu sédimentaire carbonaté qui présente assez peu de contrastes d'impédance acoustique, en raison d'une grande homogénéité géotechnique de ces formations. Le passage entre les formations volcaniques et les formations de recouvrement est difficile à cerner en sismique. Néanmoins les observations photographiques permettent de le préciser. Il se situe vers 500 à 600 mètres de profondeur, aux abords des chaînes méridionales (Écho, Terme Sud), et plus bas, à l'est (Fox), les roches sédimentaires apparaissent au moins jusqu'à 600 mètres de profondeur. Ces dernières, lorsqu'elles ne sont pas masquées par des éboulis, se présentent en petits bancs stratifiés de roches tendres creusées de chenaux. La partie sommitale est souvent beaucoup plus massive, surtout au-dessus des éperons volcaniques.

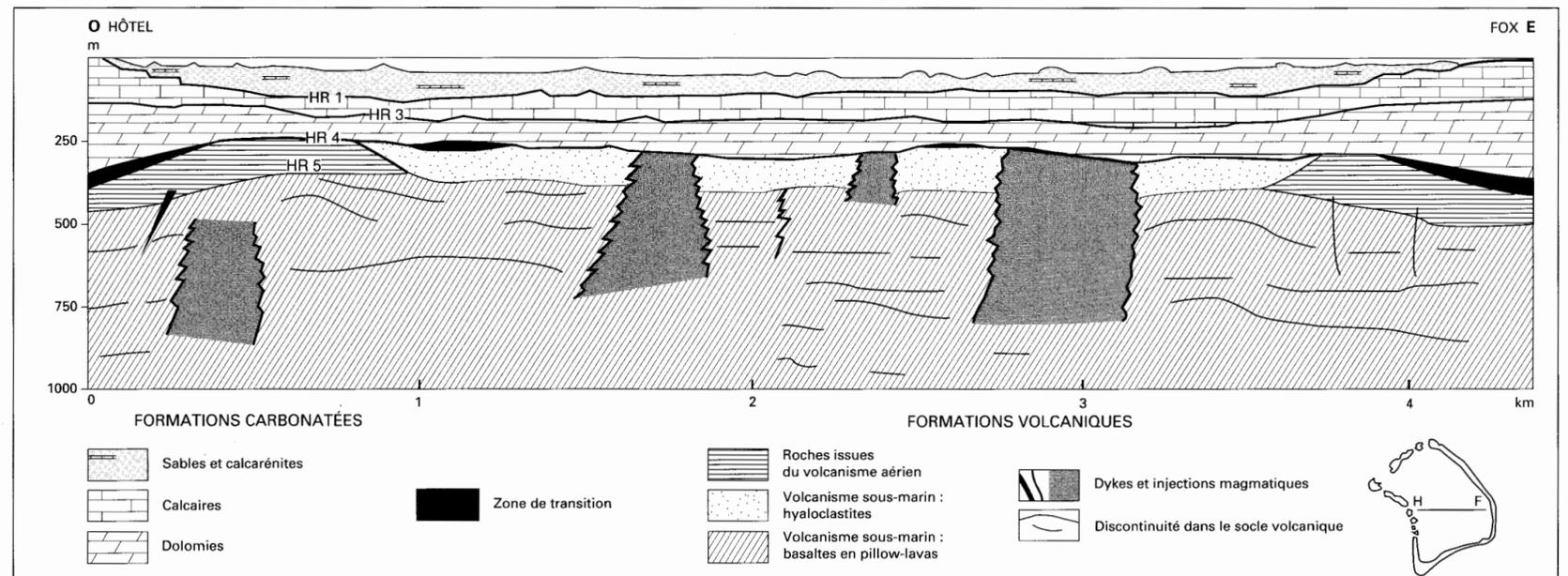


Fig. 1: Coupe à travers le lagon de Fangatauفا d'après les prospections sismiques et les forages

La morphologie actuelle de l'atoll résulte principalement de la présence des cinq chaînes volcaniques externes. Chaque changement important d'orientation de la couronne, localisé au niveau du prolongement interne des chaînes, est matérialisé par des *motu* très larges. On sait en effet que les colonies coralliennes s'installent préférentiellement sur les points hauts, cet effet étant plus spécialement manifeste à Pavillon et à Terme Sud.

LES STRUCTURES INTERNES : LEUR RELATION AVEC LES STRUCTURES EXTERNES

Pour la commodité de la présentation, nous abordons ce thème à partir de l'étude des différentes méthodes d'investigation utilisées, ainsi que des données de forage.

L'ÉTUDE DU MAGNÉTISME

Le champ magnétique intégré renforçant les effets magnétiques profonds souligne la forte aimantation des zones volcaniques externes. Une telle distribution des masses magnétiques s'oppose à celle observée à Moruroa, où les structures les plus aimantées se situent au niveau de l'atoll lui-même. Les prolongements des structures externes vers l'intérieur apparaissent dans toute la bordure nord et nord-est de l'atoll (Empereur, Kilo, Fox), ainsi qu'au sud (Terme Sud) mais avec toutefois une extension limitée.

Le gradient magnétique vertical mettant plus spécialement en évidence les effets superficiels, fait ressortir une anomalie centrale dont l'orientation ouest – nord-ouest à est – sud-est rappelle celle de la chaîne externe sud-est Écho (direction "polynésienne"). Elle est nettement séparée des anomalies externes. Seul le prolongement de la chaîne Terme Sud se trouve marqué vers l'intérieur, traduisant une élévation relative du soubassement aimanté dans cette région.

LA SISMIQUE ET LES DONNÉES DE FORAGE (Fig. 1)

La **sismique réfraction** a permis une première approche du toit de l'édifice volcanique. Il apparaît en particulier un prolongement discret de la chaîne Terme Sud vers l'intérieur, ainsi qu'un approfondissement général de cet horizon dans les régions nord-est et est de l'atoll.

La **sismique réflexion** a permis d'établir une carte précise du toit du volcanisme sous le lagon.

Le toit du volcanisme (horizon HR4) est à peu près tabulaire et situé aux environs de 270 m sous la plus grande partie du lagon. Il présente quelques irrégularités aux abords de la couronne, ensemlements en prolongement des vallées ouest, sud et localement au nord-est (Kilo), et niveaux hauts en prolongement des chaînes externes, surtout Terme Sud et Fox.

Au-dessus de cet interface majeur le milieu sédimentaire présente, comme à Moruroa, les deux principaux horizons, HR3, situé vers 200 m correspondant à la limite dolomies/calcaires et HR1, situé vers 100 m correspondant à la séparation entre les calcaires inférieurs, fortement cimentés, voire recristallisés et karstifiés, et les calcaires supérieurs beaucoup plus sableux. Contrairement à Moruroa, le réflecteur HR3, toit des dolomies, est présent et continu sous la totalité du lagon de Fangataufa.

La partie sommitale du volcanisme présente assez souvent un caractère lité résultant d'un empilement des laves plus ou moins bréchifiées entre lesquelles sont intercalées des projections émises sous faible tranche d'eau. Sous tout le lagon, un réflecteur continu, HR5, semble correspondre à une limite entre un volcanisme supérieur bréchifié et des formations volcaniques profondes, de type pillow-lavas, plus massives et à vitesse sismique globalement plus élevée.

Par opposition à la partie sommitale, le milieu volcanique profond (coulées à pillow-lavas) apparaît "bruité" sur toutes les sections sismiques. Un tel caractère peut être relié à l'abondance de filons observés en forages. Par endroits l'aspect "bruité" s'observe dans toute la série volcanique : c'est le cas notamment de la zone magnétique centrale de l'atoll où de nombreux filons recoupent les coulées à pillow-lavas.

LES POINTS GÉOLOGIQUES PARTICULIERS

Rappelons tout d'abord le rôle essentiel joué par les cinq chaînes périphériques externes: ce sont elles qui ont guidé la morphologie de l'atoll actuel.

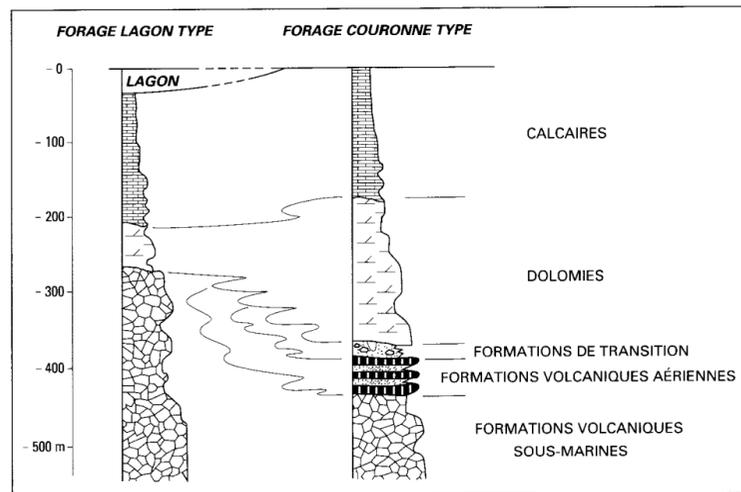


Fig. 2: Variations des principales unités lithologiques aux abords de la couronne

En ce qui concerne l'intérieur, des variations géologiques très rapides se font sentir sur la bordure interne de la couronne. La Figure 2 représente les successions verticales types, telles qu'on les observe dans les forages du lagon et ceux de la couronne. Ainsi, sous la couronne, on rencontre, du bas vers le haut, une succession de terrains analogue à celle décrite à Moruroa dans le même contexte: un volcanisme sous-marin

basal, surmonté de roches émises en conditions subaériennes, la limite étant plus haute à Fangataufa (400-450 m) qu'à Moruroa (500-550 m); des formations de transition résultant du démantèlement des reliefs volcaniques préexistants et de l'installation des premières constructions coralliennes; des formations carbonatées, dolomitisées à leur base, et montrant dans les deux atolls les traces des émergences pléistocènes.

Les séries du lagon, en revanche, sont très différentes dans les deux atolls. Alors qu'à Moruroa, mis à part une prépondérance du caractère subaérien par rapport au caractère nettement sous-marin, les séries du lagon et celles de la couronne diffèrent peu, à Fangataufa, les deux séries divergent fondamentalement. Sous le lagon, le volcanisme exclusivement sous-marin, avec un toit quasi tabulaire, contient un marqueur sismique vers 400-450 m (HR5). Sous la couronne, en revanche, il existe les deux séries volcaniques classiques aérienne et sous-marine. Les carbonates se démarquent aussi sous le lagon de Fangataufa avec la présence constante des dolomies, alors qu'elles disparaissent au centre de l'atoll de Moruroa.

L'ÉDIFICATION DE L'ATOLL

FANGATAUFA DANS SON CONTEXTE RÉGIONAL

Les datations réalisées par la méthode potassium-argon au Centre des Faibles Radioactivités (Gif-sur-Yvette) sur les laves prélevées sous la couronne de Fangataufa révèlent un âge compris entre 10,5 et 9,5 millions d'années. Sous le lagon les laves de l'édifice volcanique supérieur sont plus anciennes et ont été datées à 11,8 Ma (GILLOT - com. pers.). A l'heure actuelle, il est admis que la vitesse de dérive de la plaque Pacifique est de l'ordre de 11 cm/an. Ces âges sont donc trop récents pour attribuer à Fangataufa une origine au niveau de la dorsale océanique située à plus de 4 000 km. Il faut donc admettre l'existence d'une source magmatique indépendante et isolée, un point chaud qui serait situé au sud-est de l'île de Pitcairn. C'est ainsi que, le long d'un alignement de direction sud-est – nord-ouest parallèle à celui des îles la Société et des îles Australes, se succèdent l'île de Pitcairn (0,93 à 0,45 Ma), les Gambier (5,98 à 4,77 Ma), Fangataufa (11,8 à 9,5 Ma), Moruroa (11,9 à 10,5 Ma), Tematangi, les îles du duc de Gloucester et enfin Hereheretue. On passe, le long de cet alignement, d'îles hautes d'âges récents à des atolls d'âges plus anciens.

LES DIFFÉRENTS STADES D'ÉDIFICATION DE FANGATAUFA

La Figure 3 résume les principaux stades d'édification de l'atoll. L'essentiel de la construction volcanique résulte d'une activité sous-marine.

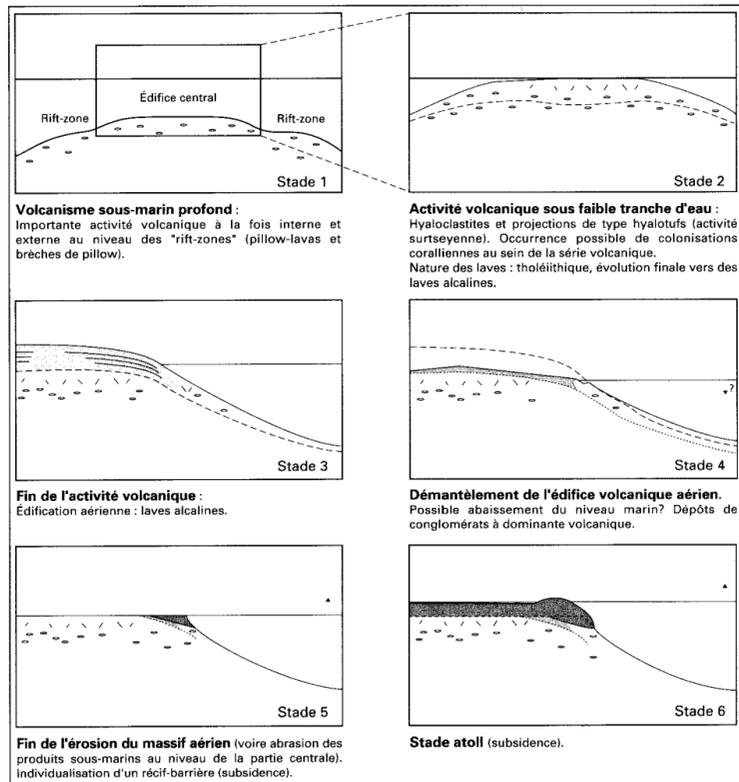


Fig. 3: Les principaux stades d'édification de l'atoll de Fangataufa

LES STADES SOUS-MARINS

Le stade initial où, par analogie avec les volcans hawaïens, domineraient des émissions de laves alcalines (PETERSON et MOORE - 1987), n'est pas représenté ici.

Au **stade 1**, on peut admettre que l'essentiel de l'édifice a été constitué par des émissions à la fois centrales et périphériques (émissions fissurales rayonnantes sous forme de rift-zones). Par analogie avec les boucliers basaltiques hawaïens, les éruptions sommitales et le long des rift-zones ont dû se succéder de manière cyclique au cours de l'histoire du volcan. Les cycles, mis en évidence au Kilauea, sont basés sur la répétition d'effondrements de caldeiras et de leur remplissage (HOLCOMB - 1987). Les formations émises au cours de ce stade sont des laves en coussins (pillow-lavas) de nature tholéiitique (GUILLOU et al. - 1990) avec des brèches et des injections associées. Ces

données sont confirmées par les observations photographiques sur les flancs de l'atoll ainsi que les prélèvements et les "suivis caméra" dans les forages du lagon.

Au **stade 2**, l'activité volcanique se fait sous faible tranche d'eau, le volcan tendant à arriver progressivement à l'émergence, notamment en son centre. Les produits correspondants, reconnus à la fois sous le lagon et sous la couronne, sont soit des hyaloclastites sous-marines, soit des hyalotufs subaériens, localement stratifiés, analogues aux produits d'éruptions surtseyennes (CAMUS - com. pers.). Ce volcanisme d'émergence passe à sa partie supérieure à des laves à tendance alcaline. Des périodes d'arrêt doivent se produire puisqu'il apparaît localement, sous la couronne, des niveaux détritiques de type sables côtiers et des épisodes coralliens.

La subsidence de l'édifice se traduit, au niveau du volcanisme, par la présence d'intercalations de niveaux coralliens recoupés par les forages réalisés sous la couronne.

LE STADE AÉRIEN

Le **stade 3** représente la fin de l'activité volcanique. Les produits émis, présents actuellement uniquement sous la couronne, sont des coulées massives d'épaisseur métrique de nature alcaline associées à des produits scoriacés.

Les produits de type aérien ont dû représenter une faible part de l'édifice volcanique (5 à 10 % du volume total); on peut ainsi considérer une altitude de l'ordre de quelques centaines de mètres, voire 1 000 m (GUILLOU - 1990).

L'ÉROSION ET LES COLONISATIONS CORALLIENNES

Au **stade 4**, le volcan aérien est démantelé progressivement jusqu'à son aplanissement au niveau de la mer au **stade 5**. Au centre, la totalité des formations aériennes et peut-être une partie des dépôts surtseyens sous-jacents sont décapés. A la périphérie de l'édifice, une grande partie des formations aériennes a été érodée puisqu'il n'en subsiste qu'une cinquantaine de mètres fortement altérés. Les produits résultant du démantèlement se déposent au pied du massif, préférentiellement dans des dépressions, donnant ainsi les conglomérats argileux à dominante volcanique de la zone de transition. Les formations récifales commencent à se développer dans les zones les plus abritées ou éloignées des arrivées détritiques (récif-barrière). L'érosion du massif a dû être favorisée par une subsidence irrégulière de l'édifice et par des variations du niveau marin avec notamment une, voire plusieurs périodes de stabilité. Celles-ci pourraient traduire l'aspect tabulaire du volcan résiduel sous le lagon de Fangataufa et de l'"isthme" de Moruroa également situé actuellement à -270 m ainsi que certains aspects des carbonates dans les deux atolls (surfaces d'émergences avec dépôts correspondants).

Contrairement à ce que l'on a pu observer au niveau des volcans hawaïens et même dans certaines îles de la Polynésie, Rurutu (TURNER et JARRARD - 1982) et Tahaa (GISBERT - 1989), à Fangataufa on n'a pas mis en évidence de reprise d'activité volcanique après la fin des émissions principales il y a environ 9,5 Ma.

LE STADE ATOLL

Le **stade 6** représente le dernier stade de l'édification de Fangataufa. Les formations récifales colonisent la totalité de la plate-forme volcanique. La croissance corallienne et la diagenèse (dissolution, cimentation, karstification, dolomitisation) sont sans cesse contrôlées par les variations du niveau marin. Après individualisation d'un lagon central la forme actuelle de l'atoll est atteinte.

CONCLUSION

Grâce aux études géophysiques et géologiques, nous avons pu appréhender la structure de l'édifice volcanique de l'atoll de Fangataufa et ébaucher son histoire géologique depuis son origine sur les fonds océaniques jusqu'à son stade actuel.

Les études complémentaires en cours, d'ordre pétrographique, géochimique, isotopique et géochronologique, associées aux données de nouveaux forages nous permettront de mieux préciser les modalités de l'origine et de l'édification de cet atoll.

G. RuziÉ, A. GACHON, D. BUIGUES et G. GUILLE

Orientation bibliographique

FORNARI (D.J.), MALAHOFF (A.) et HEEZEN (B.C.) - 1979 - Submarine slope micromorphology and volcanic substratum of the island of Hawaii inferred from visual observations made from U.S. Navy deep submergence vehicle (DSV) "Sea cliff". Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. *Marine Geology*, 32: 1 620.

GISBERT (T.) - 1989 - Volcanologie de l'île de Tahaa (Archipel de la Société), son enrichissement en terres rares. Thèse Doc. ès Sciences, Univ. de Paris XI, 444 p.

GUILLOU (H.), GUILLE (G.), BROUSSE (R.) et BARDINTZEFF (J.M.) - 1990 - Évolution de basaltes tholéiitiques vers des basaltes alcalins dans le substratum de Fangataufa (Polynésie Française). *Bull. Soc. Géol. France*, n° 3, t. VI: 537-549.

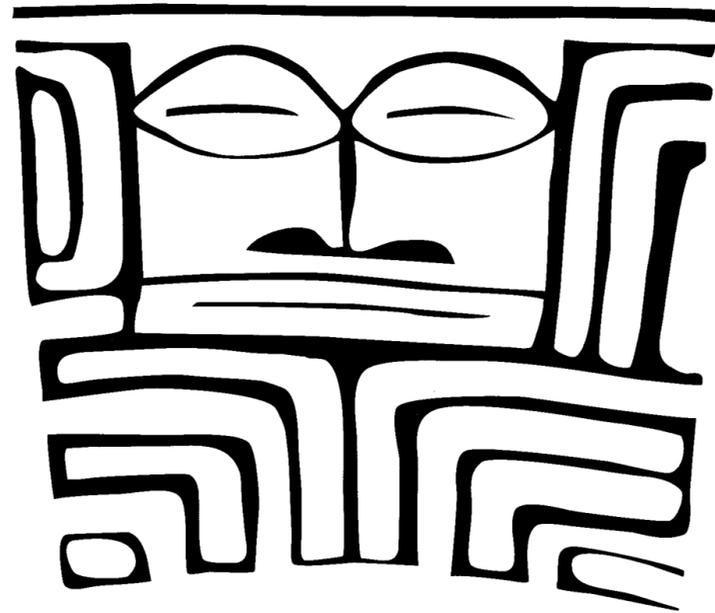
GUILLOU (H.) - 1990 - Le soubassement volcanique de l'atoll de Fangataufa: géologie, pétrologie. Thèse Doc. ès Sciences, Univ. de Paris XI, 301 p.

HOLCOMB (R.T.) - 1987 - Eruption history and long term behavior of Kilauea volcano. U.S. Geological Professional paper 1350. Volcanism in Hawaii. Decker, Wright and Stauffer eds. Vol. 1: 261-350.

PETERSON (D.W.) et MOORE (R.B.) - 1987 - Geologic history and evolution of geology concepts, islands of Hawaii. U.S. Geological Professional paper 1350. Volcanism in Hawaii. Decker, Wright and Stauffer eds. Vol. 1: 149-189.

TURNER (D.L.) et JARRARD (R.D.) - 1982 - K/Ar dating of the Cook-Austral island chain: a test of hot spot hypothesis. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. *J. of Volc. and Geoth. Res.*, 12: 187-220.

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.