RAPPORTS DE MISSIONS

SCIENCES DE LA TERRE

GEOLOGIE-GEOPHYSIQUE

N° 27

1992

Campagne VOLVAN
(VOLcanologie au VANuatu)
sur le N.O. "Alis" du 6 au 25 juillet 1992

VOLVAN Cruise
(VOLcanology in VANuatu)
on R/V "Alis" from 6 to 25 july 1992

* Jean-Philippe EISSEN
** Zinzuni JURADO
Lucien MOLLARD
Michel MONZIER
Claude ROBIN

* ORSTOM, Brest (France)
** Hawaii Institute of Geophysics, Honolulu (USA)

ORSTOM

L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

CENTRE DE NOUMÉA

ORSTOM Fonds Documentaire
N° : 41.729 1x2
Cote : A

15 JUIN 1995

© ORSTOM, Nouméa, 1992

/Eissen, J.P.
Jurado, Z.
/Mollard, L.
/Monzier, M.
/Robin, C.

Campagne VOLVAN (VOLcanologie au VANuatu) sur le N.O. "Alis" du 6 au 25 juillet 1992. *VOLVAN Cruise (VOLcanology in VANuatu) on R/V "Alis" from 6 to 25 july 1992*

Nouméa : ORSTOM. Octobre 1992. 25 p.
Rapp. Missions : Sci. Terre : Géol.-Géophys. ; 27

Ø66VOLCAN

VOLCANOLOGIE ; PROSPECTION ; ECHANTILLONNAGE ; BATHYMETRIE / VANUATU

Imprimé par le Centre ORSTOM
de Nouméa
Octobre 1992

ORSTOM Nouméa
REPROGRAPHIE

1 - INTRODUCTION / *INTRODUCTION*

La campagne VOLVAN avait pour but de poursuivre dans la partie nord de l'archipel de Vanuatu les travaux entrepris par l'UR 1F de l'ORSTOM dans le cadre de son programme de volcanologie au Vanuatu. Ce programme, qui a démarré en Septembre 1990, a déjà permis de récolter des données sur Ambrym, Tanna, Vanua Lava, Aoba, Tongoa et sur les prolongements sous-marins de certaines de ces îles (Eissen et al., 1990; Robin, 1990; Monzier et al., 1991; Eissen et al., 1991; Robin et al., 1991; Robin et al., 1992; Eissen et al., 1992; etc...).

Les cibles retenues pour la mission VOLVAN comprennent (Fig. 1) :

1) la côte sud de l'île d'Aoba ;

2) l'île de Santa Maria (Gaua) ;

3) des compléments d'investigations sur la caldéra de Kuwae, entre Tongoa et Epi ;

4) la zone est-Ambrym ;

5) un échantillonnage complémentaires par dragages de ces îles.

Cette campagne devait contribuer à la caractérisation des grandes calderas bien représentées sur cet arc intra-océanique, originales par leur position, à faible profondeur ou juste à l'émergence. Les dynamismes éruptifs à l'origine de telles structures ont été peu étudiés jusqu'à présent. La campagne VOLVAN devait aussi aborder les problèmes concernant les relation volcanisme-tectonique, la chronologie des éruptions passées dans le but d'une évaluation du risque volcanique actuel, et le problème des glissements sous-marins sur les pentes des édifices volcaniques.

The VOLVAN cruise planed to extend to the northern part of Vanuatu the investigations undertaken by the ORSTOM UR1F in the frame of its volcanological program. Started in September 1990, this program already gathered data on Ambrym, Tanna, Vanua Lava, Aoba, Tongoa and on the submarine extensions of these islands (Eissen et al., 1990; Robin, 1990; Monzier et al., 1991; Eissen et al., 1991; Robin et al., 1991; Robin et al., 1992; Eissen et al., 1992; etc...).

The targets of the VOLVAN cruises were (Fig 1) :

1) the southern coast of Aoba ;

2) the Santa Maria island (Gaua) ;

3) complementary investigations on the Kuwae caldera, between Tongoa and Epi ;

4) the east-Ambrym area ;

5) a complementary sampling by dredging of these islands.

This cruise planed to help to caracterize the large calderas well represented along this intra-ocanic island arc, original by their position, at shallow depth or just emerging. Thie eruptive dynamism leading to the formation of these structures have not been very well studied until today. The VOLVAN cruise had also to deal with the volcanism-tectonics relationships, the chronology of past eruptions to try to evaluate the present volcanic threat and the submarine landslide on the slopes of volcanic edifices.

2 - OBJECTIFS / *OBJECTIVES*

Les objectifs de la campagne VOLVAN étaient de réaliser :

1) un échantillonnage des côtes difficilement accessibles autrement que par la mer (côte sud d'Aoba, côtes de Santa Maria, côte est d'Epi).;

2) la reconnaissance à terre de la caldera de Santa Maria (débarquement pendant 6 jours de M.M., C.R., et Z.J.) ;

3) une étude bathymétrique des prolongements sous-marins des édifices étudiés à terre ;

4) un échantillonnage par dragage des formations volcaniques sous-marines ;

5) des compléments bathymetriques et d'échantillonnage sur la caldera de Kuwae déjà étudiée pendant la campagne CALIS ;

6) obtenir un meilleur positionnement de ces îles au moyen d'un récepteur GPS de terrain.;

7) de réaliser à partir de l'ALIS quelques prélèvements de gaz en transit ou en station de nuit en vue de l'analyse de gaz rare (tel le Polonium) afin d'évaluer la production magmatique de cet arc.

La synthèse des données recueillies à terre et en mer est fondamentale pour caractériser le volcanisme de cet arc insulaire et son développement.

The objectives of the VOLVAN cruise were to do :

1) the sampling of the coasts not easy to reach excepted from the sea (south Aoba, Santa Maria, east Epi) ;

2) a land reconnaissance survey of the Santa Maria caldera (6 days of field work) ;

3) a bathymetric survey of the sub-marine extensions of the islands also studied onland;

4) the sampling by dredging of some of their submarine formations;

5) a complementary survey and sampling of the Kuwae submarine caldera amlready studied during the CALIS cruise ;

6) to obtain a better positioning of these island using a portable GPS receiver ;

7) to sample in transit or in station some rargaz (as Polonum) in order to quantify the magmatic production of this arc.

The synthesis of the field and marine data is crucial in order to caracterize the volcanism of this intra-oceanic island arc and its development.

3 - EQUIPE SCIENTIFIQUE / *SHIPBOARD SCIENTIFIC PARTY*

Nom / *Name*	Spécialité / *Speciality*
Michel MONZIER	chef de mission / *chief scientist*
Jean-Philippe EISSEN	volcanologue / *volcanologist*
Zinzuni JURADO	volcanologue / *volcanologist*
Lucien MOLLARD	électronicien / *electronician*
Claude ROBIN	volcanologue / *volcanologist*

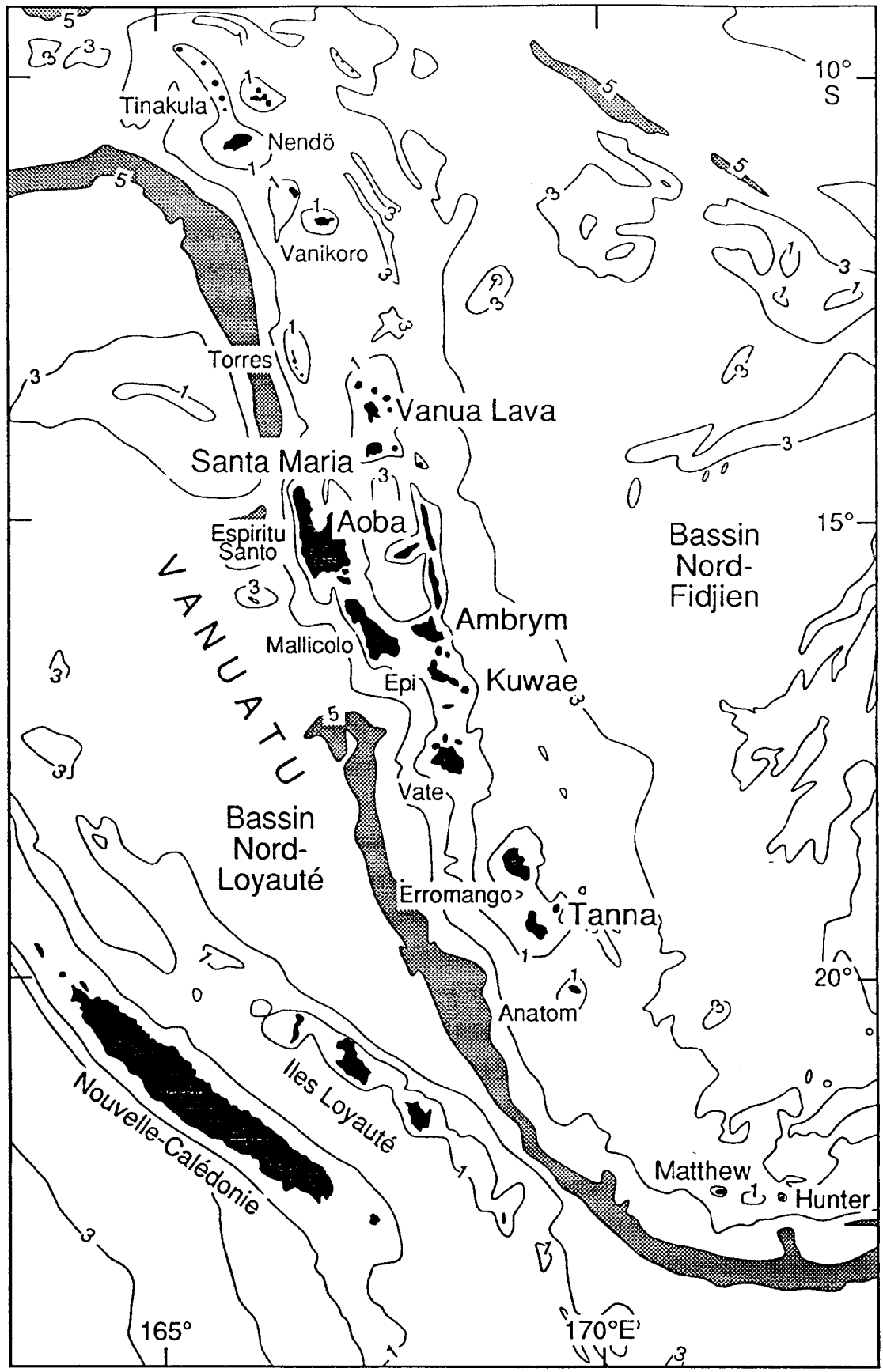


Figure 1 : Toponymie des principales îles de l'arc insulaire de Nouvelles-Hébrides (Vanuatu) ; / *Toponimy of the main islands of the New Hebrides island arc (Vanuatu)*.

4 - EQUIMENTS ET TECHNIQUES / *EQUIPMENTS AND TECHNIQUES*

Navire de recherche / *Research vessel*

Le N/O ALIS est un chalutier pêche arrière de 28 m équipé d'un treuil de dragage moyens fonds muni d'un cable de 3000 m.

The R/V ALIS is a 28 m long trawler equiped with a medium depth dredging winch with 3000 m of wire.

Navigation / *Navigation*

Le N/O ALIS est équipé d'un système intégré de navigation par satellite. Ce système comprend un récepteur Magnavox MX1107 GPS et un ordinateur compatible PC386 qui affiche et stocke les données de navigation et de magnétisme une fois par minute. En raison de problèmes aléatoires de fonctionnement du récepteur, le temps moyen de réception du GPS, qui aurait du théoriquement dépasser les 23 heures, a été réduit entre 15 et 22 heures par jour. En l'absence de GPS, la navigation se faisait automatiquement à l'estime en utilisant des satellites transit.

The R/V ALIS is equiped with an integrated navigation system based on satellite navigation data processing system. The system consists of Magnavox MX1107 GPS receiver and PC386 compatible computer which displayes and stores the navigation (latitude, longitude, heading and speed) and magnetic data once every minute. Because of some random problems due to the receiver, average time of GPS fixing every day, that should have been of about 23 hours in the surveyed area, was reduced between 15 to 22 hours per day. Outside of the GPS windows, dead reckoning was calculated automatically using transit satellite.

Bathymétrie / *Bathymetry*

La bathymétrie était obtenue sur papier thermique au moyen d'un sondeur EDO 12KHz à simple faisceau. Ces données seront traitées après la campagne, puis combinées avec la navigation et le magnétisme avant d'être intégrées dans la banque de données GEOMER de l'ORSTOM pour leur exploitation complète ultérieure.

Bathymetric data are aquired using a EDO 12KHz single beam echo sounder on thermal paper. These data will be processed after the end on the cruise and mixed with the navigation and magnetic data before storage in the ORSTOM GEOMER data bank for futher processing of the data.

Magnétisme / *Magnetism*

Un magnétomètre marin à protons GeoMetrics modèle G866 a été utilisé en routine sur la plupart des profils bathymétriques. Ces données étaient enregistrées graphiquement et stockées avec la navigation dans l'ordinateur d'acquisition.

A GeoMetrics Model G866 proton marine magnetometer is used routinely on every bathymetric track. The data are recorded on a chart recorder and stored with the navigation data in the acquisition computer.

Echantillonnage géologique / *Geological sampling*

Les échantillons de roches ont été récoltés sur des escarpements sélectionnés en utilisant une drague à chaines de 0,7 m de diamètre.

Hard rock samples of selected outcrops were obtained with a chained-bag rock dredge with 0.7 m diameter of diameter.

5 - LOG DE LA CAMPAGNE / *CRUISE LOG (Figure 2)*

L'heure donnée est l'heure GMT (Heure Locale = GMT+11). Le temps en minutes depuis le début de l'année est également donné entre parenthèses. Les latitude et longitude sont données en degrés et décimales de degrés (et non en degrés, minutes et décimales de minutes).
***Given time is GMT time** (Local Time = GMT+11). Time in minutes since the beginig of the year in also given between brakets. Latitudes and longitudes are diven in degrees and decimals of degrees (and not in degrees, minutes, and decimals of minutes).*

J 188 : 6 Juillet 1992 / *July 6th 1992*

04:00 départ du port de Nouméa / *departure from Noumea harbour*
Pas d'acquisition pendant le transit Nouméa - Port Vila / *No acquisition during the transit from Noumea to Port Vila*

J 189 : 7 Juillet 1992 / *July 7th 1992*

21:00 arrivée à Port Vila / *arrival to Port Vila*
Formalités douanières et transferts de matériels / *Custom formalities and materials tranferts*

J 190 : 8 Juillet 1992 / *July 8th 1992*

04:00 départ du port de Port Vila (vers Aoba) / *departure from Port Vila harbour towards Aoba*
05:42 (272502) ; 17°62461 S - 168°07878 E : début du *(start of)* profil 001
démarrage acquisition de la navigation seule / *acquisition of navigation alone*
06:20 (272540) : démarrage du sondeur EDO / *start of the EDO echosounder*
06:58 (272578) : démarrage du magnétomètre / *start of the magnetometer*
17:02 (273182) ; 16°01854 S - 167°79880 E : arrêt du magnétomètre et de l'acquisition/ *stop the magnetometer and acquisition*
19:16 (273316) ; 15°67637 S - 167°70422 E : reprise acuisition (bathymétrie seulement) / *restart acquisition (bathymetry only)*

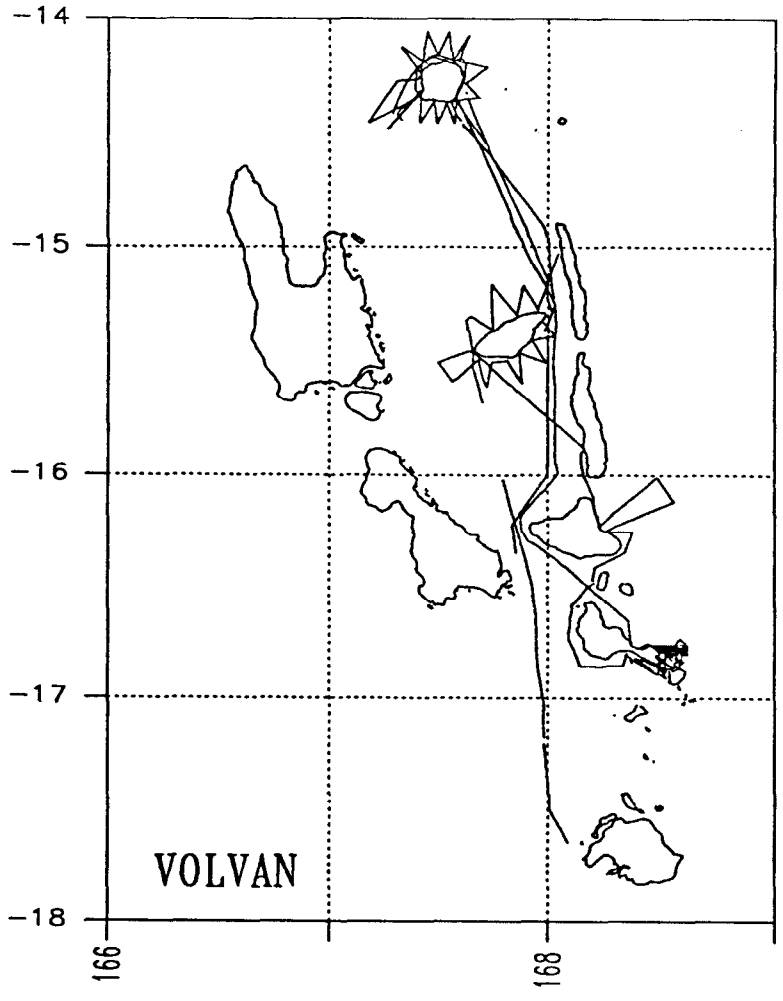


Figure 2 : Profils réalisés pendant la campagne VOLVAN (extraction de la banque de données GEOMER; navigation traitée) / *Profils done during the VOLVAN cruise (GEOMER databank, processed navigation)*

21:00 (273420); 15°45588 S - 167°66051 E : fin du *(end of)* profil 001
21:25 (273445); 15°45639 S - 167°65810 E : début du *(start of)* profil 002

Le matin, pendant que l'ALIS fait des radiales (Fig. 3), Jean-Philippe Eissen, Zinzuni Jurado, Michel Monzier et Claude Robin vont à terre échantillonner la côte sud-est d'Aoba (sites AOBA 33 à AOBA 40) / *In the morning, as R/V Alis is doing profiles, JPE, ZJ, MM and CR go ashore to sample the south-east coast of Aoba (sites AOBA 33 to AOBA 40)*
22:27 (273507); 15°50235 S - 167°50046 E : fin du *(end of)* profil 002, début du profil 003 (273508)
23:05 (273544); 15°58187 S - 167°56955 E : fin du *(end of)* profil 003, début du profil 004 (273545)

J 191 : 9 Juillet 1992 / *July 9th 1992*

00:05 (273605); 15°48594 S - 167°69128 E : fin du *(end of)* profil 004, début du profil 005 (273606)
00:54 (273654); 15°60657 S - 167°72467 E : fin du *(end of)* profil 005, début du profil 006 (273655)
01:54 (273696); 15°49725 S - 167°74666 E : fin du *(end of)* profil 006, début du profil 007 (273697)
02:04 (273724); 15°48675 S - 167°81608 E : fin du *(end of)* profil 007

Mouillage pour la nuit à Natarimboé / *stop for the night at Natarimboé*

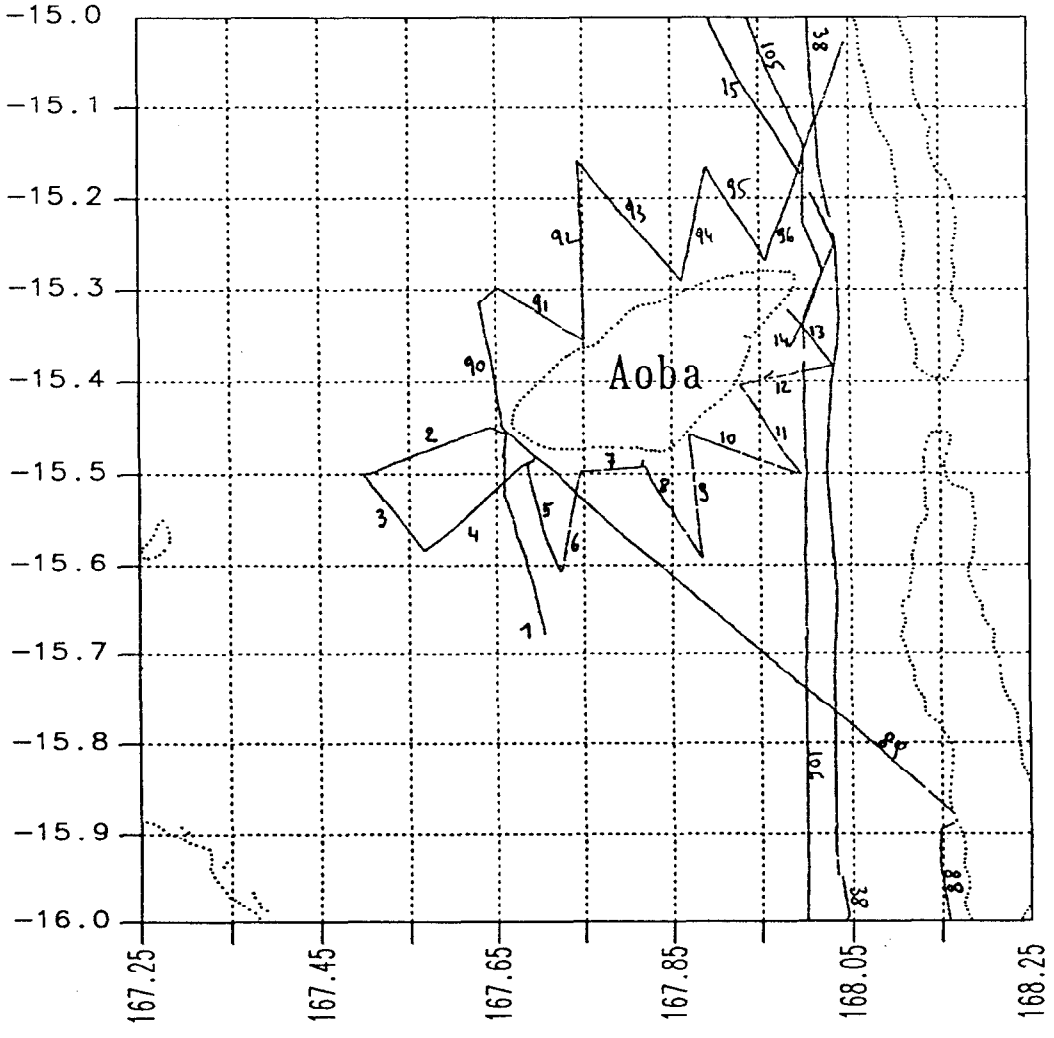


Figure 3 : Profils réalisés dans la région d'Aoba (extraction de la banque de données GEOMER; navigation traitée, les numéros donnés sont les numéros des profils) / *Profils done near Aoba (GEOMER databank, processed navigation)*

Au matin, pendant que l'ALIS fait des radiales (Fig. 3), Jean-Philippe Eissen, Zinzuni Jurado, Michel Monzier, et Claude Robin vont à terre échantillonner la côte sud-est d'Aoba (sites AOBA 41 à AOBA 45) / *In the morning, as R/V Alis is doing profiles, JPE, ZJ, MM and CR go ashore to sample the south-east coast of Aoba (sites AOBA 41 to AOBA 45)*

20:20 (274820); 15°49231 S - 167°81850 E - début du *(start of)* profil 008
21:05 (274865); 15°59157 S - 167°88360 E : fin du *(end of)* profil 008, début du profil 009 (274866)
21:56 (274916); 15°45791 S - 167°87109 E : fin du *(end of)* profil 009, début du profil 010 (274917)
22:45 (274965); 15°49819 S - 167°99248 E : fin du *(end of)* profil 010, début du profil 011 (274966)
23:29 (275009); 15°40448 S - 167°92798 E : fin du *(end of)* profil 011, début du profil 012 (275010)

J 192 : 10 Juillet 1992 / *July 10th 1992*

00:08 (275048); 15°38189 S - 168°03050 E : fin du *(end of)* profil 012, début du profil 013 (275049)
00:36 (275076); 15°32337 S - 167°98085 E : arrêt du sondeur EDO
00:43 (275083); 15°31908 S - 167°97398 E : fin du *(end of)* profil 013

Récupération des volcanologues / *recuperation of the volcanologists*

Transit de nuit vers Santa Maria */transit during the night to Santa Maria*

06:25 (275420); 15°40341 S - 167°94180 E : début du profil 014
07:40 (275500); 15°25211 S - 168°03250 E : fin du *(end of)* profil 014, début du profil 015 (275501)
19:25 (276205); 14°35138 S - 167°58251 E : fin du *(end of)* profil 015

Arrivée à Santa Maria / *arrival at Santa Maria*

Au matin, pendant que l'ALIS fait des radiales (Fig. 4), Jean-Philippe Eissen, Zinzuni Jurado, Michel Monzier, et Claude Robin vont à terre échantillonner la côte sud de Santa Maria (sites SM 1 à SM 8) / *In the morning, as R/V Alis is doing profiles, JPE, ZJ, MM and CR go ashore to sample the south coast of Santa Maria (sites SM 1 to SM 8)*.

Démarrage des radiales (Fig. 4)/ *start of the profils*

19:55 (276235); 14°34922 S - 167°58365 E : début du *(start of)* profil 016
20:57 (276297); 14°46500 S - 167°57371 E : fin du *(end of)* profil 016, début du profil 017 (276298)
21:32 (276332); 14°37763 S - 167°53749 E : fin du *(end of)* profil 017, début du profil 018 (276333)
22:08 (276368); 14°46625 S - 167°49597 E : fin du *(end of)* profil 018, début du profil 019 (276369)

J 193 : 11 Juillet 1992 / *July 11th 1992*

22:40 (276400); 14°37050 S - 167°48129 E: fin du (*end of*) profil 019
22:40 (276525); 14°37050 S - 167°48129 E: début du *(start of)* profil 020
01:23 (276563); 14°45902 S - 167°41705 E: fin du (*end of*) profil 020, début du profil 021 (276564)
02:00 (276600); 14°36295 S - 167°41849 E: fin du (*end of*) profil 021

Mouillage pour la nuit à l'ouest de Santa Maria) / *stop for the night west of Santa Maria)*

Au matin, pendant que l'ALIS fait des radiales (Fig. 4), Jean-Philippe Eissen, Zinzuni Jurado, Michel Monzier, et Claude Robin vont à terre échantillonner la côte ouest de Santa Maria (sites SM 9 à SM 16) / *In the morning, as R/V Alis is doing profiles, JPE, ZJ, MM and CR go ashore to sample the west coast of Santa Maria (sites SM 9to SM 16)*.

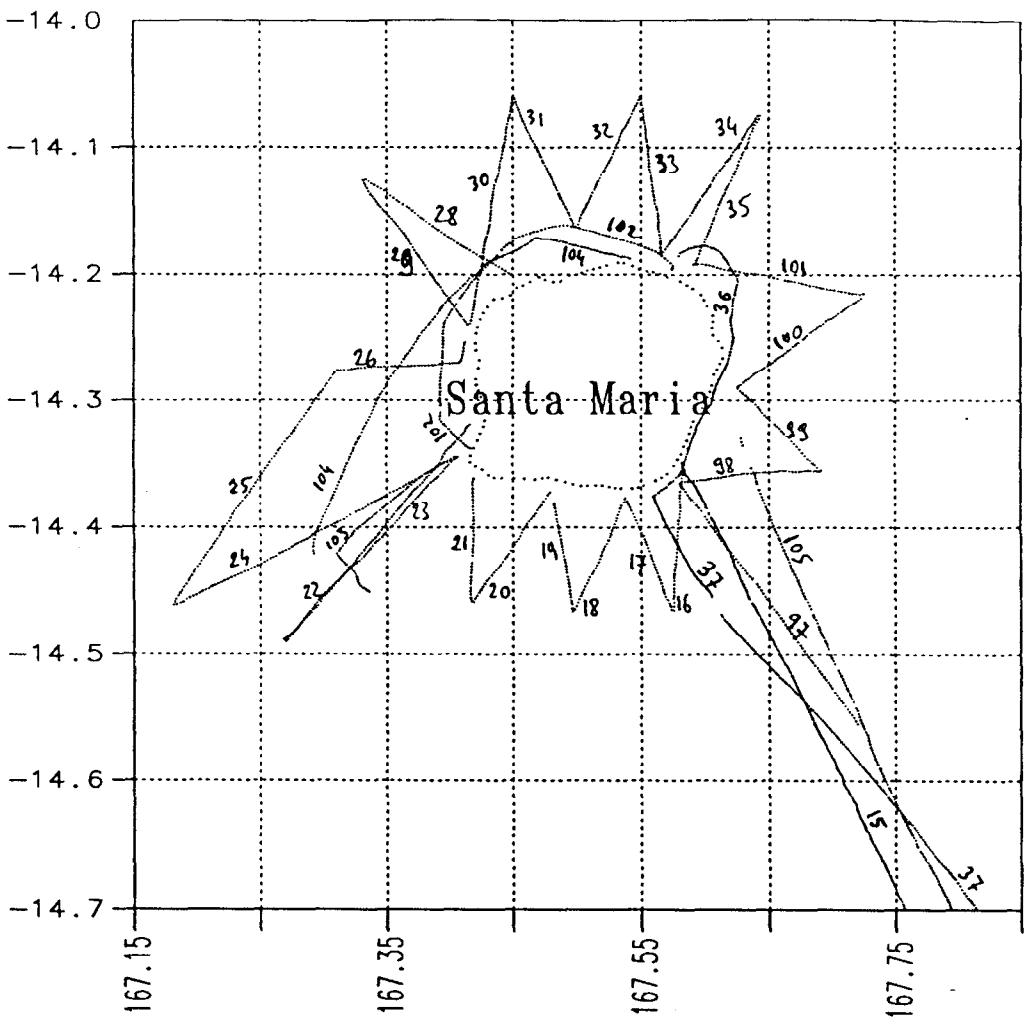


Figure 4 : Profils réalisés dans la région de Santa Maria (extraction de la banque de données GEOMER; navigation traitée, les numéros donnés sont les numéros des profils) / *Profils done near Santa Maria (GEOMER databank, processed navigation)*

20:35 (277715); 14°31287 S - 167°42293 E : début du (*start*) profil 022
20:40 (277720); 14°31911 S - 167°41611 E : démarrage du sondeur EDO
22:06 (277806); 14°48852 S - 167°26876 E : fin du (*end of*) profil 022, début du profil 023 (277807)
23:25 (277885); 14°34516 S - 167°40660 E : fin du (*end of*) profil 023, début du profil 024 (277886)

J 194 : 12 Juillet 1992 / *July 12th 1992*

00:56 (277976); 14°46131 S - 167°18097 E : fin du (*end of*) profil 024, début du profil 025 (277977)
02:17 (278057); 14°27641 S - 167°31103 E : fin du (*end of*) profil 025, début du profil 026 (278058)
02:54 (278094); 14°26933 S - 167°40875 E : fin du (*end of*) profil 026, début du profil 027 (278095)
03:01 (278101); 14°25382 S - 167°41184 E : fin du (*end of*) profil 027
Mouillage pour la nuit au nord de Santa Maria) / *stop for the night north of Santa Maria)*

Au matin, pendant que l'ALIS fait des radiales, Jean-Philippe Eissen, Zinzuni Jurado, Michel Monzier, et Claude Robin vont à terre échantillonner la côte nord de Santa Maria (sites SM 17 à SM 22) / *In the morning, as R/V Alis is doing profiles, JPE, ZJ, MM and CR go ashore to sample the north coast of Santa Maria (sites SM 17 to SM 22)*.

20:30 (279150); 14°20037 S - 167°44801 E : début du (*start*) profil 028

21:18 (279198); 14°12589 S - 167°33163 E : fin du (*end of*) profil 028, début du profil 029 (279199)

22:14 (279254); 14°23965 S - 167°41632 E : fin du (*end of*) profil 029, début du profil 030 (279255)

23:25 (279325); 14°05932 S - 167°45014 E : fin du (*end of*) profil 030, début du profil 031 (279326)

J 195 : 13 Juillet 1992 / *July 13th 1992*

00:13 (279373); 14°16294 S - 167°49953 E: fin du (*end of*) profil 031, début du profil 032 (279374)

00:59 (279419); 14°05909 S - 167°54955 E: fin du (*end of*) profil 032, début du profil 033 (279420)

01:50 (279470); 14°18376 S - 167°56597 E: fin du (*end of*) profil 033, début du profil 034 (279471)

02:43 (279523); 14°07512 S - 167°64152 E: fin du (*end of*) profil 034, début du profil 035 (279524)

03:31 (279571); 14°19135 S - 167°59279 E: fin du (*end of*) profil 035

Mouillage pour la nuit à Losolava (Santa Maria) / *stop for the night at Losolava (Santa Maria)*

Au matin, débarquement de Zinzuni Jurado, Michel Monzier et Claude Robin qui vont travailler sur la caldera de Santa Maria pendant une semaine / *In the morning, disembarkment of ZJ, MM, and CR who are going to work in the caldera of Santa Maria for a week.*

RESUME DU TRAVAIL FAIT A TERRE SUR SANTA MARIA DU 14 AU 21 JUILLET / *SUMMARY OF THE WORK ONLAND ON SANTA MARIA FROM JULY 14 TO 21*

14 juillet / *july* - Débarquement à Namasari sur la côte nord de Santa Maria. Recrutement des guides et porteurs sous la direction de Robert ASTIN de Namasari. Vers 09h, attaque de la montée sur la caldera, arrivée 3h plus tard. Le point d'arrivée se trouvant près du deversoir du lac Letas, il est nécessaire d'effectuer un transfert en canot pneumatique (Zodiac) de tout le matériel et des hommes (3 voyages), car le lieu de camp se trouve à la corne NW du lac. L'opération prend toute la fin de l'après-midi, dans des conditions météorologiques excecrables. Le camp est monté à la nuit, pres de l'ilôt, sur une côte basse, très ventée et battue par les vagues, bordée de sources chaudes (en plein sous le panache du Garet...) / *Desembarkment at Namasari on the north coast of Santa Maria. Engaging guides and porters under the management of Robert Astin from Namasari. Around 9am (local time) start to climb to the caldera, arrival about 3 hours later, near the over fall of Lake Letas. 3 round trips were necessary using the Zodiac (inflatable canoe) to transfert all the material and the people to the main camp site, on the border of the NW horn of the lake. The camp is set at*

the night fall, near the islet, on a low coast, very exposed to high winds and waves, near hot sources, and in the plume of Mont Garet !

15 juillet / *july* - 3/4 du tour du lac Letas. Temps excecrable. Prélevement des échantillons SM 23 à SM 31 sur les bords du lac. Prélevements de 3 échantillons d'eaux dans le lac (B1 dans les eaux claires à la corne NW du lac, B2 et B3 dans les eaux jaunes en bordure est du Garet) / *Nasty weather. Explore and sampling (SM 23 to 31) of about 3/4 of the lake coasts. 3 water sampling in the lake (B1 in the clear waters of the NW horn of the lake, B2 and B3 in the yellow waters near Mont Garet).*

16 juillet / *july* - Prélèvement d'un échantillon d'eau dans les sources chaudes près du camp (B4, t=56°C pour une t air=24°C). Temps excecrable. Echantillonnages des laves de la côte est du lac (SM 32 à 36). L'après-midi, montée aux sources bouillantes de Sladen, prélèvement d'eaux (B5, t=98°C) et de quelques échantillons de tufs et laves (SM 37 à 39). Nuit infernale, vents de 40 N et gros grains / *Water sampling in hte hot sources near the camp (B4, water temp. = 56°C for an air temp. = 24°C). Nasty weather. Lavas sampling along the eastern lake coast (SM 32 to 36). Afternoon, climb to the hot sources of Sladen, water sampling (B5, t=98°C) and a few lavas and tuffs samples (SM 37 to 39). Infernal night, wing around 40 knots, and heavy rains.*

17 juillet / *july* - En route pour le Garet. Enregistrement de sismicité sur un hornito se trouvant à la base du flanc nord du cône (10 minutes environ, sous pluie battante, amplification 50 000, gain minimum, défilement papier sur 3ème cran). Montée au sommet du cône, inspection des différents cratères visibles, le cratère sud présentant une forte activité fumerolienne (t supérieures à 200°C). Echantillonnage des laves et tufs basaltiques du Garet (SM 40 à 52) / *Trip to Mont Garet. Recording of the sismicity on a hornito at the base of the northern flank of the cone (about 10 mn, under heavy rainfall, ampliphication 50 000, minimum gain, paper advance on the 3rd notch). Climb to the summit of the cone, inspection of the different craters visible, the southernmost one having a high fumerolic activity (temperatures over 200°C). Sampling of the basaltic lavas and tuffs of Mont Garet (SM 40 to 52)*

18 juillet / *july* - Temps desastreux, repos. Enregistrement sismicité au camp de base (même règlages que la veille) mais gros bruit de fond du aux rafales et aux vagues (noter un gros trémor). Echantillonnage de tufs près du camp (SM 52') / *Nasty weather, rest. Recording of the sismicity at the base camp (same settings as yesterday) but high background du to wind gusts and waves (note a large tremor). Sampling of the tuffs near the camp (SM 52').*

19 juillet / *july* - Pliage du camp, transfert par canot pneumatique, descente sur Namasari en continuant l'échantillonnage (SM 53 à 56). Remontage camp et canot en bord de mer / *Dismanteling of the camp and transfert using the Zodiac. Descent to Namasari doing sampling (SM 53 to 56). Rebuild the camp and the Zodiac near the coast.*

20 juillet / *july* - En canot jusqu'à Tarasag sur la côte est, puis montée vers la cascade de Santa Maria (déversoir du lac Letas). Prélèvement d'eau (B6) et échantillonnage (SM 57 à 64). Retour à

Namasari / *Went on the east coast to Tarasag with the canoe, then clim up towards the Santa Maria large cascade (over fall of Lac Letas). Water (B6) and rock (SM 57 to 64) sampling. Return to Namasari.*

21 juillet / *july* - Pliage du campement. Embarquement sur l'Alis vers 10h. Rangement matériel, rinçage et pliage du canoë. / *Dismanteling of the camp. Boarking on ALIS around 10AM. Pack up the material, cleaning and folding of the Zodiac.*

Reprise du log de l'ALIS en date du 13 Juillet

Nous quitons Santa Maria / *We leave santa Maria*

22:31 (280711); 14°18779 S - 167°57910 E - début du (*start*) profil 036

J 196 : 14 Juillet 1992 / *July 14th 1992*

00:36 (280836); 14°37505 S - 167°55989 E : fin du (*end of*) profil 036, début du profil 037 (280837)
01:53 (280913); 14°47253 S - 167°61515 E : mise route du magnétomètre / *start the magnetometer*
06:00 (281160); 14°91703 S - 167°98497 E : fin du (*end of*) profil 037, début du profil 038 (281161)
12:52 (281572); 15°99434 S - 168°14520 E : fin du (*end of*) profil 038, début du profil 039 (281573)
14:27 (281667); 16°18698 S - 167°87577 E : fin du (*end of*) profil 039, début du profil 040 (281668)
14:56 (281696); 16°24273 S - 167°88109 E : fin du (*end of*) profil 040, début du profil 041 (281697)
18:59 (281939); 16°65085 S - 168°35870 E : fin du (*end of*) profil 041, début du profil 042 (281940)
19:39 (281979); 16°75647 S - 168°36612 E : fin du (*end of*) profil 042, début du profil 043 (281980)
19:55 (281995); 16°77207 S - 168°40410 E : fin du (*end of*) profil 043, début du profil 044 (281996)
20:07 (282007); 16°75344 S - 168°43889 E : fin du (*end of*) profil 044, début du profil 045 (282008)
21:15 (282075); 16°75883 S - 168°61733 E : fin du (*end of*) profil 045, début du profil 046 (282076)
22:16 (282136); 16°76784 S - 168°46848 E : fin du (*end of*) profil 046, début du profil 047 (282137)
23:16 (282196); 16°77552 S - 168°61750 E : fin du (*end of*) profil 047, début du profil 048 (282197)

J 197 : 15 Juillet 1992 / *July 15th 1992*

00:11 (282251); 16°78335 S - 168°48272 E : fin du (*end of*) profil 048, début du profil 049 (282252)
01:14 (282314); 16°79260 S - 168°61675 E : fin du (*end of*) profil 049, début du profil 050 (282315)
01:58 (282358); 16°79977 S - 168°51671 E : fin du (*end of*) profil 050, début du profil 051 (282359)
02:00 (282360); 16°80170 S - 168°51710 E : Arrêt du magnétomètre / *stop the magnetometer*
03:08 (282428); 16°86524 S - 168°58381 E : fin du (*end of*) profil 051, début du profil 052 (282429)
03:26 (282446); 16°81777 S - 168°58360 E : fin du (*end of*) profil 052

Arrêt acquisition en raison de problèmes / *Stop aquisition because of problems*

03:34 (282454); 16°80114 S - 168°58737 E : début (*start of*) du profil 053
04:12 (282492); 16°84496 S - 168°59016 E : fin du (*end of*) profil 053, début du profil 054 (282493)

04:18 (282498); 16°83378 S - 168°60016 E : fin du (*end of*) profil 054, début du profil 055 (282499)
04:33 (282513); 16°81679 S - 168°56280 E : fin du (*end of*) profil 055, début du profil 056 (282514)
05:05 (282545); 16°74900 S - 168°60870 E : fin du (*end of*) profil 056, début du profil 057 (282546)
05:16 (282556); 16°73173 S - 168°58516 E : fin du (*end of*) profil 057, début du profil 058 (282557)
05:51 (282591); 16°80438 S - 168°52248 E : fin du (*end of*) profil 058, début du profil 059 (282592)
06:31 (282492); 16°91008 S - 168°52467 E : fin du (*end of*) profil 059

Mouillage pour la nuit à Paniti (Tongoa) / *stop for the night at Panita (Tongoa)*

20:22 (283462); 16°90983 S - 168°52405 E : début du (*start of*) profil 060 (bathy + mag)
21:25 (283525); 16°81842 S - 168°38623 E : fin du (*end of*) profil 060, début du profil 061 (283526)
21:57 (283557); 16°84706 S - 168°46442 E : fin du (*end of*) profil 061, début du profil 062 (283558)
22:23 (283583); 16°88697 S - 168°52272 E : fin du (*end of*) profil 062, début du profil 063 (283584)

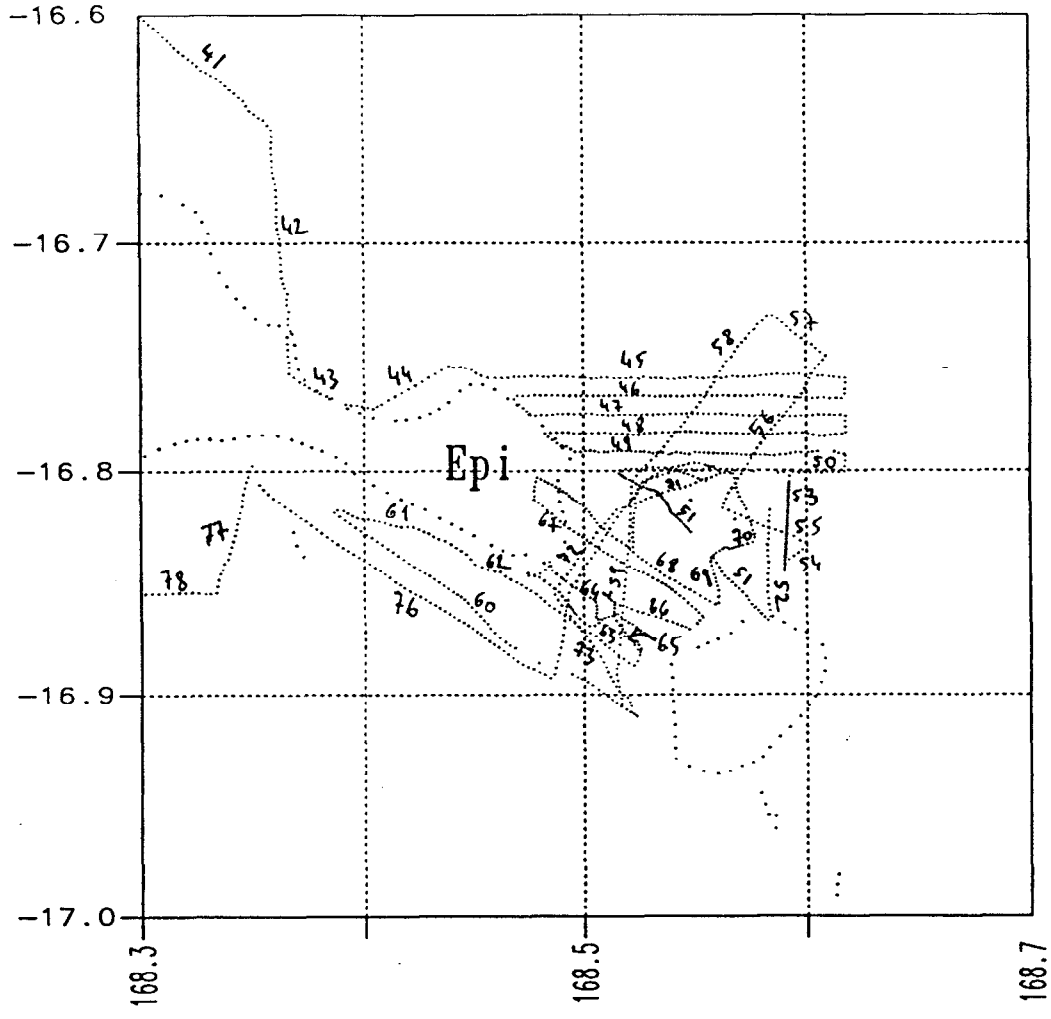


Figure 5 : Profils réalisés dans la région de la caldera de Kuwae (extraction de la banque de données GEOMER; navigation traitée, les numéros donnés sont les numéros des profils) / *Profils done around the Kuwae caldera (GEOMER databank, processed navigation)*

22:40 (283600); 16°86423 S - 168°49652 E : arrêt du magnétomètre / *stop the magnetometer*
22:54 (283614); 16°84562 S - 168°47483 E : fin du (*end of*) profil 063, début du profil 064 (283615)
23:31 (283651); 16°87388 S - 168°52796 E : fin du (*end of*) profil 064, début du profil 065 (283652)

J 198 : 16 Juillet 1992 / *July 16th 1992*

00:02 (283682); 16°85009 S - 168°51442 E : fin du (*end of*) profil 065, début du profil 066 (283683)
00:17 (283697); 16°87075 S - 168°54765 E : fin du (*end of*) profil 066, début du profil 067 (283701)
01:04 (283744); 16°81312 S - 168°47781 E : fin du (*end of*) profil 067, début du profil 068 (283745)
01:53 (283793); 16°85979 S - 168°55954 E : fin du (*end of*) profil 068, début du profil 069 (283794)
02:03 (283803); 16°84069 S - 168°55748 E : fin du (*end of*) profil 069, début du profil 070 (283804)
02:33 (283833); 16°80142 S - 168°56763 E : fin du (*end of*) profil 070, début du profil 071 (283834)
02:55 (283855); 16°81745 S - 168°51512 E : fin du (*end of*) profil 071, début du profil 072 (283856)
03:11 (283871); 16°85294 S - 168°48723 E : fin du (*end of*) profil 072, début du profil 073 (283872)
03:35 (283895); 16°90506 S - 168°52158 E : fin du (*end of*) profil 073

En station en face de Panita (Tongoa) / *in station in front of Panita (Tongoa)*

Débarquement de JPE pour réaliser 3 points GPS afin de recaller Tongoa./ *JPE goes ashore to positionne by GPS the island of Tongoa.* A terre, il bénéficie de l'aide de Fred Barry (neveux de Charley Douglas) et de Michel Heriman :

1- Lamboukouti (croissement 150m à l'est du point côté 110 m) : 16°54,43'S - 168°31,99'E
2- Kountaola (croissement côté 164 m) : 16°52,98'S - 168°33,22'E
3- Pourika (croissement côté 118 m) : 16°54,19'S - 168°33,39'E

Essai du tensiomètre du treuil de dragage / *test of the tensiometer of the dredge winch*

Mouillage pour la nuit à Paniti (Tongoa) / *stop for the night at Panita (Tongoa)*

vers 19:00 : quittons le mouillage, transit vers le point de dragage
19:31 (284851); 16°83846 S - 168°52274 E : début du (*start*) profil 074
20:02 (284882); 16°79825 S - 168°55892 E : fin du (*end of*) profil 074

Arrivée sur le site de dragage / *arrival on the dredge site*

Dragage au nord de Laika / *Dredge north of Laika* - VOL 92 D1 :

20:04 (284884); 16°79895 S - 168°56049 E : à l'eau / *in the water* - 780 m
20:28 (284908); 16°80185 S - 168°56832 E : au fond / *touch bottom* - 770 m (1600 m filé)
20:54 (284934); 16°80700 S- 168°56330 E : quitte le fond/ *leave bottom* -500 m
21:11 (284951); 16°80634 S - 168°55806 E : à bord / *on deck* - 400 m
récupération d'environ 2 Kg de roches en 14 fragments / *recovery of about 2 kg of rocks in 14 pieces*

21:15 (284955);16°80462 S - 168°55546 E : début du (*start*) profil 075

22:00 (285000); 16°89257 S - 168°48461 E: fin du (*end of*) profil 075, début du profil 076 (285001)
22:58 (285058); 16°80588 S - 168°35286 E: fin du (*end of*) profil 076

Débarquement de JPE sur Epi (Baie de Miéra) pour réaliser 1 point GPS et prélever des échantillons.des formations de Kuwae / *JPE goes ashore on Epi (Miera Bay) to positionne by GPS the island and sample some rocks from the Kuwae caldera.*

1- Port QUIMI (bord de plage à environ 100 m du site EPI 1) : 16°47,18'S - 168°21,63'E
échantillonnage des sites EPI 1 et 2 / *sampling sites EPI 1 and 2*

J 199 : 17 Juillet 1992 / *July 17th 1992*

02:37 (285277); 16°79743 S - 168°34958 E : début du (*start*) profil 077
transit vers Paama / *transit towards Paama*
02:59 (285299); 16°85414 S - 168°33357 E: fin du (*end of*) profil 077, début du profil 078 (285300)
04:04 (285364); 16°85599 S - 168°14704 E: fin du (*end of*) profil 078, début du profil 079 (285365)
04:57 (285417); 16°72293 S - 168°09206 E: fin du (*end of*) profil 079, début du profil 080 (285418)
05:49 (285469); 16°57916 S - 168°10994 E: fin du (*end of*) profil 080, début du profil 081 (285470)
06:40 (285520); 16°48014 S - 168°20916 E : fin du (*end of*) profil 081
Mouillage pour la nuit à Paama / *stop for the night at Paama*

17:37 (286177); 16°46812 S - 168°20249 E : début du (*start*) profil 082
18:58 (286258); 16°34180 S - 168°34263 E : fin du (*end of*) profil 082, début du profil 083 (286259)
19:37 (286297); 16°25069 S - 168°37513 E : fin du (*end of*) profil 083, début du profil 084 (286298)
20:24 (286344); 16°24747 S - 168°25381 E : fin du (*end of*) profil 084, début du profil 085 (286345)
23:11 (286511); 16°11495 S - 168°55847 E : fin du (*end of*) profil 085, début du profil 086 (286512)
23:58 (286558); 16°00852 S - 168°48294 E : fin du (*end of*) profil 086,
début du profil 087-1 (286559)

J 200 : 18 Juillet 1992 / *July 18th 1992*

00:47 (286607); 16°09804 S - 168°37758 E : fin du (*end of*) profil 087-1
arrêt du magnétomètre pour dragage / *stop magnetometer for dredging*

Dragage / *Dredge* D2 :
01:21 (286640); 16°14585 S - 168°39026 E : à l'eau / *in the water*
01:42 (286662); 16°16327 S - 168°39095 E : au fond / *touch bottom* : 1460 m 2400 m filé
02:30 (286710); 16°16808 S - 168°37636 E : quitte le fond/ *leave bottom* :1410 m
03:05 (286745); 16°17190 S - 168°36458 E : à bord / *on deck* : un échantillon !
ennui moteur ALIS (nétoyage des filtres encrassés) / *engine problems, done some cleaning*

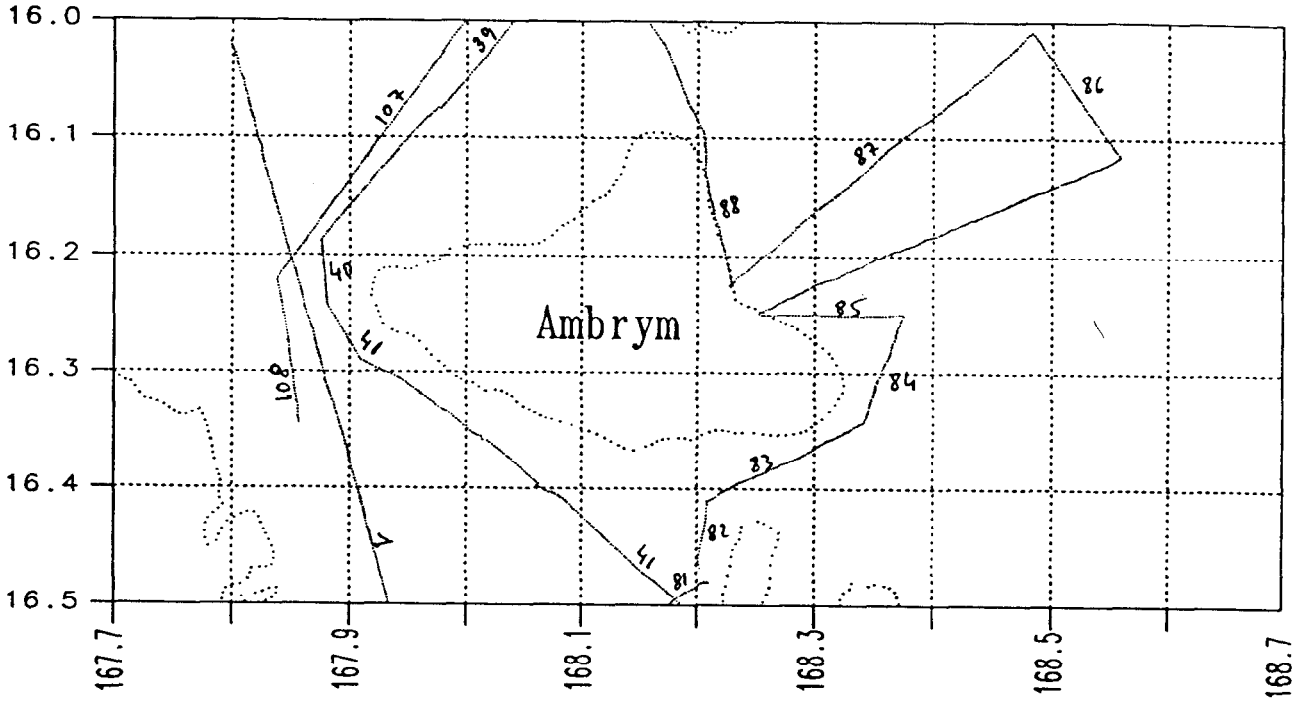


Figure 5 : Profils réalisés dans la région d'Ambrym (extraction de la banque de données GEOMER; navigation traitée, les numéros donnés sont les numéros des profils) / *Profils done near Ambrym (GEOMER databank, processed navigation)*

03:56 (286796); 16°16119 S - 168°35016 E : transit vers le profil interrompu
04:22 (286822); 16°09971 S - 168°37689 E : fin du (*end of*) transit
début du (*start*) profil 087-2 (286823)
05:35 (286895); 16°22473 S - 168°22736 E : fin du (*end of*) profil 087-2
début du (*start*) profil 088 (286896)
07:41 (287021); 15°91097 S - 168°14777 E : arrêt magnétomètre / *stop magnetometer*
07:55 (287035); 15°88934 S - 168°16208 E : fin du (*end of*) profil 088
Mouillage pour la nuit à Pentecôte / *stop for the night at Pentecost*

17:43 (287623); 15°87724 S - 168°16139 E : début du (*start*) profil 089
21:55 (287875); 15°45214 S - 167°65924 E : fin du (*end of*) profil 089, début du profil 090 (287876)
22:47 (287927); 15°31816 S - 167°63173 E : fin du (*end of*) profil 090
22:56 (287936); 15°30104 S - 167°64843 E : début du (*start*) profil 091
23:35 (287975); 15°35206 S - 167°74443 E: fin du (*end of*) profil 091, début du profil 092 (287976)

J 201 : 19 Juillet 1992 / *July 19th 1992*

00:45 (288045); 15°16536 S - 167°74471 E : fin du (*end of*) profil 092, début du profil 093 (288046)
01:55 (288115); 15°29001 S - 167°86116 E : fin du (*end of*) profil 093, début du profil 094 (288116)
02:40 (288160); 15°16845 S - 167°88978 E : fin du (*end of*) profil 094, début du profil 095 (288161)
03:28 (288208); 15°26700 S - 167°95499 E : fin du (*end of*) profil 095, début du profil 096 (288209)
05:01 (288301); 15°02930 S - 168°04509 E : fin du (*end of*) profil 096,arrêt magnétomètre
Mouillage pour la nuit à Maévo / *stop for the night at Maevo*

20:50 (289250); 14°55495 S - 167°71997 E : début du (*start*) profil 097
21:02 (289262); 14°52678 S - 167°39917 E : début acquisition magnetisme / *start magnetometer*
22:12 (289332); 14°36570 S - 167°58043 E : fin du (*end of*) profil 097, début du profil 098 (289334)
23:00 (289380); 14°35628 S - 167°68958 E : fin du (*end of*) profil 098, début du profil 099 (289381)
23:34 (289414); 14°29064 S - 167°62568 E : fin du (*end of*) profil 099, début du profil 100 (289415)

J 202 : 20 Juillet 1992 / *July 20th 1992*

00:23 (289463); 14°21856 S - 167°72282 E : fin du (*end of*) profil 100, début du profil 101 (289465)
01:10 (289510); 14°19178 S - 167°59528 E : fin du (*end of*) profil 101
arrêt magnétomètre, au mouillage à Losolava / *stop magnetomer, stay at Losolava*

04:24 (289704); 14°19657 S - 167°57442 E : début du (*start*) profil 102
06:27 (289827); 14°33838 S - 167°41686 E : fin du (*end of*) profil 102
Mouillage pour la nuit au SW de Santa Maria / *stop for the night at the SW of Santa Maria*

18:18 (290538); 14°34209 S - 167°40823 E : début du (*start*) profil 103
19:22 (290602); 14°45065 S - 167°33512 E : fin du (*end of*) profil 103

Dragage / *Dredge* D3 :
19:23 (290603); 14°45133 S - 167°33585 E : à l'eau / *in the water* , 1280 m
19:42 (290622); 14°44812 S - 167°33111 E : au fond / *touch bottom* , 1170 m
20:35 (290675); 14°42739 S - 167°30762 E : début virage / *start pulling*, 1190 m
21:03 (290703); 14°42157 S - 167°29234 E : à bord / *on deck* , 1090 m
1kg de galets de laves / *recovery, 1kg of lava pebbles*

21:04 (297004); 14°41913 S - 167°29195 E : début du (*start*) profil 104
23:30 (290850); 14°18743 S - 167°54170 E : fin du (*end of*) profil 104

J 203 : 21 Juillet 1992 / *July 21th 1992*

04:06 (291126); 14°33008 S - 167°62813 E : début du (*start)* profil 105
10:07 (291487); 15°13991 S - 167°99881 E : fin du (*end of*) profil 105, début du profil 106 (291488)
15:29 (291809); 15°99985 S - 167°99967 E : fin du (*end of*) profil 106, début du profil 107 (291810)
17:13 (291913); 16°22155 S - 167°83813 E : fin du (*end of*) profil 107, début du profil 108 (291914)
18:00 (291960); 16°34367 S - 167°85670 E : fin du (*end of*) profil 108
arrêt définitif de l'acquisition / *final stop of the acquisition*
transit vers Vate "en roue libre" / *transit towards Port Vila*

J 204 : 22 Juillet 1992 / *July 22th 1992*

04:00 : arrivée à Vila, escale / *Arrival and portcall in Port Vila*

J 205 : 23 Juillet 1992 / *July 23th 1992*

quittons Port Vila pour Nouméa; transit "libre" sans acquisition
leave Port Vila towards Noumea; "free" transit without acquisition.
début du transit vers le port de Nouméa /*start transit towards Noumea harbour*

J 206 : 24 Juillet 1992 / *July 24th 1992*

arrivée à Nouméa au quai des scientifiques / *arrival in Noumea to the scientific warf.*
Fin de la mission VOLVAN / *end of the VOLVAN cruise*

6- DEROULEMENT / *DEVELOPMENT*

Complément d'échantillonnage à terre de la côte sud d'Aoba /*Complementary sampling of the south coast of Aoba*

Faisant suite à la mission de terrain mené par Michel Monzier et Claude Robin en Juillet 1991 en partie sur Aoba, pendant la mission VOLVAN nous avons réalisés un complément d'échantillonnage tout le long de la côte sud de cette île qui n'avait pas été couverte l'année passée. Des levés bathymétrique et magnétiques ont par ailleurs été réalisés tout autour de cette île afin d'en préciser la morphologie sous-marines (profils 001 à 015; 089 à 096, 105 et 106).

After the field work done by Michel Monzier and Claude Robin in July 1991 partialy on Aoba, during the VOLVAN cruise we did a complementary sampling all along the southern coast of this island which has not been covered last year. Bathymetrical and magnetical data was also gathered

all aroung this island in order to precise its submarine morphology (profils 001 à 015; 089 à 096, 105 et 106).

Etude à terre de l'île de Santa Maria et en particulier des dépôts liés à la formation de sa caldera ***/Onland study of Santa Maria, especially of the deposits associated with the formation of its caldera***

L'objectif principal de la mission VOLVAN était l'étude de Santa Maria. En plus de l'étude des affleurement côtiers accessibles par la mer et de divers points GPS réalisés afin de recaller la position de cette île, des levés bathymétrique et magnétiques (profils 015 à 037; 097 à 105) et un dragage positif (V92 D3) ont été réalisés autour de cette île afin d'en préciser la morphologie sous-marine. D'autre par, Zinzuni Jurado, Michel Monzier et Claude Robin ont passé 7 jours à terre sur l'île afin d'étudier principalement sa caldera et son cône actif, le Mont Garet ainsi que les dépôts liés à la formation de la caldera.

The main objective of the VOLVAN cruise was the study of the Santa Maria island. In addition to the study of the costal outcrops which could be reach more easely from the sea and of several GPS points done to precise the position of ths island, bathymetrical and magnetical data was gathered all aroung this island in order to precise its submarine morphology (profils 015 to 037; 097 to 105) and a positive drege (V92 D3). Zinzuni Jurado, Michel Monzier and Claude Robin have also spent 7 days on land on this island to work more specifically in the caldera, on its active cone, Mont Garet, and on the deposits linked to the formation of the caldera.

Etude complémentaire de la caldera de Kuwae ***/Complementary tudy of the recent Kuwae caldera***

En complément des données collectées l'an passé pendant la campagne CALIS, nous avons réalisés divers profils afin de lever les dernières incertitudes existantes sur la morphologie de la caldera sensu stricto et des ses flancs externes y compris un glissement de terrain sous-marin qui lui est associé (profils 041 à 078). Les divers recallages GPS réalisés (3 sur Tongoa, 1 sur Epi) devraient permettre de recaller définitivement ces îles et produire ainsi des modèles réalistes combinant la topographie et la bathymétrie. 1 dragage positif (V92 D1) a également permis de compléter notre connaissance des dépôts syn-caldera cette fois déposés en mer. Ces données, complétées par un rapide échantillonnage sur Epi des pyroclastites liées à la formation de la caldera, nous permettra de mieux définitivement préciser le déroulement de l'éruption, la dynamique de l'effondrement, et de comparer ces résultats avec les modéles établis à Ambrym et Tanna, et en cours d'élaboration pour Aoba et Santa Maria.

In complement of the data collected last year during the CALIS cruise, we did several complementary profils in order to precise the few last douptfull points on teh caldera morphology sensu stricto and on its flanks including a associated submarine landslide (profils 041 to 078). Sveeral GPS points (3 on Tongoa, 1 on Epi) should allow us to know now very well the position of

these island and to produce model integrating bathymetrical and topographic data. One dregde (V92 D1) also completed our knowledge of the submarine syn-caldera deposits. These data, completed by the sampling of the caldera pyroclastites on Epi island, will help us to precise definitively the timing of this eruption, the dynamism of its formation, and to compare these results with the models we established for Ambrym and Tanna volcanoes, and in elaboration for Aoba and Santa Maria.

Travaux autour d'Ambrym / *Works around Ambrym*

En complément des travaux que nous avons mené l'année dernière, nous avons cherché à préciser la morphologie sous-marine des pentes du grand glissement de terrain situé à l'est de cette île en réalisant quelques nouveaux profils (profils 083 à 088). Un dragage (V92 D2), peu fructueux (un seul petit échantillon récupéré), a également été tenté.

In complement to the work done last year, we tried to precisethe morphology of the large submarine landslide situated east of the island doing few new profils (profils 083 to 088). One dredge (V92 D2), not very successful (only one small sample was recovered) was also done.

7 - CONCLUSIONS / *CONCLUSIONS*

Le bon déroulement de la campagne VOLVAN a permis d'atteindre l'essentiel des objectifs que nous nous étions fixés :

- étudier à terre et en mer l'île de Santa Maria avec en particulier la caractérisation des produits liés à la formation de sa caldera;
- compléter l'échantillonnage de la côte sud d'Aoba et préciser la morphologie sous-marine de cet édifice, le plus gros de tout l'archipel;
- compléter nos données sur le glissement de terrain sous-marins situé à l'est d'Ambrym;
- finaliser la bathymétrie entreprise sur la caldera de Kuwae et l'échantillonnage des dépôts associés à sa formation.

Ces résulats nous permettront :

- de compléter et d'affiner les modèles de genèse et de fonctionnement des volcans de l'arc par comparaison de l'évolution des principaux édifices qui sont maintenant tous étudiés;
- d'étailler notre demande de campagne océanographique utilisant des moyens plus performants avec une thématique et sur des cibles parfaitement définies, ayant pour objectif la genèse de calderas basiques de grande taille en contexte d'arc insulaire.

The good conditions during the VOLVAN cruise allows us to reach our main objectives of investigation :

- to study onland and offshore the island of Santa Maria, and especially the deposits linked to the formation of its caldera;

- to complete our sampling of the southern coast of Aoba and precise the submarine morphology of the edifice, the largest of all the archipelago;

- to obtain complementary data on the large landslide situated east of Ambrym;

- to finalise the bathymetry started on the Kuwae caldera and ihe sampling of the products associated with its formation;

These results will help us :

- to complete and ajust the genesis and behavior models of the volcanoes of this arc comparing the evolution of the major different edifices which have now all been studied;

- to reenforce our oceanographic proposal using up-to-date tecnologies, with a thematic and on targets now prefectly well defined and with objective :he genesis of large basic calderas in island arc .

8 - REMERCIEMENTS / *ACKNOWLEDGEMENTS*

Nous remercions vivement les personnes qui nous ont aidées dans la préparation et le déroulement de la mission CALIS, Michel Le Boulch (Commandant du N/O ALIS) et son équipage, Michel Lardy (Directeur du Centre ORSTOM) et le personnel du centre ORSTOM de Port Vila, Cedric Mortimer (Directeur du Service Géologique, des Mines et de l'Hydraulique Rurale), le Gouvernement du Vanuatu, les guides et porteurs du village de Namasari (Santa Maria) sous la direction de Robert Astin, tous nos collègues de l'UR 1F de l'ORSTOM et en particulier son responsable Jacques Récy, et enfin le Ministère des Affaires Etrangères pour son soutien financier au programme de volcanologie de l'UR 1F de l'ORSTOM.

We sincerely thank the people who help us in the preparation and the course of the CALIS cruise, Michel Le Boulch (captain of R/V ALIS) and its crew, Michel Lardy (Director of the ORSTOM Centre) and the staff of the ORSTOM centre of Port Vila, Cedric Mortimer (Director of the Geology, Mines and Rural Water Supply), theVanuatu Government, the guides and porters from the village of Namasari (Santa Maria) under the management of Robert Astin, all our colleagues from UR 1F of ORSTOM and especially his head, Jacques Récy, and finnally the french "Ministère des Affaires Etrangères" for its financial support to the volcanological program of ORSTOM Research Unit 1F.

A N N E X E S

Liste des profils 24

Adresses des participants 26

Liste des échantillons prélevés pendant la campagne

- roches prélevées à terre 27
- prélèvements d'eau. 31
- roches prélevées par dragage 31
- prélèvements de gaz 32

Fiches R1 à R7 33

Liste des profils

VOLV001	272540	273420
VOLV002	273421	273507
VOLV003	273508	273544
VOLV004	273545	273605
VOLV005	273606	273654
VOLV006	273655	273696
VOLV007	273697	273724
VOLV008	274820	274865
VOLV009	274866	274916
VOLV010	274917	274965
VOLV011	274966	275009
VOLV012	275010	275048
VOLV013	275049	275083
VOLV014	275420	275500
VOLV015	275501	276205
VOLV016	276235	276297
VOLV017	276298	276332
VOLV018	276333	276368
VOLV019	276369	276400
VOLV020	276525	276563
VOLV021	276564	276600
VOLV022	277715	277806
VOLV023	277807	277885
VOLV024	277886	277976
VOLV025	277977	278057
VOLV026	278058	278094
VOLV027	278095	278101
VOLV028	279150	279198
VOLV029	279199	279254
VOLV030	279255	279325
VOLV031	279326	279373
VOLV032	279374	279419
VOLV033	279420	279470
VOLV034	279471	279523
VOLV035	279524	279571
VOLV036	280711	280836
VOLV037	280837	281160
VOLV038	281161	281572
VOLV039	281573	281667
VOLV040	281668	281696
VOLV041	281697	281939
VOLV042	281940	281979
VOLV043	281980	281995
VOLV044	281996	272007
VOLV045	282008	282075
VOLV046	282076	282136
VOLV047	282137	282196
VOLV048	282197	282251
VOLV049	282252	282314
VOLV050	282315	282358
VOLV051	282359	282428
VOLV052	282429	282446
VOLV053	282454	282492
VOLV054	282493	282498
VOLV055	282499	282513
VOLV056	282514	282545
VOLV057	282546	282556
VOLV058	282557	282591
VOLV059	282592	282631
VOLV060	283462	283525
VOLV061	283526	283557
VOLV062	283558	283583
VOLV063	283584	283614
VOLV064	283615	283651
VOLV065	283655	283682
VOLV066	283683	283697
VOLV067	283701	283744
VOLV068	283745	283793
VOLV069	283794	283803
VOLV070	283804	283833

VOLV071	283834	283855
VOLV072	283856	283871
VOLV073	283872	283895
VOLV074	284851	284882
VOLV0D1	284889	284951
VOLV075	284955	285000
VOLV076	285001	285058
VOLV077	285277	285299
VOLV078	285300	285364
VOLV079	285365	285417
VOLV080	285418	285469
VOLV081	285470	285520
VOLV082	286177	286258
VOLV083	286259	286297
VOLV084	286298	286344
VOLV085	286345	286511
VOLV086	286512	286558
VOLV0871	286559	286607
VOLV0D2	286641	286745
VOLV0TR1	286791	286822
VOLV0872	286823	286895
VOLV088	286896	287035
VOLV089	287623	287875
VOLV090	287876	287927
VOLV091	287936	287975
VOLV092	287976	288045
VOLV093	288046	288115
VOLV094	288116	288160
VOLV095	288161	288208
VOLV096	288209	288300
VOLV097	289250	289332
VOLV098	289333	289380
VOLV099	289381	289414
VOLV100	289415	289463
VOLV101	289465	289510
VOLV102	289704	289827
VOLV103	290538	290602
VOLV0D3	290603	290702
VOLV104	290703	290850
VOLV105	291126	291487
VOLV106	291488	291809
VOLV107	291810	291913
VOLV108	291914	291960

ADRESSE DES PARTICIPANTS / *ADDRESS OF PARTICIPANTS*

EISSEN, Jean-Philippe

Centre ORSTOM, BP 70, Plouzané Cedex, France
Phone: (33) 98 22 45 10
Fax: (33) 98 22 45 14
Telex: OCEAN 940 627 F
Email : eissen@ orstom.orstom.fr

MOLLARD Lucien

ORSTOM, BP A5, Noumea Cedex, New Caledonia
Phone: (687) 26 10 00 ext. 1157
Fax: (687) 26 43 26
Telex: 3193 NM
Email : daniel@orstom.orstom.fr

ROBIN Claude

ORSTOM, BP A5, Noumea Cedex, New Caledonia
Phone: (687) 26 10 00 ext. 1159
Fax: (687) 26 43 26
Telex: 3193 NM
Email : robin@orstom.orstom.fr

MONZIER Michel

ORSTOM, BP A5, Noumea Cedex, New Caledonia
Phone: (687) 26 10 00 ext. 1159
Fax: (687) 26 43 26
Telex: 3193 NM
Email : monzier@orstom.orstom.fr

JURADO Zinzuni

H.I.G., 2525 Correa Road, Honolulu, HI 96822, U.S.A.
Phone: (1) 808 956 6220
Fax: (1) 808 956 6322
Telex:

LISTE DES ECHANTILLONS PRELEVES PENDANT LA CAMPAGNE VOLVAN

Roches prélevées à terre :

AOBA :

Jeudi 09 Juillet 1992

site AOBA 33, pointe ouest - en dessous de Devil's rock

AOBA 33A : coulée basale (basalte)

AOBA 33B : magma juvénile de la pyroclastite

AOBA 33C : tuffs

site AOBA 34 pointe Losokwarou (anc. village)

AOBA 34 : basalte à olivine et quelques grosses vésicules

site AOBA 35, Lolobanga

AOBA 35: basalte à olivine (village)

site AOBA 36, Lonengwarao

AOBA 33A : coulée basale (basalte)

AOBA 33B : retombées finement litées (granoclassement normal)

AOBA 33C : lave du niveau supérieur

site AOBA 37, juste après Walembwe

AOBA 37 : grosse bombe scoriacée

site AOBA 38, entre Sinio Mapoura et les récifs de Luiréré

AOBA 38 : lave venant de la bordure figée d'une bouche

site AOBA 39, juste avant Natarimboé (mission)

AOBA 39A : coulée basale aa (basalte)

AOBA 39B : surges juste au dessus de la coulée basale

AOBA 39C : banc de cendres massives

AOBA 39D : une scorie de la lentille de cendres

AOBA 39E : niveau à verre finement lité

AOBA 39F : niveau à lapilli

AOBA 39G : niveau à lapilli

AOBA 39H : magma juvénile

AOBA 39I : 1 andésite (volante)

site AOBA 40, Sinio Patouonou

AOBA 40A : matrice de la formation pyroclastique

AOBA 40B : magma juvénile

AOBA 40C : lithique andésitique

Vendredi 10 Juillet 1992

site AOBA 41, juste à près Natarimboé

AOBA 41A : matrice de la coulée de cendre

AOBA 41B : matrice de la coulée de cendre (30 m à droite de A)

AOBA 41C : matrice de la coulée de cendre (30 m à gauche de A)

AOBA 41D : magma juvénile noir en choux fleur

AOBA 41E : bloc trempé à cpx

AOBA 41F : niveau à cendres + ponces + verres

site AOBA 42, baie de Matnavando (Matan Ouando)

AOBA 42A : 2 blocs à débit vitreux dans les surges

AOBA 42B : blocs à lapillis accrétionnés dans les surges

site AOBA 43, après Lolovotali (village)

levé une coupe, pas pris d'échantillons

site AOBA 44, en dessous de Losakao

AOBA 44A : niveau supérieur très fin

AOBA 44B : coulées de cendres sur niveau A (+ 2 piluliers)

site AOBA 45, Lomatéïwéï (village)

AOBA 45A : coulée basale aa (basalte)

AOBA 45B : leucobasalte (volante)

SANTA MARIA :

Samedi 11 Juillet 1992

site SM 1, baie Kir

SM 1A : lava porphyrique

SM 1B : 1 sac de la matrice du ash and pumice flow +/- laharisé

SM 1C : petits blocs vitreux (magma juvénile)

site SM 2,

SM 2A : lava basale +/- scoriacée à cpx

SM 2B : lave aphyrique gris clair sur la précédente

SM 2C : coulée à cendres et ponces pourries argilisées

site SM 3, Deuriv

SM 3 : lave à pl et cpx

site SM 4, avant Makéon

SM 4 : lave à pl et cpx

site SM 5, après Makéon

SM 5 : lave à pl et cpx (2 sacs)

site SM 6, embouchure rivière Mastola

SM 6A : lave basale

SM 6B : tout venant de lahar chaud (+ 1 pilulier)

SM 6C : blocs de verre anguleux pris dans la masse

site SM 7, plage avant Korro

SM 7A : magma juvénile

SM 7B : formation brune (2 sacs + 1 pilulier)

site SM 8, après la pointe Lékouat (massif ancien)

SM 8A : lave en place

SM 8B : dyke 30 cm épaisseur N35-75W (215-75)

SM 8C : lave volante rivière vitreuse aphyrique

SM 8D : lave volante rivière litée à Cpx

SM 8E : lave volante rivière à Cpx + Ol ou Pl altéré

Dimanche 12 Juillet 1992

site SM 9, avant Tolab, près de l'embouchure du Potewoute

SM 9A : lave claire aphyrique

SM 9B : volante sur la plage lave aphyrique foncée

SM 9C : volante sur la plage lave à Cpx et Pl

SM 9D : volante sur la plage lave à Cpx

site SM 10, baie Vaboun

SM 10 : belle coulée récente ?

site SM 11, Pointe Haro (Devil Rocks)

SM 11A : magma juvénile +/- expansé

SM 11B1 : magma juvénile en blocs vitreux

SM 11B2 : joli bloc de magma juvénile

SM 11C : brownish à verre (2 sacs)

SM 11D : lave pyroxénitique avec amygdales (lithique)

SM 11E : lithique aphyrique

SM 11F : lithique à Cpx

SM 11G : matrice de la formation phréatomagmatique

site SM 12, baie Pousman

SM 12 : belle coulée semblant venir sur SM 11

site SM 13, après la pointe Vatlis (similaire à AMB 60)

SM 13A : magma juvénile noir expansé

SM 13B : magma juvénile noir expansé

SM 13C : débris vitreux noirs

SM 13D : ponces claires

SM 13E : matrice brownish (2 sacs)

SM 13F : matrice très fine plus homogène que SM 13E

SM 13G : un seul lithique

SM 13H : lave basale à beau Pl

site SM 14, autre extrémité de la baie Bushman, au niveau de Mésabolo

SM 14A : petits blocs vitreux

SM 14B : magma juvénile expansé

SM 14C : cendres du bas

SM 14D : cendres du haut

SM 14E : bloc volant avec ponces claires pourries

site SM 15, après Mesabolo

SM 15A : surges partie inférieure (+ grossiers)

SM 15B : surges partie supérieure (+ fins)

SM 15C (site 15 prolongé): coulée basale

site SM 16, juste avant la pointe Velvel

SM 16 : lave de la pointe

Lundi 13 Juillet 1992

site SM 17,

SM 17A : coulée basale

SM 17B : cendres jaunes

SM 17C : cendres grises

SM 17D : lapillis ponceux clairs

SM 17E : ponces sommitales (3 sacs)

site SM 18, pointe

SM 18 coulée de lave

site SM 19, entre la pte Naro et la pte Mésevounou (GPS 14°12,16'S - 167°30,58'E)

SM 19A : lave grise fine en place

SM 19B : lave grise à Pl et Cpx

SM 19C : lave à gros Pl

SM 19D : lave vitreuse à Pl

site SM 20, (GPS 14°12,24'S - 167°33,07'E)

SM 20 coulée de lave vésiculaire à Pl et Cpx

site SM 21, après Losolava pte près de l'aéroport (GPS 14°12,915'S - 167°35,275'E)

SM 21 lave

site SM 22, baie de Tarasag (GPS 14°14,42'S - 167°36,06'E)

SM 22 lave

Echantillons des flancs et de la caldera de Santa Maria y compris le cône actif du Garet:

(mardi 14 au mardi 21 juillet)

SM 23: lave volante et tufs en place, base du Garet, bord du lac Letas

SM 24: lave en place, base du Garet, bord du lac Letas

SM 25: idem

SM 26: tufs en place (SM 26A) incluant une bombe basique (SM 26B), base du Garet, bord du lac Letas
SM 27: vieille andésite, rive sud du lac Letas
SM 28: Dyke?; ilôt près côte sud du lac Letas
SM 29: tufs déposés dans l'eau (cinérites noirâtres très fines et bancs + gréseux; rive sud du lac Letas
SM 30: 3 sacs; cinérites noires très fines à feuilles, tufs incluant des blocs scoriacés décimètriques, tufs à ponces; pendage 5-10° vers le centre de la caldera; rive sud du lac Letas
SM 31: rive est du lac Letas; tufs très fins foncés pendant 10° vers le centre de la caldera (SM 31A) et gros blocs de lave métriques éboulés, venant du mur de la caldera juste au-dessus (SM 32B)
SM 32: andésite près du deversoir; rive est du lac Letas
SM 33: andésite sombre à Pl, rive est du lac Letas
SM 34: andésite vacuolaire, rive est du lac Letas
SM 35: andésite, rive est du lac Letas
SM 36: andésite, rive est du lac Letas
SM 37: tufs autour des Sladen boiling springs (SM 37A et B, pour binoculaire)
SM 38 et 39: 2 laves aphyriques sub en place en allant aux Sladen boiling springs (dans ruisseaux)
SM 40: hornito ß à la base nord du Garet (site sismologique)
SM 41: coulée ß la plus haute, mur du cratère sud du Garet
SM 42: coulée ß, juste sous la précédente
SM 43: grande coulée ß débordant sur flanc sud du cratère sud du Garet
SM 44: petite coulée ß débordant sur flanc SE du cratère sud; provient d'un petit cratère adjacent
SM 45: volante ß sur cette petite coulée ß
SM 46: volante ß du Garet
SM 47: mur massif (coulée ß) du petit cratère adjacent
SM 48: volante ß du cratère sud
SM 49: volante ß cratère central du Garet
SM 50: tufs et bombes ß du petit maar sommital du Garet
SM 51: tufs ß de couleur rouille dans le flanc nord du Garet
SM 52: ß, ilôt à la corne NE du lac Garet (explosion intra-lac, dans la boue)
SM 52': tufs au camp de base, 8m au-dessus du lac (site d'enregistrement sismologique)
SM 53: lave, rive N du lac Letas
SM 54: en retournant vers Namasari, tufs dans un ruisseau dans la montée vers la lèvre NE de la caldera

SM 55: toujours dans cette montée, lave en place dans un 2éme ruisseau

SM 56: dans la descente sur Namasari, vers 80m d'altitude, andésite (ancienne?)

SM 57: rivière Lusal (sous la chute), lave

SM 58: lave en place au tiers inf. de la pente escarpée surplombant la rivière Lusal

SM 59: lave en place au sommet de cette pente

SM 60: tufs bruns omniprésent tout le long du chemin vers Tarasag (épaisseur 0 à 20m, reposent sur laves visibles dans chaque vallon)

SM 61: lave gris clair, homogène

SM 62: lave à FP en place dans rivière

SM 63: lave gris clair, vésiculaire, Tarasag

SM 64: jolis blocs vitreux (dacite?) sur plage de Namasari (roche en place non trouvée)

Echantillons d'eaux pour M. LARDY:

6 bouteilles d'eaux:

B1=corne NE du Lac Letas, près de l'ilôt, eaux claires

B2=Lac Letas, à l'Est du Mt Garet, eaux jaunes (fumerolles)

B3=Lac Letas, au SE du Mt Garet, eaux jaunes (fumerolles)

B4=Sources chaudes sur berge du Lac Letas, près du campement (site 52'). Température de l'eau=56°C pour une température air=24°C.

B5=Sladen Boiling Springs. Température=98°C.

B6=rivière Lusal juste sous la cascade de Santa Maria

Echantillons de bruit sismique pour M. LARDY:

2 enregistrements de 10' environ chacun, l'un au site 40 à la base nord du Mt Garet, l'autre au camp de base, avec les mêmes réglages: amplification=50 000, gain minimum, 3ème vitesse de défilement du papier.

EPI :

Vendredi 17 Juillet 1992

site EPI 1, est de la baie de Miéra, à PORT QUIMI (école)

EPI 1, matrice de dépôts pyroclastique cendres et lapilli (remaniés ?) 1 sac

site EPI 2, ouest de la baie de Miéra, en remonrtant environ 400 m le creek PLEULABA

superbe coupe de 12 m de hauteur de l'ignimbre de KUWAE

EPI 2A : 1 grosse ponce du niveau inférieur

EPI 2B : matrice du niveau 1 (sans les grosses ponces)

EPI 2C : fragments d'un seul bois carbonisé

EPI 2D : matrice du niveau cendreux 3 prélevé environ 12 m en amont

EPI 2E : fragments plus ou moins vitreux de la partie supérieur du niveau 1
EPI 2F : lapilli scoriacé grossier et fragments vitreux = niveau 2
EPI 2G : matrice du niveau cendreux = niveau 3

Prélèvements par dragages :

Draguage VOL92-D1 :
(Jeudi 16 Juillet 1992) effectué au nord de Laika. Récupération d'environ 2 Kg de roches en 14 fragments / *dredge VOL92-D1 done north of Laika. Recovery of about 2 kg of rocks in 14 pieces* :

V92-1A : 2 ponces (3-4 cm = plus grande dimension)
V92-1B : 7 fragments de laves vitreuses noires (3-7 cm)
V92-1C : 2 fragments de laves grises - andésites (5-8 cm)
V92-1D : 3 fragments de laves vésiculaires à plagioclases (5-7 cm)

Draguage VOL92-D2 :
(Jeudi 18 Juillet 1992) effectué à l'est d' Ambrym. Récupération d'un fragment / *dredge VOL92-D2 done east of Ambrym. Recovery of 1 pieces*:

V92-2A : basalte vésiculaires porphyrique à plagioclase (5 cm)

Draguage VOL92-D3 :
(Jeudi 21 Juillet 1992) effectué au sud-ouest de Santa Maria. Récupération une dizaine de galets boueux / *dredge VOL92-D3 done south-west of Santa Maria. Recovery* :about ten pebles with mud

V92-3A : laves vesiculaires boueuses (2-10 cm)

Prélèvements de gaz (pour M. Françoise Le Cloarec / B. Ardouin)
Centre des Faibles Radioactivités CNRS-CEA F91190 Gif / Yvette

G1 = transit de ouest Vate à ouest Aoba le 8 Juillet 1992
de env. 17.48°S/168.05E à 15.49°S/167.66E
(attention décimales données en centièmes de degrés)
pompage de 7h20 à 20h30 soit 13h10mn

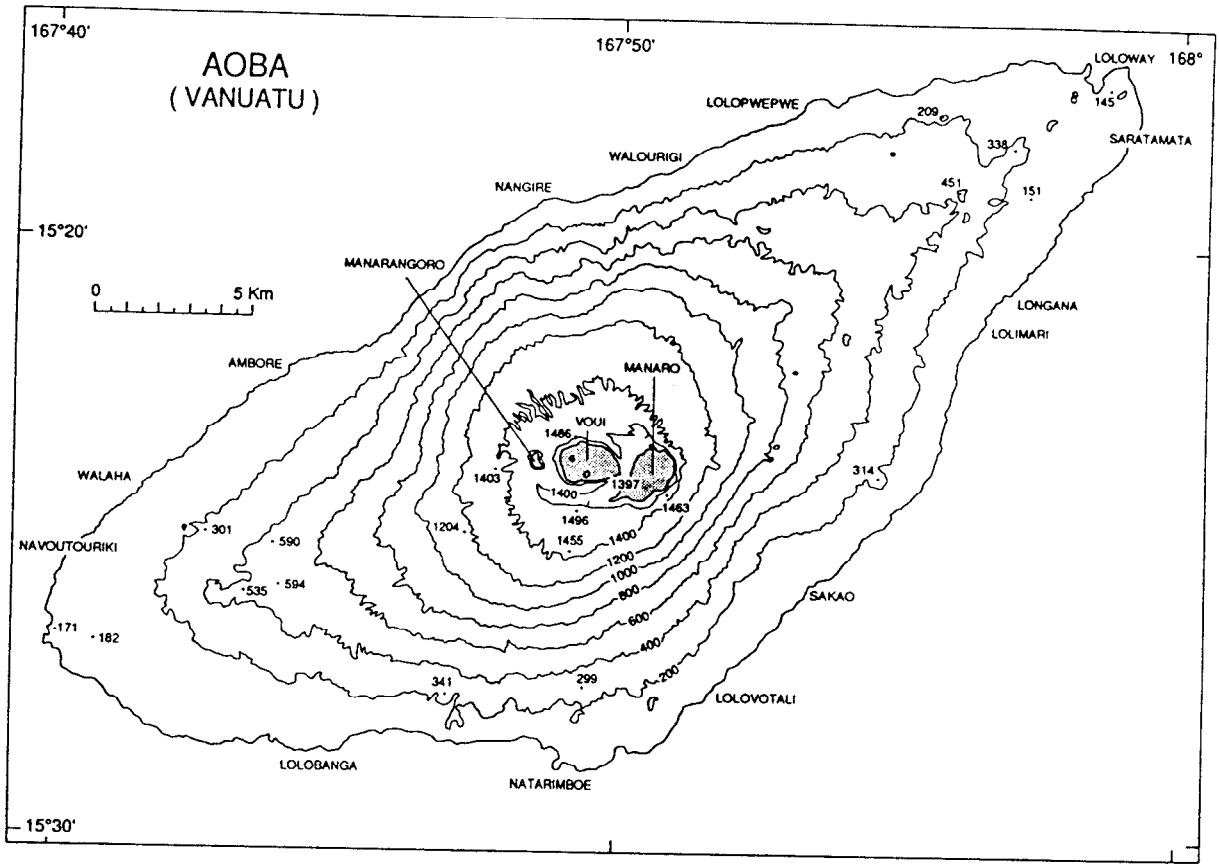
G2 = transit de est Aoba à sud-est Santa Maria le 10 Juillet 1992

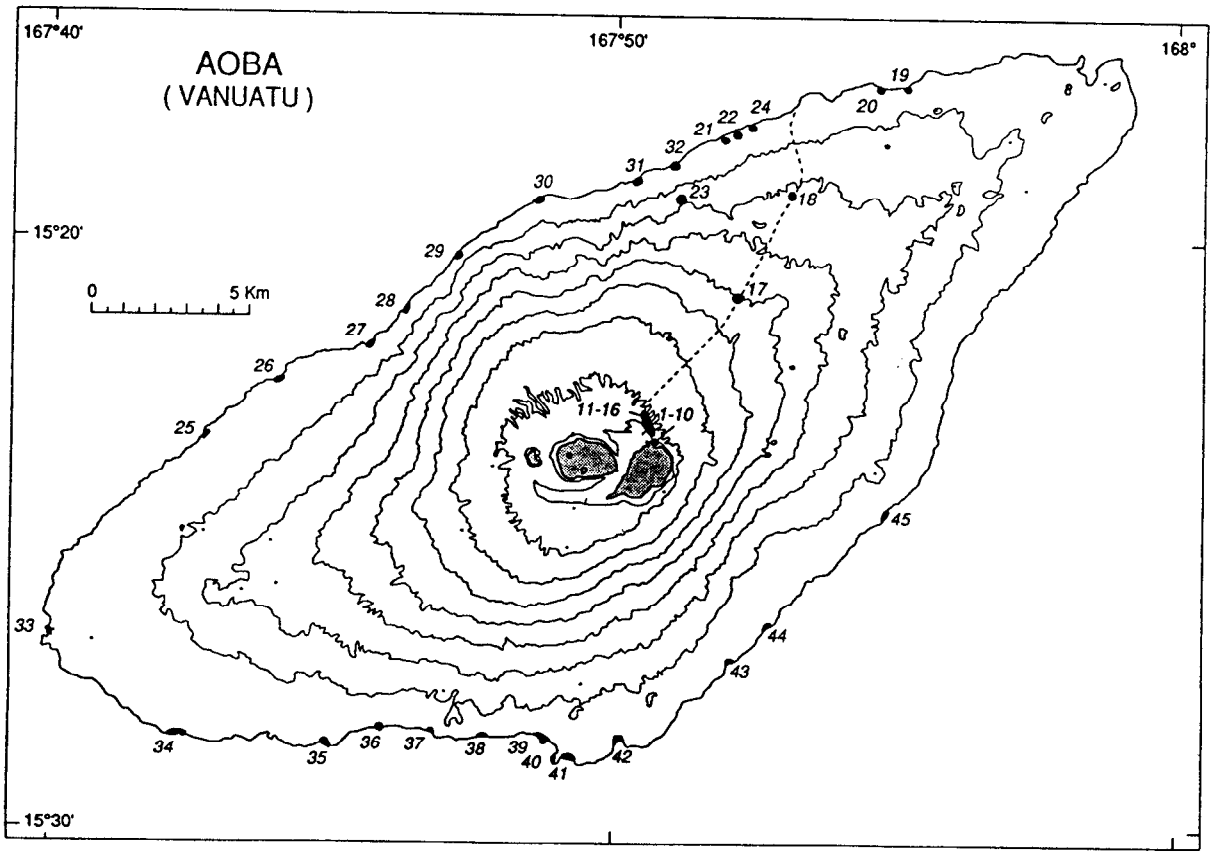
de env. 15.22°S/168.02°E à 14.35°S/167.58°E
pompage de 7h42 à 20h40 soit 12h58mn

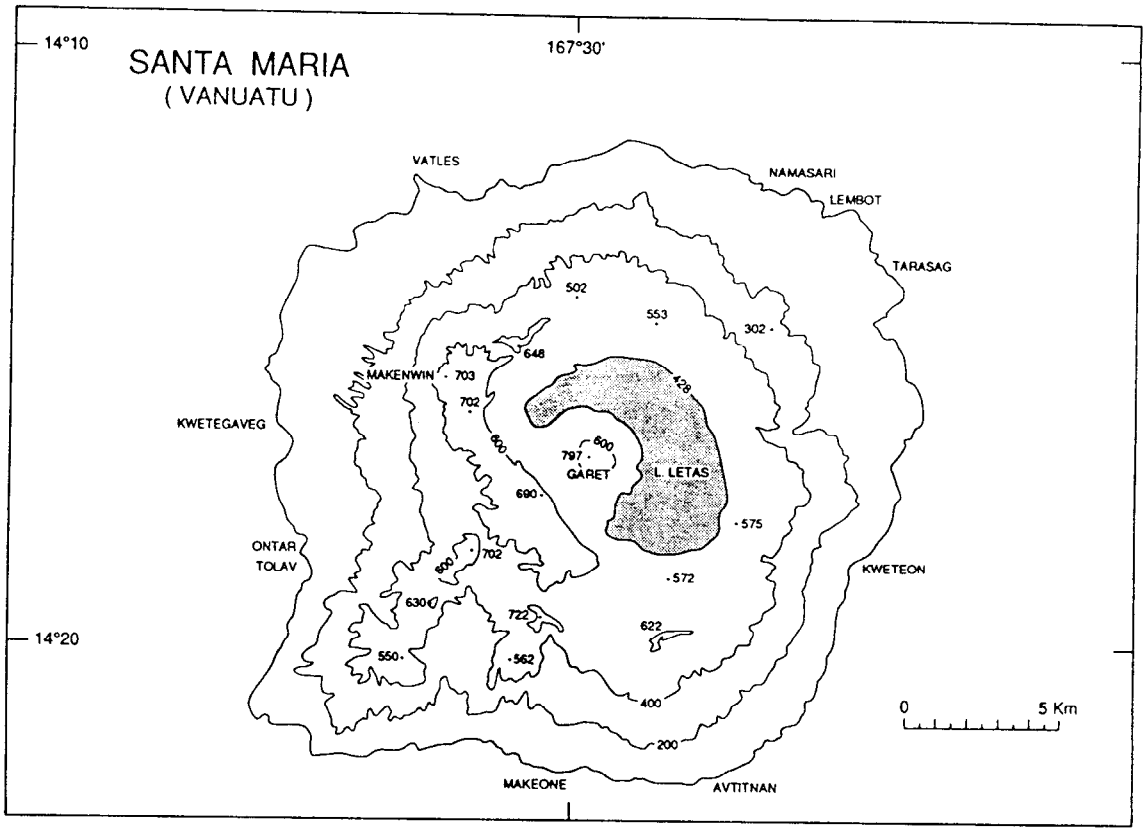
G3 = en station au nord-ouest de Santa Maria le 12 Juillet 1992
par env.14.20°S/167.45°E
pompage de 6h10 à 19h45 soit 13h35mn

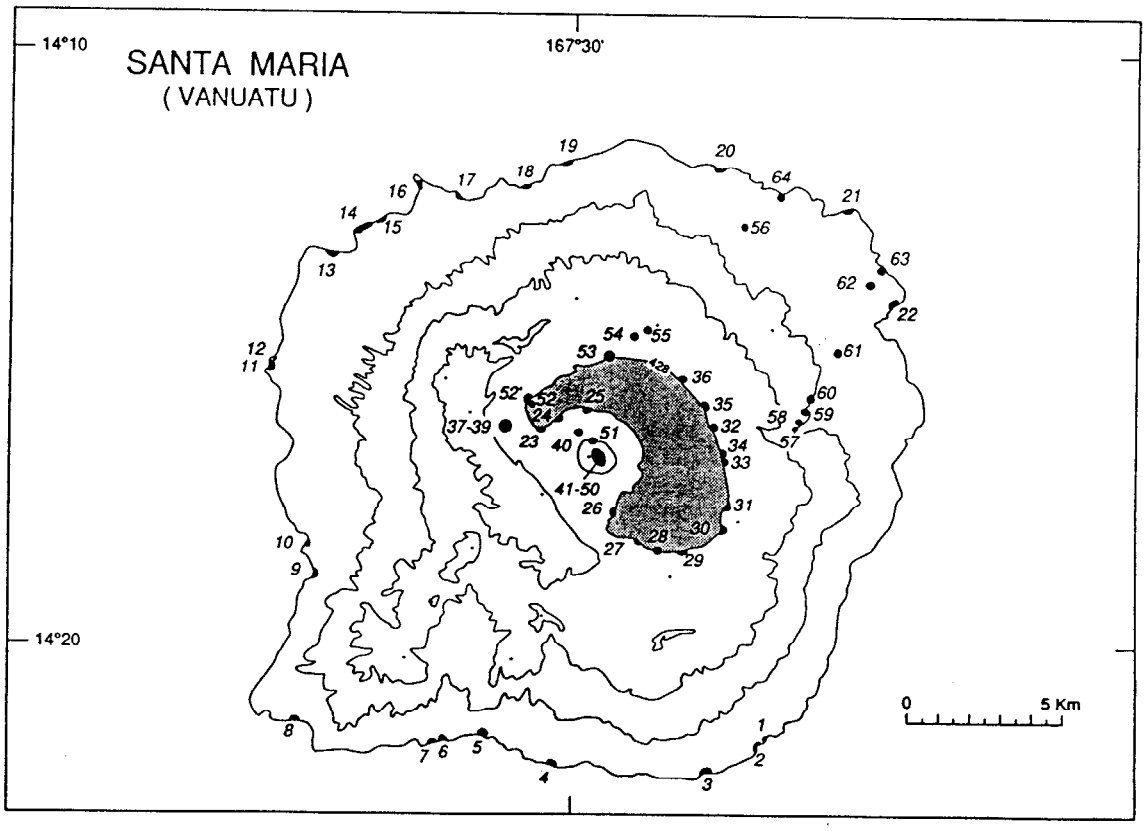
G4 = en station au nord de Santa Maria le 13 Juillet 1992
par env.14.20°S/167.58°E
pompage de 7h20 à 21h40 soit 14h20mn

G5 = en station à l'ouest de Santa Maria le 20 Juillet 1992
par env.14.34°S/167.42°E
pompage de 6h45 à 18h05 soit 12h40mn


AOBA
(VANUATU)
167°40'
167°50'
168°
15°20'
15°30'
0
5 Km
LOLOWAY
LOLOPWEPWE
WALOURIGI
NANGIRE
SARATAMATA
MANARANGORO
LONGANA
LOLIMARI
AMBORE
MANARO
VOUI
WALAHA
NAVOUTOURIKI
SAKAO
LOLOVOTALI
LOLOBANGA
NATARIMBOE
1486
1403
1397
1400
1463
1496
1455
1204
1400
1200
1000
800
600
400
200
209
338
451
151
145
314
301
590
535
594
171
182
341
299


AOBA
(VANUATU)
167°40'
167°50'
168°
15°20'
15°30'
0
5 Km
11-16
1-10
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45


14°10
167°30'
SANTA MARIA
(VANUATU)
VATLES
NAMASARI
LEMBOT
TARASAG
KWETEGAVEG
ONTAR
TOLAV
KWETEON
MAKEONE
AVTITNAN
MAKENWIN
GARET
L. LETAS
14°20
0
5 Km


14°10
167°30'
SANTA MARIA
(VANUATU)
14°20
0
5 Km