

Mission aux îles Tokelau  
pour évaluation des dégats causés aux  
formations coralliennes par le cyclone

---

Pierre LABOUTE  
Centre ORSTOM de Nouméa  
B.P. A5, NOUMEA, Nouvelle Calédonie

---

Objet

Cette mission a été effectuée pour le compte du PROE (Programme Régional Océanien de l'Environnement), suite à une demande formulée par le gouvernement de Tokelau. Cette demande portait sur l'évaluation des dégats causés aux formations coralliennes des lagons et des pentes récifales externes des îles Tokelau (fig.1,2,3), suite au passage du cyclone "Tusy".

Déroulement

La mission s'est déroulée du 23 avril 1987 (départ de Nouméa) au 9 mai 1987 (retour à Nouméa). Les moyens de transport utilisés ont été l'avion (Nouméa-Auckland-Apia, aller et retour) et le bateau (Apia-Tokelau et retour). La mission s'est déroulée comme suit :

- 23 avril : Nouméa - Auckland
- 24-23 avril : Auckland-Apia (changement de date). Accueil à l'aéroport par Monsieur FOUA TOLOA directeur de l'agriculture aux affaires de Tokelau.
- 24 avril : Réunion préparatoire avec Monsieur FOUA TOLOA qui est chargé de régler tous les problèmes matériels.
- 25 avril : Embarquement avec le matériel à bord du M.V. "WAIRUA" (navire Fidjien d'une quarantaine de mètres). Appareillage à 23 heures.
- 27 avril : Arrivée devant Fakaofu (île principale de l'archipel) à 7 heures. Débarquement des voyageurs et des colis. Prise de contact entre les autorités coutumières de l'île et des personnalités administratives néo-zélandaises qui sont du voyage. En effet, un grand "meeting" doit avoir lieu à Fakaofu avec les autorités coutumières des trois îles. Le "WAIRUA" va donc devoir aller chercher ces autorités dans les deux autres îles:



(Nukunonu au centre et Atafu au nord). Malgré toutes les rotations entre le navire et Fakaofu, deux plongées sont réalisées sur la pente externe ouest de cet atoll.

A 13h.30 appareillage pour Nokunonu.

A 16h.30 arrivée devant Nokunonu où une embarcation est aussitôt mise à ma disposition pour une troisième plongée.

Dans la nuit le "WAIRUA" appareille pour Atafu.

- 28 avril : Arrivée devant Atafu à 6h.30. De nombreuses rotations sont effectuées entre le navire et l'île. Au début de la matinée, la quatrième plongée est réalisée, et la cinquième est faite en fin de matinée.  
A 12h.30, appareillage pour Nukunonu.  
A 18h.25, arrivée devant Nukunonu.
- 29 avril : A l'aube, une embarcation est prête pour la sixième plongée.  
A 11h.00 appareillage pour Fakaofu.  
A 13h.30 le "WAIRUA" est devant Fakaofu. Presque tous les passagers débarquent.  
Dans la soirée, appareillage de Fakaofu pour Atafu.
- 30 avril : Le navire est devant Atafu vers 5h.00. Deux plongées sont effectuées au cours de la journée.  
Dans la soirée, appareillage de Atafu pour Nukunonu.
- 1er mai : Arrivée devant Nukunonu à 4h.30.  
A 9h.30, appareillage pour Fakaofu.  
A 13h.30, arrivée à Fakaofu où je débarque avec tout le matériel.  
De 14h.00 à 17h.00, visite du platier récifal ouest.
- 2 mai : Une plongée est effectuée sur la pente externe au nord de l'île.  
Dans l'après midi, la dixième et dernière plongée est réalisée dans le lagon.
- 3 mai : Le "WAIRUA" de retour de Atafu et Nukunonu appareille à 14h.00 pour Apia.
- 4 mai : Arrivée à Apia à 20 heures.  
A 22h.30, débarquement (le navire repartira aussitôt pour Fidji).
- 5 mai : Rapport oral de ma mission au bureau des affaires de Tokelau.
- 6 mai : Visite de la plantation de Taro des gens de Tokelau sur un terrain loué à la République des Samoa occidentales.
- 7 mai : Apia - Auckland (changement de date).
- 9 mai : Auckland - Nouméa.

### Commentaire général sur les plongées\*

Monsieur FOUA TOLOA qui possède un certificat de plongée m'a accompagné pour sept- des dix plongées réalisées. Monsieur FOUA n'étant pas habilité à plonger au-delà de 25 à 30 mètres, je descendais seul au-delà de ces profondeurs. Les bouteilles d'air comprimé que nous utilisions n'ayant qu'une capacité d'environ deux mètres cube, il était impossible de séjourner longtemps à chaque niveau de profondeur décrit. C'est la raison pour laquelle, toutes les descriptions et pourcentages exprimés ci-dessous ne peuvent être qu'approximatifs.

### Observations en plongée •

Plongée n° 1 - Ile de Fakaofu, pente externe, à environ 600 mètres au nord du chenal d'accès au village. Profondeurs : 2 à 55 m.

Profondeurs : 2 à 10 m. Destruction importante (80 à 90%) due d'une part à l'action de très fortes houles engendrées par le cyclone, d'autre part à un phénomène d'abrasion des espèces ayant résisté à l'action de la houle (formes rondes et en plaques) par les morceaux de madrépores cassés. Les principales espèces détruites sont : Porites lobata, Pocillopora eydouxi, Millepora platyphylla, Montipora sp., Pavona sp., Favia stelligera, Favia rotumana.

Profondeurs : 10 à 15 m. Destruction importante (60 à 80%) portant sur des espèces branchues ou fragiles (Pocillopora, Acropora, Pavona). Les dégâts sont plus importants dans les dépressions (80 à 90%) que sur les crêtes (30%).

Profondeurs : 15 à 20 m. C'est à ce niveau que se situe la rupture de pente. Les espèces coralliennes les plus représentatives ont des tailles atteignant deux mètres de diamètre (Porites lobata). Ces colonies fixées sur la pente inclinée à 50 ou 60 degrés forment autant de petits surplombs et paraissent fragilisées par leur position "en porte à faux". Or, ici la destruction est paradoxalement peu importante (environ 20%) ?

Profondeurs : 20 à 30 m. Sur cette portion de pente, les dégâts sont considérables, environ 50% avec des maximums de 80% dans les vallées. L'espèce très largement dominante est toujours Porites lobata.

---

\* Les zones de dégâts sont répertoriées sur les figures 1,2 et 3.

Profondeur : 55 m. La destruction est d'environ 80%; Porites lobata domine largement, bien qu'apparaissent les premiers Pachyseris speciosa. Les massifs sont cassés en gros blocs, la plus grande partie de ces blocs est encore en équilibre sur la pente; le reste ayant poursuivi la descente telle une avalanche.

Plongée n° 2 - Ile de Fakaofu, Pointe ouest (Fenua Fala) 2 à 60 mètres.

Profondeurs : 2 à 10 m. Les dégâts sont de 30 à 40%; on observe de même un phénomène de double destruction directe et par abrasion. Les principales espèces branchus, Favia stelligera, Pocillopora eydouxi et Pavona sp. sont cassées. Porites lobata, l'espèce massive dominante, est encore le plus souvent en place. Elle présente de nombreuses parties nécrosées sur lesquelles se sont installées des algues rouges filamenteuses.

Profondeurs : 10 à 15 m. Les destructions sont importantes (70%). Les espèces concernées sont par ordre d'importance décroissante : Porites lobata, Favia stelligera, Pavona sp., Montipora sp., Lobophyllia corymbosa, Stylophora mordax, Acropora robusta. Les dépressions ou vallées sont toujours beaucoup plus touchées que les crêtes par les destructions (70 à 100%).

Profondeurs : 30 à 50 m. Les destructions sont voisines de 70%. Porites lobata est encore l'espèce dominante avec toutefois quelques belles colonies de Porites (Synarea) convexa. De nombreux blocs cassés demeurent encore en équilibre sur la pente.

Profondeurs : 50 à 60 m. Au-delà de 50 à 55m c'est l'espèce Pachyseris speciosa moins exigeante de lumière qui domine. Les destructions sont seulement de 30 à 40% malgré la relative fragilité de ces madrépores en plaques minces, ce qui s'explique par le fait que les blocs cassés et lourds de la zone supérieure sont partiellement restés en place.

Plongée n° 3 - Ile de Nukunonu, pente externe ouest (Ahaga-Lahi) 2 à 70 m.

Profondeurs : 2 à 10 m. A peine 10 à 15% de destruction, qui d'ailleurs peut se confondre avec une mortalité naturelle. Seuls quelques impacts ayant causés des nécroses sur les sommets de Porites lobata, témoignent

d'une action abrasive récente. Les espèces coralliennes principales sont par ordre d'importance décroissante : Porites lobata, Montipora sp., Pocillopora eydouxi, Pocillopora verrucosa, Acropora sp., Favia stelligera.

Profondeur : 20 m. Les dégâts sont là aussi limités (10%). Les espèces principales sont : Pavona sp., Porites lobata, Acropora robusta et Lobophyllia corumbosa.

Profondeurs : 20 à 60 m. Sur la pente de forte déclivité (environ 50°), Porites lobata domine très largement. Les dégâts un peu plus visibles sont d'environ 20%.

Profondeurs : 60 à 70 m. Les Pachyseris speciosa qui ont remplacé Porite lobata sont détruits à 15%.

Plongée n° 4 - Ile de Atafu. Pointe nord-ouest 2 à 70m.

Profondeurs : 2 à 10 m. Ici la mortalité est d'environ 90%, mais elle est plus ancienne que le passage du dernier cyclone. Les colonies de madrépores ne sont pas cassées; elles sont seulement mortes, en place et recouvertes d'algues. Seuls quelques "flots" de Millepora platyphylla et de Porites lobata semblent avoir survécus au phénomène. Quelques très jeunes colonies de Pocillopora de Porites et de Montipora apparaissent par place. Les plus grandes colonies vivantes mesurent respectivement 46 cm pour Porites lobata, 18 à 25 cm pour Pocillopora eydouxi et 9 à 13 cm pour Montipora sp.

Profondeurs : 18 à 50 m. Tout le long de cette pente, la mortalité est de 95%. Les colonies de madrépores sont en place, mortes et recouvertes d'algues. Là aussi, quelques rares et jeunes colonies de Porites, de Montipora et de Pocillopora émergent de ce cimetière corallien, principalement entre 18 et 25 m.

Profondeurs : 55 à 70 m. A ces profondeurs, tout est pratiquement mort (95 à 100%). Les Pachyseris speciosa semblent encore en place, mais la sédimentation et les algues qui les recouvrent, permettent assez mal la vision globale de leur structure.

Plongée n° 5 - Ile de Atafu, à environ 600 mètres au sud de la plongée n° 4, 2 à 50 m. Elle est réalisée dans la zone où un navire coréen s'est échoué sur le récif en 1979 et a été ensuite dynamité en 1981. Cette plongée confirme les résultats de la précédente. La présence de l'épave fournit-elle l'explication de cette énorme mortalité...?

Plongée n° 6 - Ile de Nukunonu, pente externe sud-ouest (Te Puka i Mua), 2 à 70 m.

Profondeurs : 2 à 10 m. Pas de dégâts dûs au cyclone. En effet, toutes les espèces coralliennes se sont ici particulièrement bien adaptées aux fortes houles en adoptant des formes qui s'encastrent dans les dépressions.

Profondeurs : 12 à 18 m. C'est le niveau de la rupture de pente. Juste avant cette rupture de pente, sur une bande étroite de deux à trois mètres de largeur, tous les madrépores sont morts. De part et d'autre de cette bande, la destruction est d'environ 40%. Les espèces coralliennes concernées sont : Pocillopora eydouxi, Pavona sp., Montipora sp., Favia sp., Acropora sp., et Porites lobata.

Profondeurs : 20 à 40 m. Ici, c'est environ 40% de destruction parmi les Porites lobata et les Pocillopora qui dominent.

Profondeurs : 50 à 70 m. Paradoxalement, la destruction est plus importante (60%) qu'au niveau précédent. Les espèces concernées sont : Porites lobata jusqu'à 55 m et Pachyseris speciosa au-delà.

Plongée n° 7 - Ile de Atafu, pente externe ouest, à 600 mètres au nord de Te Alofi, 2 à 60 m.

Profondeurs : 2 à 10 m. Pas plus de 10% de destruction, probablement parce que les espèces sont particulièrement bien encastrées. Cependant, de nombreuses colonies de Porites lobata présentent des bords endommagés par des cassures franches occasionnées par des chocs. (Probablement par de gros débris coralliens). Les principales espèces sont par ordre d'importance décroissante : Favia stelligera, Pocillopora eydouxi, Pocillopora verrucosa, Pavona sp., Montipora sp., Stylophora mordax, Gardinoseris planulata, Lobophyllia corymbosa, Favia sp.

Profondeurs : 15 à 20 m. C'est la zone de rupture de pente; les dommages sont très importants (90% dans les dépressions ou vallées et 40 à 50% sur les crêtes). Les algues rouges filamenteuses ont envahies toutes les parties nécrosées.

Profondeurs : 20 à 40 m. Sur cette pente de déclivité toujours supérieure à 45°, les Porites lobata qui constituent l'essentiel des constructions coralliennes, sont détruits à environ 50%.

Profondeurs : 40 à 60 m. La destruction est de 70%. Les espèces détruites sont surtout : Porites lobata jusqu'à 55 m. et Pachyseris speciosa au-delà. De nombreuses accumulations de gros débris coralliens sont encore en équilibre sur la pente.

Plongée n° 8 - Ile de Atafu, pente externe est; à 1,2 miles au nord de l'île Edgar, 2 à 60 m. Cette zone sous le vent du cyclone n'a subi aucun dommage; elle permet donc de se faire une idée de la composition et de la répartition des espèces coralliennes qui étaient en place dans les zones sinistrées avant la destruction.

Profondeurs : 2 à 10 m. Les Pocillopora dominent nettement avec deux espèces; P. eydouxi, P. verrucosa, qui représentent 50% des surfaces colonisées, viennent ensuite, Montipora sp. (30%), Acropora sp. (5 à 10%). Le reste est représenté par quelques Pavona (1 espèce), Hydnophora (1 espèce) et Millepora platyphilla. La rupture de pente se situe ici entre 10 et 12 m. La plateforme corallienne est donc très étroite, environ une quinzaine de mètres. Une algue du genre Halimeda est assez abondante et occupe les interstices entre 4 et 15 m.

Profondeur : 18 m. Les Pocillopora (deux espèces), Montipora sp., Pavona sp., et Porites lobata sont les principaux madrépores de ce niveau.

Profondeurs : 18 à 50 m. Sur cette pente très abrupte (60°) Porites lobata occupe à lui seul 60% du recouvrement. De part sa morphose très aplatie, cette espèce forme de nombreux surplombs sous lesquels des quantités importantes de Stylasteridés roses sont fixés à partir de 30 à 40 mètres. Ces organismes aux couleurs stables peuvent être employés en joaillerie.

Profondeurs : 55 à 60 m. Pachyseris speciosa a remplacé Porites lobata; son taux de recouvrement est assez faible (20%) relativement à ce qui est observé en Polynésie Française où les taux de recouvrement sont voisins de 100%. Quelques autres espèces ne formant que des petites colonies s'y rencontrent. Ce sont : Leptoseris sp., Mycedium elephan-  
totus, Pavona sp., et au moins deux espèces de Favidae.

Plongée n° 9 - Ile de Fakaofu - Pente externe nord-ouest, à 3 miles au nord de Fenua Fala. Destructures limitées (10 à 20%) entre 15 et 60 mètres.

Profondeurs : 2 à 10 m. Pocillopora eydouxi, Pocillopora verrucosa, Millepora platyphylla, Porites lobata, Favia stelligera, Pavona sp., Montipora sp., Acropora robusta, sont les principales espèces. Les dégâts ne sont pas significatifs et s'ils existent, peuvent se confondre avec la mortalité naturelle.

Profondeurs : 10 à 25 m. Par ordre d'importance décroissante, les espèces coralliennes sont : Pavona sp., Porites lobata, Acropora sp., Pocillopora eydouxi, Montipora sp., Lobophyllia corymbosa, Favia stelligera, Favia rotumana.

Profondeurs : 30 à 50 m. Comme presque toujours, Porites lobata a un taux de recouvrement important. (60 à 70%). Une espèce d'Acropora est assez bien représentée (5%).

Profondeurs : 55 à 60 m. Pachyseris speciosa a ici un taux de recouvrement d'environ 40%. Leptoseris sp. et deux espèces de favidae ne sont représentées que par des petites colonies.

Plongée n° 10 - Ile de Fakaofu, lagon partie ouest. 0 à 50 m. Il ne semble pas y avoir eu de destruction corallienne dans le lagon.

Les pinacles coralliens qui parsèment le lagon sont le plus souvent de grande taille, ont des formes très déchiquetées et des pentes à fortes déclivités, parfois étagées d'où émergent des portions de dalles coralliennes. Le sédiment du lagon, très fin est de couleur clair (beige à gris). Dans les grands fonds (qui dépasseraient 100 mètres de profondeur) le sédiment est probablement vaseux, comme il l'est déjà à partir de 40 à 50 mètres.



Sur ces pinacles sont essentiellement fixés les mollusques bivalves Arca (aff. ventricosa), Tridacna maxima, Chama (aff. imbricata) dans les dix premiers mètres. C'est surtout la remarquable abondance de Spondylus (aff. varius) présents de 5 à plus de 50 mètres qui est surprenante; mais ce qui étonne encore plus est peut-être l'absence de Pinctade margaritifera (l'huître perlière) et Pinctada maculata, qui dans des lagons du même type prolifèrent en Polynésie Française. Une éponge jaune-orangé (Axinellide) est présente en abondance sur les substrats durs. Les algues sont peu abondantes exceptée une Halimeda. Les espèces coralliennes semblent diversifiées mais peu exubérantes. Sur les bords du lagon, Holothuria (Halodeima) atra a des densités de 8 à 12 individus au m<sup>2</sup>. A proximité du village, de nombreux débris végétaux, métalliques et plastiques ont été rejetés dans le lagon par le cyclone.

#### Platier récifal externe ouest : Ile de Fakaofu.

Par place, de nombreux blocs d'origine coralliennes ont été déplacés ou retournés sans qu'aient été perturbé de manière significative les espèces inféodées à ce milieu. Les principales espèces sont : Actinopyga mauritiana, Holothuria (Halodeima) atra, Stichopus chloronotus, Bohadschia argus, Microthele nobilis pour les holothuries, Heterocentrotus mamillatus, Echinothrix calamaris pour les oursins, Linckia multifora pour les étoiles de mer, et des madrépores complètement arasés.

#### CONCLUSIONS

Les destructions coralliennes des pentes externes ouest des îles Tokelau sont importantes. Rien d'efficace ne peut hélas être envisagé par l'homme pour faire évoluer la situation. Seule la nature elle-même remèdera à cette catastrophe naturelle. Des exemples récents permettent de ne point être trop pessimiste. En effet, les atolls des Tuamotu en Polynésie Française qui ont été ravagés par les cyclones en 1982 et 1983 avec des dégâts coralliens souvent équivalents, voire même plus importants ont aujourd'hui, d'une part une pêcherie aussi florissante qu'avant les cyclones, et d'autre part ce qui est rassurant, aucune recrudescence de l'ichtyosarcotoxisme n'a été observée depuis. Il faudra cependant au minimum une cinquantaine d'années pour que le paysage corallien se reconstitue. Les quinze à vingt premiers mètres

disposant des conditions les plus favorables (lumière) se reconstitueront les premiers; il faudra toutefois compter un minimum de cinq années. Pour ce qui concerne les pentes externes nord et nord-ouest de Atafu, où la mortalité est presque totale, seules des hypothèses peuvent être émises pour tenter d'expliquer ce phénomène d'une ampleur considérable. Les cyclones précédents de 1924 et 1966 n'en sont probablement pas la cause, car les colonies coralliennes ne sont ni cassées, ni déplacées. L'installation de troupes de l'U-S Army durant deux années (1944-1946) et les pollutions qu'elle a pu éventuellement entraîner, semble un peu vieille pour expliquer cette mortalité; depuis trente ans, une recolonisation des espèces coralliennes aurait effectivement dû intervenir, du moins partiellement. Reste donc l'hypothèse des conséquences de l'échouage sur la pointe nord-ouest de l'île d'un bateau coréen ( ) en 1979, échouage qui a été suivi, deux années plus tard (1981) du dynamitage du navire.

#### Recommandations :

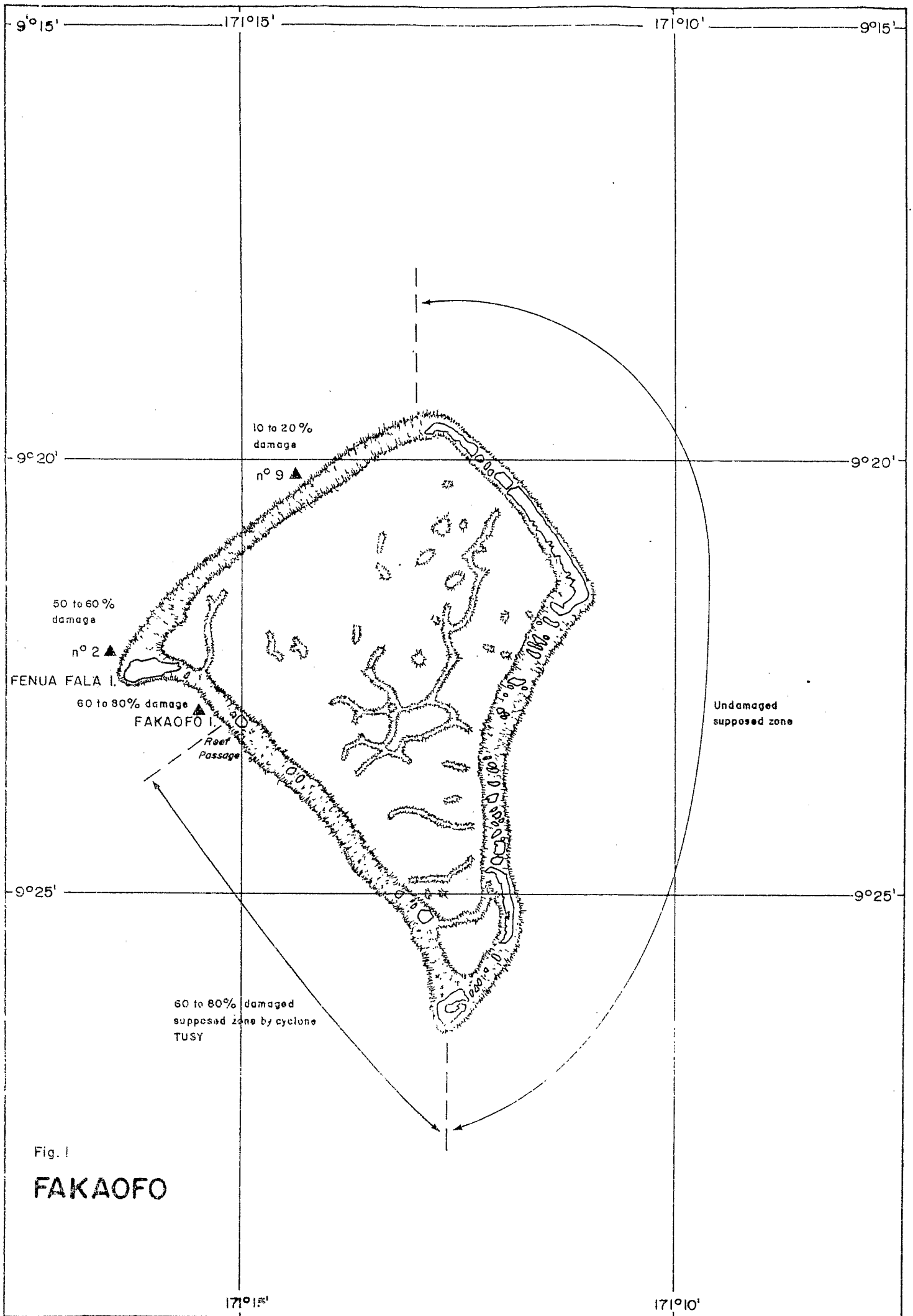
Les surfaces neuves sont propices en théorie à une installation d'algues ciguatérigènes. En conséquence, une surveillance de l'ichtyo-sarcotoxisme (empoisonnement par l'ingestion de chair de poisson) pourrait être réalisée en effectuant quelques prélèvements algaux tous les trimestres pendant 18 mois. Il conviendrait pour cela de contacter le Dr. R. BAGNIS de l'Institut Louis Malardé en Polynésie Française pour lui demander s'il accepterait d'analyser ces prélèvements.

Pour la même raison, il serait souhaitable de sortir du lagon de Fakaofu (et probablement celui de Nukunonu) un maximum de débris d'origine terrigène et humaine qui sont accumulés au sud du village.

Le lagon de Fakaofu (comme probablement ceux de Nukunonu et d'Atafu) devrait bien se prêter à des essais d'implantation de Pinctada margaritifera (l'huître perlière). Au préalable, il faudrait toutefois obtenir des données de températures et de salinités afin de les comparer à celles des atolls "nacriers" tels que Takapoto ou Scilly en Polynésie Française.

Remerciements :

Cette mission n'a été possible que grâce au financement du PROE et à l'autorisation des dirigeants de l'ORSTOM. Que les directeurs de ces deux organismes MM. RETI et FAGES soient ici remerciés. Sur le terrain, le gouvernement de Tokelau a mis tout en oeuvre pour en favoriser le bon déroulement. Toute ma gratitude va notamment à Monsieur FOUA TOLOA (directeur de l'agriculture aux affaires de Tokelau) pour son aide efficace et son constant soutien; il fut par ailleurs un agréable compagnon de plongée.



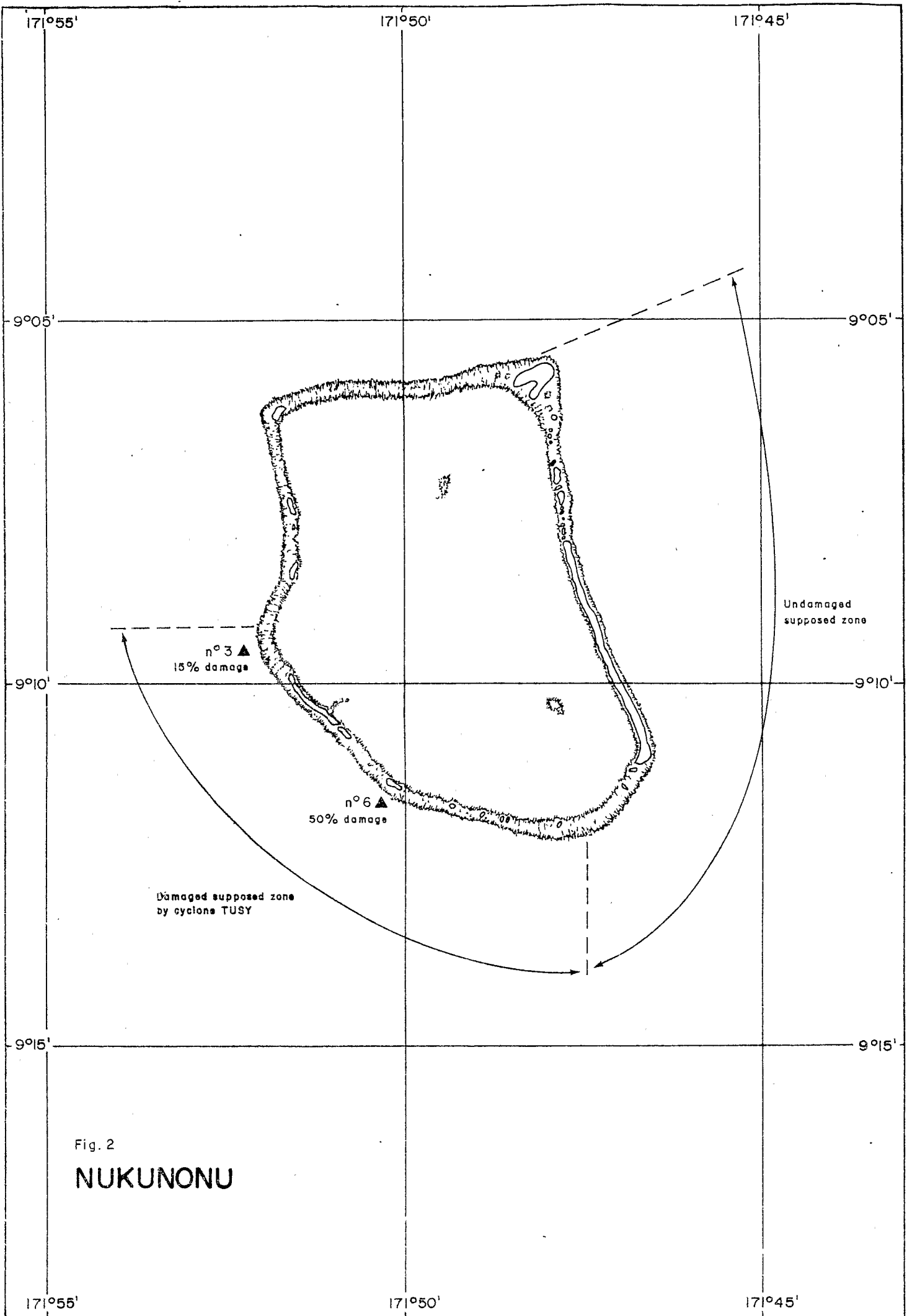


Fig. 2

**NUKUNONU**

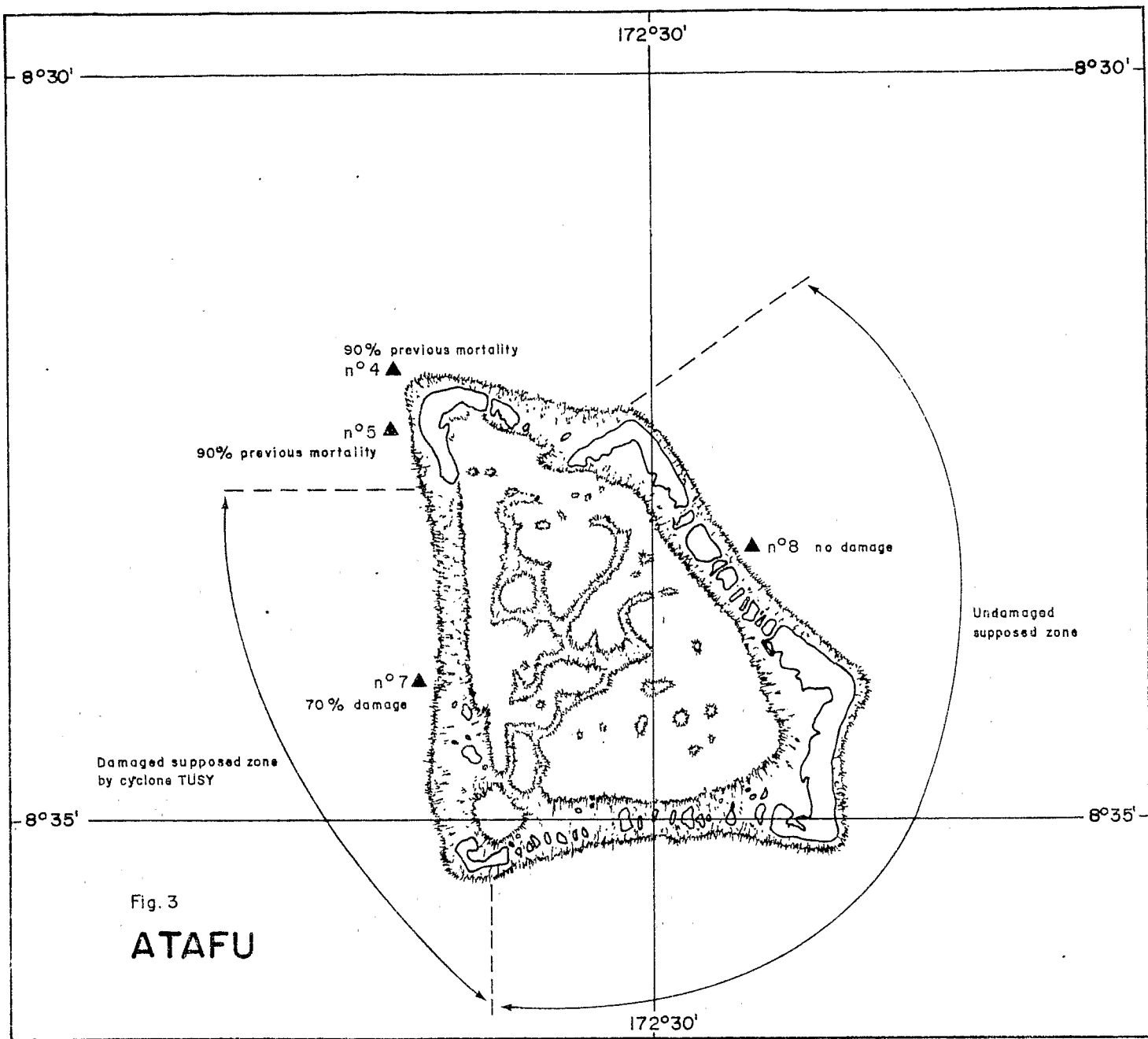


Fig. 3  
**ATAFU**

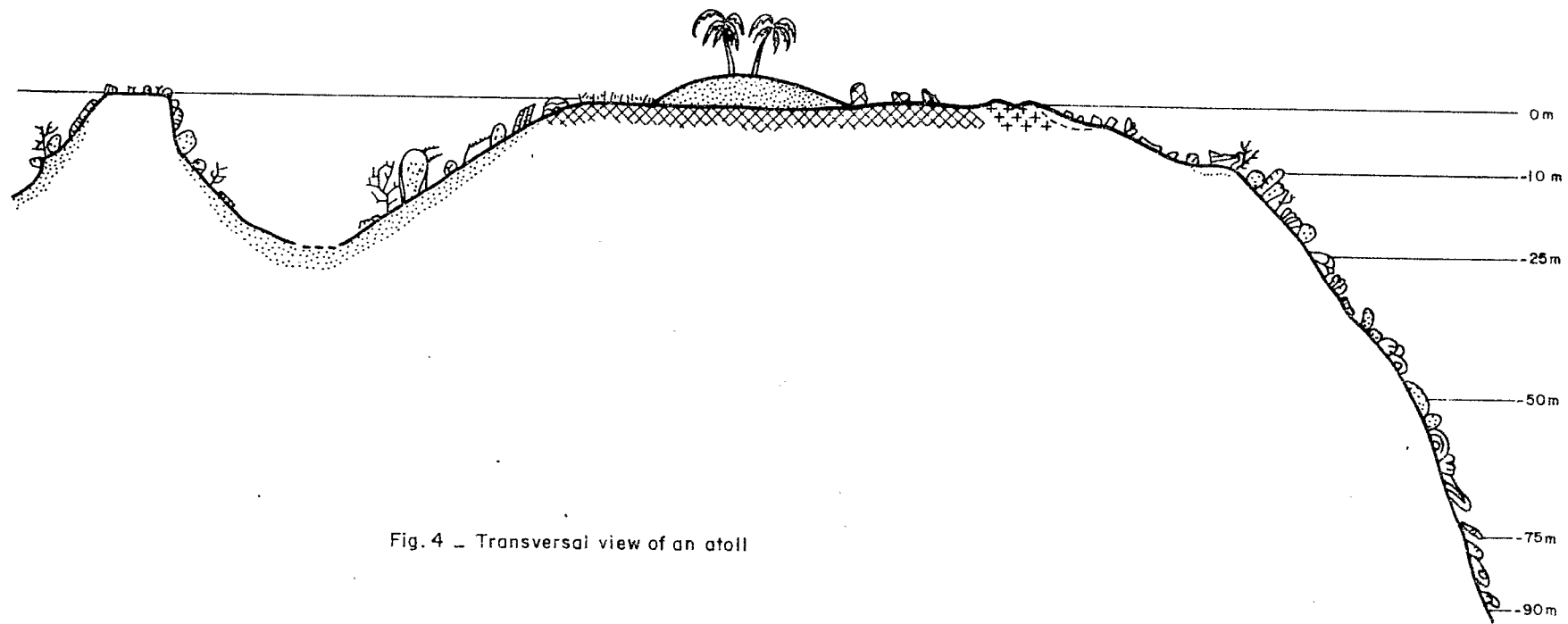
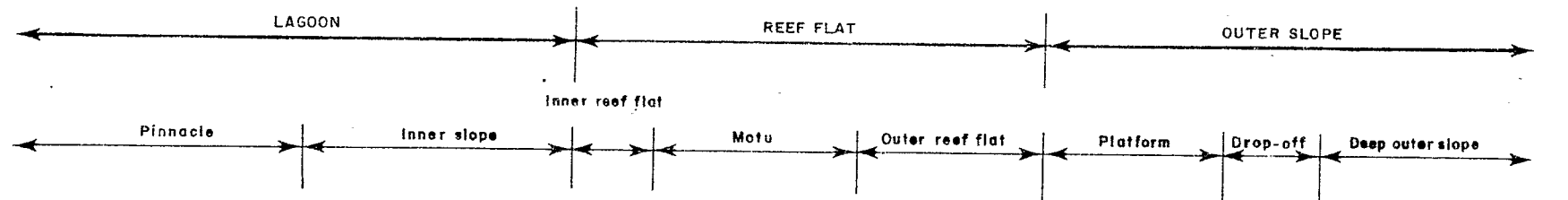


Fig. 4 - Transversal view of an atoll