

ORSTOM

Institut Français de Recherche Scientifique pour
le Développement en Coopération

ACTIVITES de l'ORSTOM au VANUATU

1990

Mission ORSTOM
B.P. 76
PORT - VILA
Tel.: 222 68

A 35.133

13 AVR. 1992

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 35.133

Cote : A M

p70

Activités de l'ORSTOM à Vanuatu 1990

SOMMAIRE

	Page
- L'ORSTOM fiche technique	2
- L'ORSTOM au Vanuatu	4
- Objectifs, faits marquants, moyens, perspectives	
- Etude des milieux physiques	10
- Géodynamique - Climatologie	
- Etudes des ressources	17
- Arboriculture fruitière	
- Ressources halieutiques	
- Socio économie des Pêches	
- Formation - diffusion de la recherche	27

* *
*

- Bibliographie fascicule 2

L'ORSTOM - FICHE TECHNIQUE

Son statut : L'ORSTOM, Institut de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération, est un établissement public national à caractère scientifique et technologique (ESPT), placé sous la double tutelle des Ministères de la Recherche et de la Coopération.

Sa mission : Il a pour mission de conduire des **recherches de base finalisées**, contribuant au développement des régions de la zone intertropicale en particulier par l'étude des milieux physiques, biologiques et humains de ces pays et par des **recherches expérimentales visant à la maîtrise du développement**.

Ces recherches sont conduites en **coopération** en fonction des **choix scientifiques et technologiques** définis en accord avec des partenaires français et étrangers. L'ORSTOM contribue également à la **formation** à la recherche et par la recherche de spécialistes français et étrangers.

Ses structures interdisciplinaires et ses missions techniques

L'interdisciplinarité thématique et méthodologique est la voie privilégiée de la recherche à l'ORSTOM.

Les programmes de recherche sont conduits par des équipes relevant d'**Unités de Recherche** regroupées en plusieurs **Départements** touchant à cinq champs d'activités :

- . Terre, Océan, Atmosphère
- . Milieux et Activité Agricole
- . Eaux Continentales
- . Santé
- . Société, Développement, Urbanisation.

Informatique, télédétection, équipements et infrastructures scientifiques, moyens navigants, information scientifique et technique, formation assurent la coordination de l'emploi des outils techniques et conceptuels transversaux aux thèmes de recherche.

L'ORSTOM dans le monde

La Recherche Scientifique pour le Développement, objectif de l'ORSTOM, est une recherche de base finalisée qui s'effectue en équipe soit dans les centres de l'Institut, soit, de plus en plus souvent, dans le cadre des institutions scientifiques des pays d'accueil et des institutions internationales.

Les implantations

Une cinquantaine réparties en grands centres spécialisés, missions et antennes ;

France Métropolitaine : Siège, 3 centres spécialisés et 4 antennes ;

Dom-Tom : 6 ;

Afrique et Océan Indien : 18 ;

Amérique Latine : 11 ;

Océan Pacifique et Asie : 7.

LA MISSION ORSTOM DE PORT - VILA

Organisation - Programmes - Effectifs

MINISTERES (Départements)	ORSTOM	EFFECTIFS (Exp.+ locaux = eff.total)
	Représentation.Adm.Gestion	1 + 2 = 3
Centre Culturel	Paléo Ecologie	1 + 0 = 1
Santé.Nutrition	Arboriculture fruitière	
Agriculture.Forêts	Ressources agronomiques	1* + 2 = 3
Météo.Environnement	Ressources en eau	1 + 0 = 0
Pêches	Ressources halieutiques Socio économie des pêches	3 + 1 = 4
Géologie . Topographie	Géodynamique - Risques naturels	2 + 4 = 6
Université Sud Pacifique	Formation	
	Total :.....	9 + 9 = 18

* attendu début 1991

L'ORSTOM au Vanuatu

Objectifs, Moyens, Faits marquants, Perspectives

I - OBJECTIFS

Avec la fin d'un certain nombre d'opérations de recherche en 1987 et 1988 les objectifs de l'implantation ORSTOM au Vanuatu devaient s'infléchir de façon à respecter la mission confiée à cet organisme par ses ministères de tutelle et sa nouvelle direction et définie page précédente.

A cet effet des choix "**scientifiques et technologiques**" ont été fait, en accord avec les Ministères techniques vanuatais, choix qui devraient privilégier l'étude des **milieux physiques**, celle des **ressources** et permettre l'élaboration de synthèses finalisées contribuant au développement -(voir organigramme page 8).

Ces choix sont ambitieux tant du point de vue financier que scientifique mais le rôle que joue l'ORSTOM au Vanuatu (voir liste des publications fascicule 2) lié au rôle "pilote" du Vanuatu au niveau de la région en matière de développement, permet d'envisager des corrélations régionales basées sur les études réalisées dans ce pays grâce à ces méthodes d'investigation, d'acquisition, de stockage, de traitement des données et d'interprétation des résultats.

Formation

Au delà de la formation continue des agents nationaux intégrés dans les actions de recherche en cours, la mission ORSTOM implantée au Vanuatu a investi un énergie importante dans le domaine de la formation de cadres, étape indispensable pour l'éclosion à terme d'un partenariat réel.

C'est ainsi que par le biais de l'Université du Sud Pacifique les cours suivants ont été assumés : en 1990 - par **G. DAVID**

- Cours de Géographie Régionale du Pacifique
- Cours d'écologie humaine
- Cours de Sciences Sociales
- Cours de Géographie humaine - (publié).

Par **E. CILLAURREN**

- Cours de Biologie humaine - Ecologie (publié).

Par **C. PETREL**

- Cours de Physique - Chimie (niveau 1e).

- Un séminaire OMRP (Ocean Management Resources Program) a par ailleurs été animé à Fidji par E. CILLAURREN à la demande de l'USP, du FFA (Fisheries Forum Agency) et de l'ICOD (Institut Canadien de Développement) sur le thème "Gestion des ressources", destiné aux futurs administrateurs des pêches. Les 30 transparents utilisés sont en cours de publication.

Enfin, grâce aux images SPOT acquises sur fonds MAE par notre mission, un stage d'interprétation de photos satellitaires, a été financé par la FAO et organisé au Latical de Nouméa par J. FAGES, W. BOUR et G. DAVID pour des ressortissants vanuatais et salomonais.

Le stage au Latical a été précédé par un "pré-terrain" de 48 heures au Vanuatu et suivi d'une semaine de "vérité-terrain" aux Salomons. Un encadrement total des participants, jusqu'à la rédaction des rapports a été assumé par G. DAVID. Un poster et une communication en ont été tirés et présentés à Pix-iles.

II - MOYENS

a) - Humains

En 1990, 8 agents expatriés et 9 agents vanuatais ont constitué le volet "ressources humaines" de l'implantation ORSTOM au Vanuatu.

A ce potentiel humain s'ajoutent les nombreuses missions d'appui de l'extérieur représentant 400 homme/jour.

Dans le courant de 1991, deux nouvelles affectations porteront à 10 le nombre d'expatriés.

b) - Financements

Le budget global ORSTOM investi au Vanuatu en 1990 est de 3,4 millions de francs soit environ 70 millions de vatu.

A cette somme s'ajoutent 2 millions de francs, 41 millions de vatu, mis à la disposition de l'ORSTOM par le Ministère français des Affaires Etrangères notamment pour le financement des images satellitaires SPOT et pour le programme de surveillance volcano-météorologique basé sur la transmission par satellite des données (système Argos).

A ces chiffres devraient s'ajouter le poids financier très élevé des grandes campagnes de forages profonds O.D.P. pour les actions en mer et du programme G.P.S. à terre. Ces coûts ne sont à ce jour pas encore analysés et ventilés

c) - Logistique

Les nouveaux locaux ont une superficie de 330 m² entièrement climatisés et se composent de :

- une bibliothèque informatisée comprenant 2600 ouvrages scientifiques
- une vidéothèque constituée de 50 cassettes scientifiques et équipée de matériel de projection
- 9 bureaux dont 7 sont équipés de micro ordinateurs

- Un secrétariat commun équipé d'une **station d'édition** ainsi que des moyens modernes de communication.

Cette installation permet aux chercheurs impliqués dans les programmes locaux et aux scientifiques de passage de travailler dans les conditions optimales d'efficacité et de **communication**..

Cette dernière sera dès 1991 décuplée par l'installation d'un **équipement informatique puissant** qui permettra la **mise en réseau des micro ordinateurs** l'utilisation de **logiciels lourds** et l'**intercommunication des implantations ORSTOM réparties dans le monde**.

Dans le courant de l'année 1991 est programmée une "journée portes ouvertes" au cours de laquelle ces locaux pourront être visités en présence des chercheurs qui donneront les explications nécessaires.

III - FAITS MARQUANTS par programmes

a) - Géodynamique

- Missions dans les eaux vanuatuanes s'appuyant sur logistique ORSTOM Vanuatu
- Reconnaissance et étude du Banc Sabine dans cadre G.P.S. avec N.O. ALIS - 27 jours.
- Forages profonds (Ocean Drilling Project) avec O.V. JOIDES RESOLUTION - 67 jours.
- Mission à terre
- Forages des terrasses coralliennes Sud Santo - 32 jours
- Mesures satellitaires des déplacements G.P.S. 25 jours
- Reconnaissance géologique volcans Ambrym et Tanna 23 jours
- Géologie structurale Mallicolo 18 jours
- Magnétisme Santo corrélation O.D.P. 50 jours

b) - Ressources agronomiques

- Enquête préliminaire sur l'arboriculture fruitière 50 jours

c) - Paléo écologie

En Août 1990 début des travaux préparatoires au recensement des sites historiques et culturels du Vanuatu.

IV - PERSPECTIVES

Avec l'affectation au début de l'année 1991 de Mme A. WALTER le volet "**ressources agronomiques**" vient s'enrichir d'une étude sur **l'arboriculture fruitière** dont la première étape sera un inventaire complet de toutes les espèces présentes au Vanuatu. Une banque de données sera constituée, comme dans les autres études.

Durant le mois de Septembre 1991, notre implantation se verra dotée de **moyens informatiques puissants** qui permettront, outre l'utilisation de logiciels spécialisés la connection au réseau intertropical de l'ORSTOM favorisant la communication et le transfert de fichiers.

PROJET INTERDISCIPLINAIRE

L'organigramme présenté montre les différents programmes et actions de recherche correspondantes en cours.

Il est à remarquer que la petite équipe les soutenant travaille en **étroite symbiose** dans une **infrastructure commune** dotée de **moyens communs** optimum.

Il nous est apparu intéressant et prometteur de considérer **l'intercorrélation existant entre ces différentes actions sous un angle thématique**, l'implantation ORSTOM dans ce pays représentant un **laboratoire interdisciplinaire** et le **Vanuatu le sujet d'étude** de ce dernier.

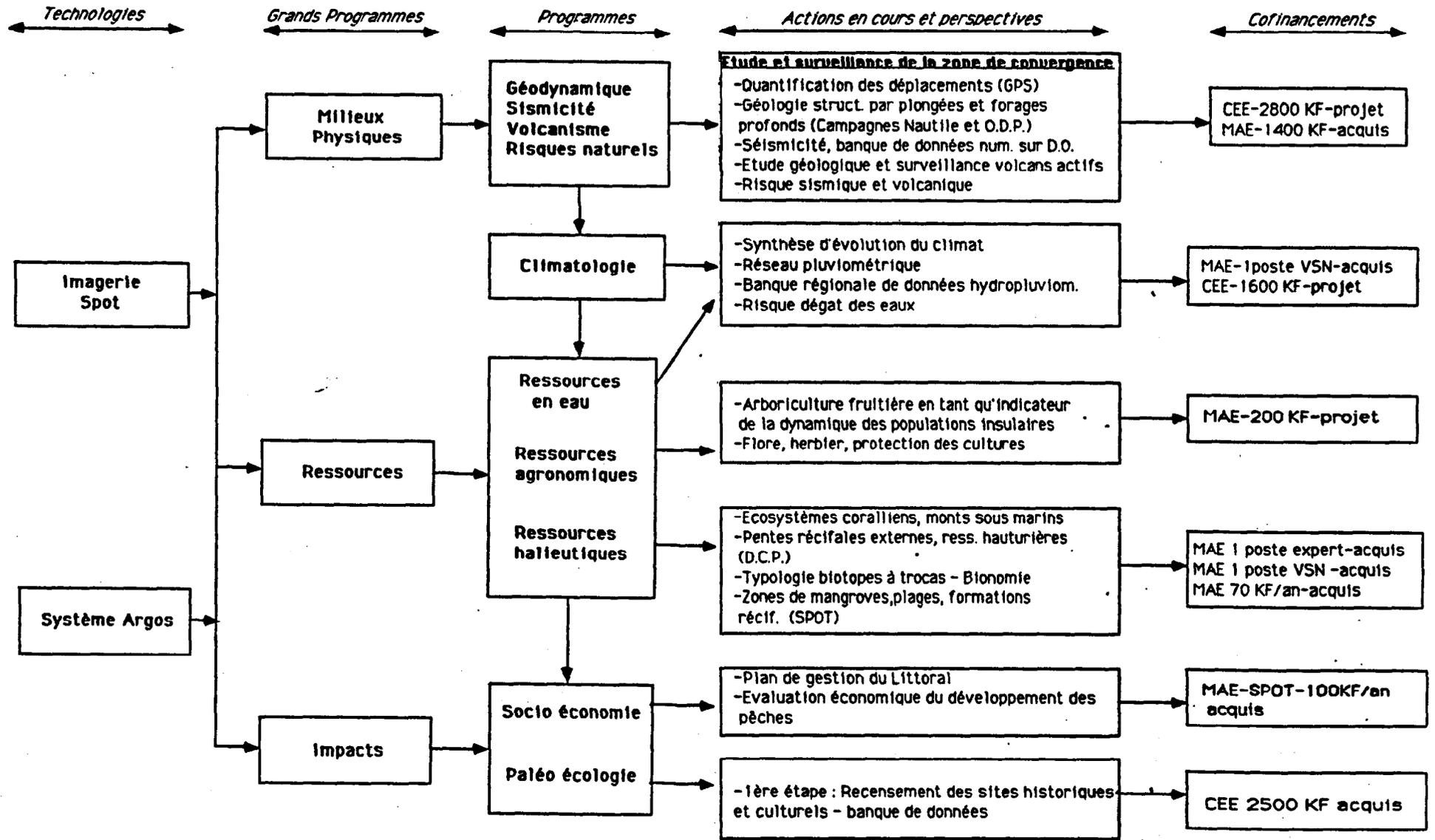
En effet, en ce qui concerne le **milieu physique** l'émergence des îles que nous connaissons aujourd'hui est la conséquence du lent processus dynamique de la dérive des continents et des bouleversements tectoniques qu'elle a engendrés. Ces phénomènes physiques, se situant en amont de toute tentative d'approche des autres domaines d'action, se devaient d'être étudiés en priorité, ce que fait l'ORSTOM depuis 30 ans. La partie avale vers laquelle doivent tendre désormais les efforts étant l'évaluation des **risques naturels**.

L'**étude des ressources** est à l'évidence étroitement liée à la connaissance du milieu physique.. Les îles hautes ou basses, le milieu océanique influencent **la climatologie** qui à son tour a des effets sur les **ressources agronomiques** (pluviométrie érosion...) et **halieutiques** (apports terrigènes, salinité, température).

L'observation de **la transformation des espaces insulaires sous l'action de l'environnement et des hommes** est abordée au niveau de la **paléo écologie** qui étudie ces phénomènes **depuis le passé vers le présent** et de la **socio économie** qui les aborde **du présent vers le futur**.

L'orientation proposée vers une unité thématique interdisciplinaire a dynamisé le groupe de chercheurs présents et travaillant déjà de fait dans des domaines complémentaires. Une réflexion est engagée à

ORSTOM VANUATU - 1991 -



leur niveau qui verra sous peu se dégager un **projet fédérateur**, qu'il conviendra de soumettre aux autorités scientifiques de l'ORSTOM, et qui pourrait avoir pour thème l'étude des **transformations des modes de gestion de l'environnement**.

Les différentes méthodologies utilisées dans ces études, les processus de traitement des données mis au point, en un mot tout le lent travail d'approche d'une étude de ce type, pourra se structurer en un **canevas applicable aux autres états insulaires de la région**.

*

*

*

A - ETUDE DES MILIEUX PHYSIQUES

- GEODYNAMIQUE - Programme EVA (par J. RECY)

Le point fort du grand programme EVA, moteur de la multidisciplinarité est le thème de la **convergence des plaques et des phénomènes associés**, l'effort portant sur les exemples intra-océaniques. Les études font appel à des techniques d'acquisition de données différentes suivant que les travaux se déroulent **à terre ou en mer** et impliquent **l'intervention d'un large éventail de spécialités dans les domaines de la géologie et de la géophysique**.

Le programme EVA (pour **Evolution des Arcs insulaires dans le temps et l'espace**) a retenu trois thèmes principaux qui restent la base des principales opérations.

- Le premier est l'étude sur le plan de la **structure**, de la **sismicité**, du **magmatisme** et de la **tectonique active** de secteurs de zones de convergence intra océaniques considérés comme représentatifs d'un stade d'évolution spatio-temporelle de la zone de subduction ou de ses terminaisons.

- Le second est l'étude de l'arrivée d'un massif ou d'une **chaîne asismique dans une zone de subduction**; les conséquences sur l'arc frontal, la tectonique, la sismicité, le magmatisme et les relations possibles avec des sauts d'expansion dans les bassins marginaux adjacents constituent les centres d'intérêts principaux sur ce thème.

- Le troisième est la recherche des mécanismes impliqués dans le développement des bassins marginaux et leurs relations avec les zones de subduction voisines. L'accent est mis sur les processus initiaux d'ouverture et de différenciation magmatique ainsi que sur les manifestations d'hydrothermalisme qui peuvent être associées à ces bassins.

La tendance est de plus, quelle que soit l'échelle d'observation, **à la quantification des mouvements et des contraintes**, et à la multiplication des mesures afin de contraindre de plus en plus les "modèles" géodynamiques. **Le Sud-Ouest Pacifique est la région du globe où le mouvement relatif des plaques dans les zones de convergence est le plus rapide du monde. Il est donc l'endroit privilégié pour développer des mesures directes de déplacement des plaques grâce à la réoccupation annuelle systématique d'un réseau de repères positionnés en utilisant le "Global Positioning System".**

- Sismicité

Etude de la micro-sismicité de l'arc des Nouvelles-Hébrides (réseau du Vanuatu) - Début 1976. L'arrêt du réseau sismologique ORSTOM/Université de Cornell dès le premier trimestre 1990 n'a pu être évité. L'absence de signes prémonitoires systématiques des forts séismes ne permet pas d'envisager la prévision de ces derniers. Le réseau a donné, par contre, une image plus détaillée de la répartition de l'activité sismique qui a conduit à définir des blocs sismiques et des nids d'activité permanente. La poursuite de l'acquisition des données de ces stations sismologiques et inclinomètres ne présente plus un intérêt scientifique important, mais l'installation des deux observatoires permanents, ne pourra être effectuée en 1990, faute de décision concernant les crédits attendus.

Les projets en cours de réalisation (F. BONDOUX)

Grâce à un crédit exceptionnel alloué par la Direction Générale de l'ORSTOM en Août 1990, il a été possible de mettre en oeuvre une station sismologique moderne avec acquisition numérique de six composantes à Santo.

Dans le cadre d'une collaboration entre l'IRHO de Luganville et l'ORSTOM, nous bénéficions de l'emplacement de leur plantation pour l'installation d'une fosse "sismique" et la construction d'un local pour abriter le système d'acquisition équipé des logiciels IASPEI.

Les essais de Décembre 1990 effectués avec le matériel définitif, ont donné de bons résultats, une série d'une dizaine de séismes par jour a été enregistrée sur disque dur. En fonction de cette sismicité locale du Nord de l'Archipel une disquette cinq pouces 1.2 MD de données sera acheminée quotidiennement à Port-Vila par l'intermédiaire de la Compagnie Aérienne Locale. Dans un deuxième temps, ces données seront transmises à la capitale par le réseau téléphonique Local. L'inauguration de cette station est prévue courant 1991.

Ainsi le système d'acquisition d'Efaté pourra recevoir une où deux stations télémétrées venant du Sud, tandis que celui de Santo pourra recevoir une station télémétrée venant du Nord.

D'autre part, grâce à de nouveaux types de capteurs peu coûteux, il sera possible, avec quelques stations bien placées, de détecter la sismicité de tout l'Archipel de Vanuatu.

- Volcanologie

Surveillance de l'évolution des températures des fumerolles, du flux de chaleur, des tremors et des paramètres météorologiques sur les volcans. Les essais de résistance à la corrosion et la transmission par balise Argos ont donné toute satisfaction. Ce type de surveillance doit être mis en place sur des édifices volcaniques de Vanuatu. Il est envisagé d'aborder aussi l'étude du risque volcanique évalué à partir de la reconstitution de la périodicité et de l'ampleur des événements enregistrés dans les différents produits d'émission constitutifs des appareils volcaniques. Une telle problématique débouche sur l'étude fine de l'évolution géochimique des magmas. Le démarrage est soumis à l'obtention des subvention.

En 1990 des missions de reconnaissance ont eu lieu sur Tanna et Ambrym. En 1991 le Yasur devrait être équipé et la station de réception mise en place à Port-Vila.

- Quantification des mouvements

- Il s'agit de mesurer les vitesses des déplacements horizontaux et verticaux des plaques et blocs crustaux sur des périodes plus courtes que celles définies actuellement afin de se rapprocher du concept de "vitesse instantanée". Le moyen utilisé est le système de localisation satellitaire Global Positioning System dont la précision est malheureusement inférieure pour la mesure des déplacements verticaux à celle des déplacements horizontaux.

C'est dans le Sud-Ouest Pacifique que les vitesses moyennes de convergence des plaques sont les plus élevées : jusqu'à 17 cm/an aux Tonga pour Pelletier et Louat (Tectonophysics, sous presse) jusqu'à 15 cm/an aux Nouvelles-Hébrides pour Louat et Pelletier (Tectonophysics, sous presse). Le Sud-Ouest Pacifique constitue donc en principe la zone du monde la plus favorable à la quantification des déplacements de plaque par mesures géodésiques satellitaires.

C'est aussi au Vanuatu que les vitesses moyennes de surrection holocène (depuis 6000 ans BP) de blocs crustaux d'arc sont parmi les plus élevées du monde : 5,5 mm/an. Une telle vitesse de surrection mesurée sur les terrasses récifales des îles centrales permet d'envisager dans l'hypothèse de sa constance depuis 18 000 ans, que le niveau de la mer pendant la dernière glaciation initialement à - 100 m au moins, se trouve actuellement aux alentours de - 30 m. Une série de forages devrait permettre de dater les échantillons de coraux représentatifs carottés et d'établir une courbe de la variation du niveau relatif de la mer plus détaillée que les approximations actuelles.

L'application aux mesures des mouvements verticaux de certains blocs, à tectonique holocène particulièrement rapide, soulignée par une sismicité actuelle très active, est aussi envisagée. D'ores et déjà des forages en carottage continu ont été réalisés cette année par l'ORSTOM, pour étudier avec l'Université du Texas, l'évolution du niveau relatif de la mer depuis 20.000 ans sur les blocs à surrection rapide.

- Déformations de l'arc

Liées aux collisions/subductions de rides en fonction de l'angle d'incidence et de la masse de la ride d'Entrecasteaux. L'étude morphostructurale par Seabeam et l'étude structurale par sismique multitrace a été réalisée sur la ride d'Entrecasteaux dans le cadre de la préparation aux forages ODP en 1990 ; l'utilisation du submersible Nautila a permis en 1989 l'observation directe des processus d'accrétion et d'érosion tectonique liés aux collisions/subductions des rides des Loyauté et d'Entrecasteaux sous l'arc des Nouvelles-Hébrides.

La campagne de forages profonds ODP a été réalisée du 12 Octobre au 19 Décembre 1990.

- Etude du régime des contraintes de l'arc

Les études de géologie structurale à terre devraient être réactivées à Vanuatu dans l'optique nouvelle de l'existence d'une certaine tectonique compressive dans la partie centrale de l'arc soumise aux effets de la collision de la ride d'Entrecasteaux. La mission d'observation des déformations des terrains des îles centrales a pu se faire cette année.

- CLIMATOLOGIE (par C. PETREL)

Les besoins de plus en plus cruciaux de données et la nécessité d'élaborer des synthèses utiles aux responsables du développement ont incité l'ORSTOM à solliciter l'affectation à Port-Vila d'un VSNA, C. PETREL, mis à disposition de l'ORSTOM par l'Ambassade de France en République de VANUATU. Ce VSNA est placé sous la responsabilité scientifique de Mr. Joël DANLOUX maître de recherches principal du centre ORSTOM de Nouméa.

Son rôle s'est articulé autour de trois points :

- d'une part, une assistance aux services Hydrologiques locaux par le biais de logiciels de traitement de données;
- d'autre part, une assistance aux Services Météorologiques locaux par la rédaction de rapports d'observations météorologiques et d'un projet visant à améliorer le réseau pluviométrique local;
- enfin, l'établissement du lien entre les différents services hydrologiques et météorologiques des pays de la région désireux de bénéficier du "savoir-faire" français en matière d'hydrologie et de météorologie avec la cellule d'hydrologie du centre ORSTOM de Nouméa dirigée par Mr. DANLOUX.

a) Assistance aux services hydrologiques.

A l'heure actuelle, le VANUATU bénéficie, dans le cadre d'un programme d'évaluation et de développement de la ressource en eau des petites îles du Pacifique, d'une assistance du PNUD (Mr. Tjeerd DIJKSTRA, expert du programme régional "Ressources en eau des petites îles") et d'une aide matériel de la CEE (matériels hydrométriques de mesures et d'observations).

Les besoins demeurent encore cependant importants et plusieurs demandes de coopération et d'aide ont été présentées.

Indépendamment des problèmes posés par le matériel utilisé (absence de compensation thermique qui sera difficilement corrigable), l'ORSTOM s'est d'abord chargé d'apporter une assistance en matière de logiciels de traitement de données.

En effet, lors de la constitution par l'ORSTOM d'une première banque de données hydrométriques informatisée pour le Vanuatu, une première version en langue française de la chaîne de traitement HYDROM avait été installée (Février 1988).

Avec la mise en place en Août 1990 de la version anglaise de la chaîne de traitement HYDROM établie par le Laboratoire d'Hydrologie de l'ORSTOM Montpellier, la Section d'hydrologie dispose d'un outil très performant pour l'exploitation de la plupart de ses données hydrométriques

La structure des fichiers obtenus avec le matériel OBSEMET (résultat de l'assistance CEE) n'étant pas compatible avec HYDROM, la réalisation par l'ORSTOM de programmes annexes (Novembre 1990) permettant de passer de fichiers de type OBSERMET à des fichiers de type HYDROM ainsi que la codification à 10 chiffres des stations existantes ont permis à la section d'hydrologie de constituer une banque de données hydrométriques sans aucune saisie manuelle, exercice lent et fastidieux.

Compte tenu des problèmes liés au matériel OBSERMET, l'ORSTOM a assuré (Septembre 1990) le rééquipement et le suivi d'une station test (ancien limnigraphe à flotteur avec potentiomètre et centrale d'acquisition CHLOE) située à Ai Creek.

Par ailleurs, suite à une demande conjointe du Département de Géologie et du PNUD, le centre ORSTOM de Nouméa a accueilli en Décembre 1990 2 stagiaires vanuatais durant 3 semaines afin de compléter leur formation en matière d'installation et de contrôle de stations hydrométriques et pluviométriques ainsi que de pré-traitement de données.

L'ORSTOM et la section d'Hydrologie vont poursuivre leur coopération en 1991 avec :

- la poursuite de la constitution de la banque de données ;
- l'installation à Melsisi Fall sur l'île de Pentecôte d'un limnigraphe muni d'une balise Argos : l'information sera reçue à la mission ORSTOM de Port-Vila qui sera dotée début 1991 d'une station de réception directe Argos (financée par le Ministère français des Affaires Etrangères) ; cette installation devrait constituer en quelque sorte une vitrine régionale de la technologie française en matière de transfert de données par télétransmission satellitaire.

b) Assistance aux services météorologiques

L'affectation d'un VSNA à Port-Vila à titre climatologie était fondée sur la mise en route d'un projet pluvio datant de 1988.

Or, en 1990, compte tenu des lenteurs administratives et de l'évolution rapide des technologies en matière de transfert de données, le projet d'amélioration du réseau pluviométrique de Vanuatu était entièrement à revoir et modifier.

Ce projet, rédigé par l'ORSTOM et repris par la suite par les Services Météorologiques pour être présenté au Service du Plan, prévoit l'installation sur les 12 plus grandes îles de l'archipel du VANUATU de 30 pluviographes entièrement automatisés dont 24 d'entre eux seraient munis de balise Argos permettant de transmettre les informations recueillies sur le site à la mission ORSTOM de Port-Vila par le biais de la station de réception directe Argos. Ainsi, il serait possible de suivre pratiquement en temps réel l'évolution des précipitations sur tout l'archipel du VANUATU.

Ce projet doit normalement s'étaler sur 5 ans, d'un montant global de 25 M de Vatu, a reçu fin Décembre 1990 l'approbation du Service du Plan et une recherche de financement est en cours.

Compte tenu du manque en potentiel humain des Services Météorologiques, l'ORSTOM s'est engagé à rédiger les rapports d'observations météorologiques 1989. Ainsi, 2 rapports ont été réalisés de Mai à Juillet 1990, l'un donnant des tableaux de valeurs, l'autre présentant une analyse graphique des résultats obtenus.

Enfin, parallèlement au projet volcano engagé par l'ORSTOM et le département de Géologie, l'ORSTOM s'est impliqué dans l'étude des pluies acides sur l'île de Tanna. En effet, les dégâts constatés au cours de ces dernières années à proximité du volcan Yasur ont conduit les Services Météorologiques à réouvrir le poste de White Sands. Afin que les observations soient mieux assurées, l'ORSTOM a installé en Décembre 1990 un pluviomètre à augets basculeurs et à lecture directe (avec possibilité d'être rééquipé par la suite avec une centrale Oedipe) ainsi qu'un dispositif sommaire pour un échantillonnage mensuel. Ainsi, un flacon d'eau de pluie sera envoyé chaque mois à Nouméa pour des analyses chimiques.

L'ORSTOM et Services Météorologiques de VANUATU vont poursuivre leur collaboration en 1991 avec :

- le suivi du pluviomètre installé à Tanna ;
- le suivi du projet d'amélioration du réseau pluviométrique de VANUATU ;
- une mission d'un informaticien du centre ORSTOM de Nouméa et de C.PETREL, financée par le Ministère français des Affaires Etrangères, au Centre Météorologique de Nandi (FIJI) pour la récupération par les Services Météorologiques de VANUATU et de NOUVELLE-CALEDONIE des photos satellite infra-rouge haute résolution reçues périodiquement à Nandi. L'analyse de ces photos satellite pour les situations exceptionnelles (dépressions tropicales, cyclones) devrait permettre une meilleure connaissance et une meilleure prévision des situations à risques ;
- au niveau informatique, la saisie des paramètres climatologiques par les services Météorologiques se fait à l'heure actuelle par le biais du logiciel CLICOM. Pour les données pluviométriques, le logiciel français de traitement de données PLUVIOM (dont on attend la version anglaise pour cette année) établi par le Laboratoire d'Hydrologie du centre ORSTOM de Montpellier, semble, malgré ses imperfections performant pour le traitement des données. Ainsi, un programme de conversion entre les fichiers ASCII issus de CLICOM et les fichiers ASCII issus de PLUVIOM permettra une meilleure exploitation des données, pluviométriques.

c) Actions diverses

Ces actions diverses englobent à la fois des études particulières pour les services locaux que des missions à caractère régional.

Ainsi, une étude des vents sur les stations météorologiques de Lamap (Malikolo) et Pekoa Airport (Santo) a été réalisée en Novembre 1990 à la demande des services géophysiques du Centre ORSTOM de Nouméa. Cette étude a permis de préciser les mois de l'année les plus favorables à la construction d'une structure métallique sur le Banc Sabine ainsi que le dimensionnement de cette structure compte tenu des forces dues au vent qu'elle aura à supporter.

Une étude des précipitations et températures pour les 20 dernières années sur les stations météorologiques de Bauerfield (Efaté), Pekoa Airport (Santo) et Burtonfield (Tanna) visant à déterminer la probabilité de retrouver dans les prochaines années les résultats obtenus en 1990 a été réalisée en Décembre 1990 à la demande des Services de l'Agriculture.

Par ailleurs, une étude des précipitations sur la station expérimentale de Valeteruru (Santo) a été réalisée en Novembre 1990 à la demande Mr. PILECKI, Directeur de la station IRCC de Santo.

Suite à une demande spécifique du SAMOA OCCIDENTAL, le groupe de travail Hydrologie de l'Association régionale 5 de l'OMM, à l'issue de sa seconde session tenue à WELLINGTON du 28/11 au 3/12/88, proposait le développement d'actions de coopération bilatérale

Une subvention du Ministère français des Affaires Etrangères et l'établissement par le Laboratoire d'Hydrologie du centre ORSTOM de Montpellier de la version anglaise de la chaîne de traitement HYDROM a permis, au cours d'une mission d'une dizaine de jours (du 04/09 au 15/09/90), de répondre aux demandes du SAMOA OCCIDENTAL, permettant au passage de prendre contact avec le service hydrologique fidjien.

Dans l'éventualité d'une mission en Mars 1991 à Honiara (Solomon Islands), la réalisation de programmes de transfert entre les fichiers ASCII issus de MICROTITEDA (logiciel néozélandais de traitement de données hydrologiques utilisé par les services hydrologiques salomonais) et les fichiers ASCII issus d'HYDROM permettra de convertir la banque TITEDA sous la banque de données HYDROM.

De plus, plusieurs programmes visant à faire le lien entre PLUVIOM et la chaîne de traitement de données pluviométriques utilisée par le centre ORSTOM de Nouméa (et réciproquement) ont été réalisés à la demande de la cellule Hydrologie de l'ORSTOM Nouméa.

Enfin, conformément aux accords établis entre l'Ambassade de France et l'USP, un cours de physique a été enseigné par C. PETREL à raison de 4 heures par semaine au cours du second semestre 1990 (Août à Novembre).

* * *

*

B - ETUDE DES RESSOURCES

- ARBORICULTURE FRUITIERE

Au cours d'une mission de deux mois le chercheur, qui sera affecté sur ce programme dès le début de 1991, a cerné l'importance de ce dernier comme le montre les quelques extraits suivants de son rapport de mission.

Extraits du rapport d'une enquête préliminaire sur exploitation traditionnelle des arbres à Vanuatu par Annie WALTER et Chanel SAM.

Introduction

"On sait depuis les écrits de J. Barrau (1958, 1961, 1965), de D. Yen (1971, 1974) et de bien d'autres auteurs (citons Thaman, 1989 et B. Weightman, 1989 pour le Vanuatu) que les systèmes de subsistance océaniques sont basés sur la culture annuelle de tubercules (principalement l'igname et le taro), l'exploitation des arbres, l'élevage du cochon et la pêche; la chasse et la cueillette permettant l'apport de produits complémentaires. A l'heure où l'agroforesterie apparaît comme une solution d'avenir, permettant de développer l'économie des états tout en préservant un environnement légué par les générations antérieures, certains ont vu dans ces systèmes de subsistance, l'existence de systèmes agroforestiers traditionnels et performants qu'il convenait de connaître et d'améliorer, (H.C. Brookfield and D. Hart, 1971; Eckholm, 1976; H. Manner, 1981; A. Shrimmer, 1984; Thaman, 1989).

De leur côté, les nutritionnistes, les responsables de la santé et les éducateurs sanitaires, insistant sur les bienfaits de l'alimentation traditionnelle, cherchent à promulguer une alimentation plus équilibrée mais basée sur des produits locaux, face aux transformations alimentaires actuelles qui engendrent bien souvent un déséquilibre de la ration journalière, la malnutrition et des maladies nouvelles.

Face à ce faisceau de préoccupations, basées sur un désir de perfectionner plutôt que d'innover, on s'aperçoit alors de l'importance des cultures locales et plus particulièrement de l'importance des produits complémentaires que sont les légumes et les fruits traditionnellement cultivés ou cueillis dans les îles océaniques. Malheureusement, on constate simultanément que la connaissance du mode d'exploitation et de consommation de ces produits est bien parcellaire. L'exploitation des arbres fruitiers, en particulier, est très mal connue, bien qu'elle soit attestée depuis longtemps et bien qu'il soit reconnu une place prédominante dans les systèmes de subsistance océaniques.

C'est à combler cette lacune que s'attache l'étude qui sera menée à Vanuatu. Elle s'accompagne de deux recherches comparatives, l'une en PNG (P. Bonnemère, EHESS) et l'autre à Samoa. (Tcherkesoff, EHESS). la connaissance de l'exploitation des arbres fruitiers nous semble être une clé pour la compréhension des modes de production et de consommation des ressources alimentaires et des transformations qu'ils subissent actuellement. **Témoins du passé et visas pour l'avenir, les arbres fruitiers sont, dans les îles océaniques, au centre des préoccupations touchant à la gestion des terres et aux transformations alimentaires**".

Dans ce rapport les auteurs dégagent quelques traits caractéristiques essentiels de l'arboriculture en Mélanésie qui se schématisent par les constats suivants :

- l'exploitation des arbres est ancienne
- l'arboriculture océanique est diversifiée
- elle est intégrée aux systèmes agraires
- la culture des arbres fruitiers est basée sur la propriété individuelle
- les arbres ont plusieurs usages et plusieurs fonctions
- les arbres contribuent pour une part importante à la subsistance des sociétés océaniques.

Conclusions

"L'arbre est présent dans bien des aspects des sociétés mélanésiennes. Garant et symbole de la tradition il ne peut être impunément manipulé sans connaître auparavant les implications socio-culturelles d'une telle manipulation. Pourtant et bien que l'importance de l'arboriculture ait toujours été signalée, son étude fut négligée et doit être aujourd'hui entreprise. Hormis un intérêt intellectuel pour la connaissance de pratiques traditionnelles qui témoignent de la vie des hommes depuis les premiers jours de l'humanité, cette étude a plusieurs autres intérêts :

1. Protéger un patrimoine génétique
2. Comprendre les modes de pensées, de représentation et d'adaptation de l'homme envers son environnement naturel.
3. Connaître et perfectionner des systèmes "agroforestiers" traditionnels afin d'une part de protéger et d'améliorer les habitudes alimentaires traditionnelles, d'autre part de développer des cultures de rente sans perturber les systèmes agraires et sans détruire l'environnement fragile des îles.

LE PROJET "L'ARBRE DANS LES ILES" : objectifs et méthodologie

"Les données parcellaires de la littérature et les enquêtes préliminaires de terrain confirment donc, s'il en était besoin, qu'en Mélanésie l'arboriculture est importante. Je vais maintenant, dans le cadre de ce rapport, donner les objectifs et la méthodologie du programme "L'arbre dans les îles" qui débutera en Février 1991. Les enquêtes de terrain ont permis de préciser certains points de méthodologie et des entretiens avec les responsables locaux ont permis de fixer les objectifs prioritaires pour les deux ans à venir (soit 1991 et 1992). Une révision du programme, au terme de ces deux ans, permettra de fixer de nouveaux objectifs, pour la dernière année d'étude. D'emblée, il est apparu que l'état très parcellaire des connaissances accumulées sur le sujet nécessitait d'une part un inventaire de la diversité en

cultivars des dix espèces principales d'arbres fruitiers, d'autre part une étude de base sur l'exploitation traditionnelle de ces espèces. Ce n'est qu'après ce travail préliminaire, qui permettra d'accumuler les informations nécessaires tant à l'étude ethnologique qu'à l'étude agronomique, que pourront être envisagées les études plus détaillées que sont l'intégration de l'exploitation de ces arbres dans les systèmes agraires (débouchant sur des problèmes de gestion de l'espace et de l'environnement) et la place des fruits et de la cueillette en générale dans la consommation alimentaire. En effet, ces études, qui ne peuvent s'effectuer que sur études de cas, doivent cependant être replacées dans le cadre général des sociétés multiples de Vanuatu. Ainsi, elles auront valeur d'exemple et permettront la comparaison d'un groupe de sociétés à l'autre sans tomber dans l'écueil du particularisme local."

- **RESSOURCES HALIEUTIQUES - SOCIO ECONOMIE DES PECHEES** (par E. CILLAURREN et G. DAVID)

Introduction

Les recherches halieutiques effectuées depuis maintenant neuf ans par l'ORSTOM visent à donner aux Pouvoirs Publics du Vanuatu les informations d'ordre biologique, écologique, économique et culturelle leur permettant de définir une politique de développement des pêches en pleine connaissance des atouts et des faiblesses du pays et le cas échéant de redéfinir la politique amorcée dans le sens d'une meilleure viabilité des projets de développement.

Ces recherches s'articulent autour de cinq axes : **la connaissance du milieu, l'inventaire des ressources, l'étude des techniques de captures, le suivi de l'exploitation halieutique et la socio-économie des pêches** (figure 1).

- Les trois premiers axes ont pour objectif commun la connaissance de l'écosystème et de la technologie employée pour son exploitation. Ils visent à doter le pays des informations de base qui seront utilisées pour planifier le développement des activités halieutiques.
- Directement en aval de ces recherches fondamentales, le suivi de l'exploitation amorce une nouvelle étape de la recherche : la gestion des ressources.
- Les recherches en socio-économie mettent en relief les facteurs humains et économiques déterminant l'utilisation des techniques de pêche et la gestion des ressources.

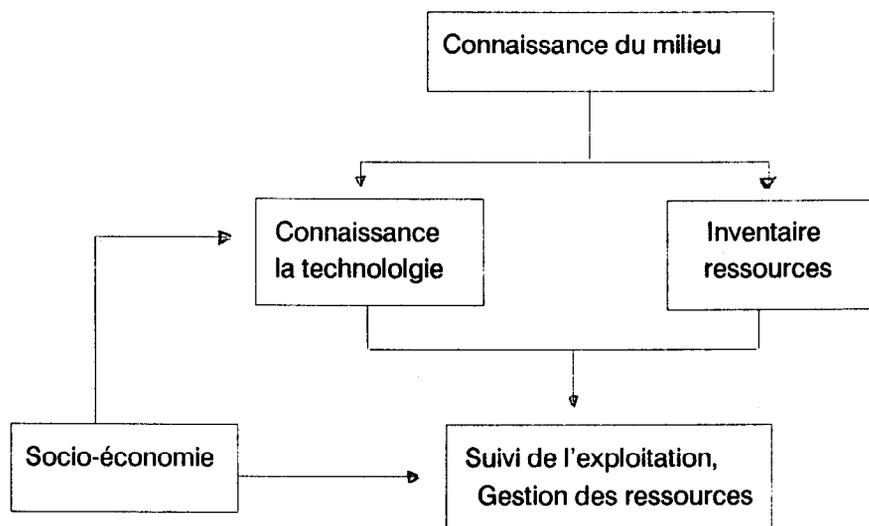


Figure 1 - Structure du programme de recherche

- Connaissance du milieu côtier

Ce sous-programme vise à une meilleure connaissance :

- des facteurs abiotiques pouvant affecter la production halieutique et/ou la conservation, la distribution et la transformation du poisson, seul le climat a jusqu'à présent fait l'objet d'une étude ;
- des biotopes sur lesquels s'exerce la pêche côtière, il s'agit des mangroves et des récifs coralliens ;
- des biotopes adjacents au récif qui peuvent influencer de manière directe ou indirecte l'activité halieutique, nous nous sommes principalement intéressés dans ce cadre à la cartographie de l'occupation du sol sur les bassins versants à l'aide de la télédétection satellitaire SPOT. Cette orientation constitue un élargissement du champ de recherche, classiquement limité au milieu aquatique. Le milieu n'est plus étudié comme un isolat mais comme la partie aval d'un ensemble à trois compartiments (Atmosphère-Mer-Terre) reliés par des flux de matière. La connaissance du réseau hydrographique, de la topographie, de la couverture végétale et de l'utilisation du sol des bassins versants est dans ce contexte un élément fondamental dans l'étude des perturbations d'origine terrigène pouvant, affecter la zone côtière, notamment les formations récifales.

- Etude du climat

- Analyse de la vitesse et de la direction des vents enregistrés dans les six stations météo du pays en 1984, 1984 et 1985.
- Compilation bibliographique des données de températures, d'ensoleillement, d'humidité, de précipitations et de vents cycloniques de 1961 à 1963.

Résultats

- Résultats publiés dans Naika, la revue de la Société des Sciences Naturelles du Vanuatu (DAVID, 1990d, e, f).

Perspectives

- Mise en évidence de l'influence des facteurs météorologiques (vitesse, direction du vent, pluviosité) sur la fréquence des sorties de la pêche artisanale.

Développement

- Les résultats de cette étude qui constitue actuellement l'unique synthèse sur le climat du Vanuatu ont été largement diffusés dans les établissements secondaires du pays.

- Etude de l'occupation du sol des bassins versants

Opération 1

- Collaboration LATICAL-ORSTOM Vanuatu-Ministère de l'agriculture et des forêts du Vanuatu-FAO (South Pacific Development Programme).

- Cartographie des états de surface par classification automatique et interprétation visuelle d'une image Spot P + XS du Nord Ouest Efaté.

Résultats

- Communication à "Pix-îles 1990", Nouméa 19-22/11 (DAVID et al., 1990).

- Propositions de planification et d'aménagement pour répondre à l'accroissement démographique :

- intensification de l'agriculture dans les vallées humides très peuplées (poivre, vanille), - mise en culture des plateaux semi-secs (igname sucrée), - élevage sur les plateaux secs, - plantations de santal associé à Acacia Spirorbis comme plante hôte sur les versants secs.

Opération 2

- Cartographie de l'occupation du sol de la plaine littorale septentrionale de GUADALCANAL, (Iles Salomon) et délimitation des zones soumises aux risques d'inondation et d'érosion pluviale par interprétation visuelle d'une image Spot XS.

- Collaboration LATICAL-ORSTOM Vanuatu-Service Topographique des Salomon, année : 1990.

Résultats

- Poster + notice, "Pix-îles 1990", Nouméa 19-22/11 (FUATA et DAVID, 1990).

- 3 cartes produites : utilisation du sol, organisation

de l'espace, zones à risque. Cette dernière carte est assortie de propositions d'aménagement de manière à minimiser les dommages causés par l'érosion sur les versants et les inondations dans la plaine côtière.

Perspectives

- Elles sont résolument orientées vers l'utilisation de la télédétection satellitaire SPOT. En 1989 et 1990, grâce aux 140 KF octroyés par le Ministère Français des Affaires Etrangères (M.A.E.), huit images SPOT ont été acquises. En Décembre 1990, la signature d'une convention entre l'ORSTOM et le M.A.E. et l'attribution de 100 KF nous a permis d'en acquérir sept autres. En 1991, 100 KF devraient être de nouveau débloqués. La couverture des principales îles du pays sera ainsi assurée. Cette couverture sera

utilisée pour l'élaboration d'un plan d'aménagement du littoral dont une copie a été remise au Directeur du Service du Plan et de la Statistique du Vanuatu et au Directeur du Service des Pêches (DAVID, 1990k). Ce projet fera un large appel au LATICAL où les images seront traitées.

- "**Système pêche alimentaire**" Responsable : G. DAVID - géographe marin -

Compte tenu des multiples interactions qui existent entre le milieu marin, les ressources halieutiques, les pêcheurs, le marché des produits halieutiques, les consommateurs et les Pouvoirs Publics, une analyse globale de la situation actuelle de la pêche vanuatue et de ces perspectives s'imposait. Dans cette analyse, la pêche est considérée comme un système en étroite relation avec le *système alimentation*. Les rapports "pêche-alimentation" constituent un noeud de relations, à travers lequel peuvent être appréhendées les évolutions et les tendances qui animent le système pêche comme le système alimentation. De cette situation privilégiée, il est possible de remonter le long de la filière pêche et d'embrasser progressivement l'ensemble du système et ses principales articulations. Trois approches complémentaires de l'analyse systématique ont été effectuées : l'étude des entrées et des sorties aux bornes du système "pêche-alimentation", l'analyse fonctionnelle du système et l'étude des réseaux.

- **Analyse de la petite pêche villageoise non structurée**

L'inventaire des moyens de production ayant été réalisé en 1983 (DAVID, 1985a), il s'agit ici d'étudier l'effort de pêche, les rendements des engins de capture, les stratégies de capture et la production à partir d'enquêtes au débarquement effectués en 1984 durant plusieurs semaines dans une cinquantaine de villages côtiers du pays. Etude faite à Brest (1987-88) et au Vanuatu (1989-1990).

Analyse du marché des produits de la pêche, de leur consommation et de la couverture des besoins protéiques de la population

- Il s'agit en croisant les données de production du recensement agricole de 1983-1984, des enquêtes budgétaires et des enquêtes nutritionnelles effectuées en milieu rural et en zone urbaine d'estimer l'apport de produits halieutiques dans la couverture des besoins protéiques de la population à différentes échelles spatiales emboîtées (ville-zone rurale-littoral-intérieur-régions-îles).

- Les résultats définitifs font l'objet d'une thèse en voie d'achèvement.

Etude du développement des pêches et des rapports tradition-modernité

- a) Analyse systématique de la politique de développement de la pêche artisanale et de l'adéquation objectifs-moyens-résultats.
- b) Analyse des contraintes géographiques, économiques, politiques et socio-culturelles pesant sur ce développement.
- c) Etude des perspectives de développement halieutique

Résultats

- Communication présentée au Colloque U.B.O./C.N.R.S. "Territoires et Sociétés Insulaires", Brest 15-17 Novembre 1989 (DAVID, 1989b).

- Communication présentée au congrès de l'International Society for Reef Studies, Nouméa 14-18 Novembre 1990 (DAVID, 1990g).

- L'ensemble du Vanuatu montre que toute politique d'exploitation des ressources récifales requiert flexibilité et adaptation. L'adoption d'une stratégie rigide et centralisée, axée sur les seules espèces démersales profondes du tombant récifal s'est soldée par de coûteux échecs. Compte tenu des particularismes socio-culturel et économique des petits pays insulaires du Pacifique, l'injection massive de capitaux est insuffisante pour assurer à elle seule le succès d'une telle politique de développement. Toute innovation proposée par les "développeurs" ne sera réellement adoptée que si elle s'intègre à la stratégie personnelle ou communautaire des "populations à développer". Sont généralement absents de cette stratégie :

- l'accroissement général de la production halieutique, la recherche de la prise maximale équilibrée ou de la production économiquement optimale, qui en revanche sont les principaux objectifs que s'assigne toute politique de développement des pêches.

Cette dichotomie est une source intéressante de recherches futures aux confins de l'halieutique, de la socio-économie, de l'anthropologie et de la géographie. Ces recherches pourraient conduire à une réorientation des politiques de développement halieutique dans les pays insulaires du Pacifique dans le sens d'une meilleure prise en compte des réalités socio-culturelles de la région.

Contribution au développement

- Papier d'Information sur le fumage du poisson présenté :

a) à la réunion du "Commonwealth Secretariat" consacré au rôle des femmes dans la pêche (Tonga, 11/1989) , puis

b) au séminaire de la CESAP consacré au développement des technologies appropriées à la conservation des aliments (Port-Vila, 4/1990) (DAVID 1990h) et largement diffusé dans le pays (écoles, églises, femmes).

- Dans cette optique, l'équipe de recherche a suscité et financé la construction d'un fumoir à poisson sur l'île d'Aoba. Devant le succès remporté par cette initiative le Gouvernement Canadien a proposé de financer un atelier de fumage au Centre de Formation à la pêche de Santo.

Perspectives

Elles portent essentiellement sur le croisement des données statistiques concernant la pêche, l'alimentation, leur environnement socio-économique avec les données numériques issues du traitement des images Spot dans le cadre d'un Système d'Information Géographique qui s'intégrerait au Plan d'Aménagement du littoral précité.

- "Les poissons profonds de la pente récifale externe"

Responsable: E. CILLAURREN - biologiste des pêches

Les objectifs de ce sous-programme de recherche basé sur l'étude des statistiques de pêche villageoise et commerciale sont :

- de structurer et d'étendre le système de collecte des données à chaque étape de la filière des produits de la pêche, de la production à la commercialisation,
- de suivre historiquement les activités de pêche,
- d'obtenir des données de production et d'effort de pêche sur un long terme pour pouvoir déterminer les paramètres dynamiques d'équilibre (Prise Maximale Equilibrée) de l'exploitation de la ressource,
- d'acquérir des informations sur la biologie des espèces les plus capturées pour estimer les paramètres de recrutement, de croissance et de mortalité pour chaque espèce.

Résultats

- Après sept ans d'exploitation, l'effort de pêche est encore limité par les contraintes socio-économiques plutôt que par la taille de la ressource. A Efaté, le premier cente urbain du pays, le niveau de production atteint 50 % de la prise maximale équilibrée (CILLAURREN, 1989 : CARLOT et CILLAURREN, 1990).
- La prise maximale équilibrée estimée d'après les statistiques fournies par la pêche villageoise est de 40 % inférieure aux premières estimations. Ainsi entre 113 et 603 tonnes par an seraient exploitables au Vanuatu sur l'isobathe 200 m. L'indice d'abondance (C.P.U.E.) semblerait être corrélé avec la surface disponible pour la ressource. L'effet de concentration sur la capturabilité doit être précisé (CARLOT et CILLAURREN, 1990).
- L'extension du système de collecte de données aboutit à une stratification calquée sur une partie de la filière pêche : production, commercialisation rurale, commercialisation urbaine; les trois systèmes de collecte intègrent des informations sur la biologie de la ressource (CILLAURREN, à paraître).
- La saisie et le traitement des statistiques est centralisé et organisé selon le schéma suivant : saisie, correction, mise en évidence des biais, choix des descripteurs, évaluation des paramètres dynamiques, ajustement aux modèles existants, choix du modèle prédictif approprié (CILLAURREN, à paraître).

- "Les ressources pélagiques du large"

Responsable: E. CILLAURREN - biologiste des pêches

La mise en place de dispositifs de concentration de poissons dans les eaux au large du Vanuatu a permis d'augmenter l'accessibilité des ressources pélagiques du large aux embarcations à petite autonomie pratiquant la pêche côtière. Les objectifs du sous programme de recherche basé sur cette opération sont :

- l'évaluation de l'efficacité des D.C.P. des points de vue production et économique,
- l'étude des paramètres qui composent le comportement de l'agrégation,
- l'inventaire des populations agrégées et l'étude de quelques caractéristiques biologiques (essentiellement croissance).

L'analyse des données

- En 1990, une analyse de la pêche thonière dans le Pacifique et de l'impact de la pose de radeaux agrégateurs sur cette pêche est présentée dans la Nouvelle Revue Maritime (CILLAURREN, 1990a).

. En 1990, à la lumière des enseignements tirés de l'analyse socio-économique du développement de la pêche artisanale, une politique de diversification des techniques de pêche et des ressources visées est envisagée. Dans ce cadre un projet de réimplantation de neuf D.C.P. dans les eaux de l'archipel est mis au point en collaboration avec la Commission du Pacifique Sud. La réactualisation de l'étude précédente met en évidence les sites propices à la mise en place de radeaux et les contraintes environnementales et économiques qui régissent leur exploitation. Deux papiers de travail présentent ces résultats à la 22ème Conférence Technique Régionale des Pêches de la C.P.S. (CILLAURREN, 1990b et c).

Résultats

- La pose de dispositifs de concentration de poissons (D.C.P.) a eu pour influence la concentration des captures (95 % du poids total) et de l'effort de pêche sur la 1 % de l'espace de pêche (CILLAURREN, 1988a; CILLAURREN et DAVID, 1988, 1989).

- La pose de D.C.P. modifie la répartition et la qualité de l'effort de pêche déployé en dehors de la zone sous influence des D.C.P.; en conséquence aucune conclusion ne peut être tirée concernant l'influence du phénomène d'agrégation sur l'abondance des poissons pélagiques dans une région située hors de l'influence directe des D.C.P. (CILLAURREN, 1988a, 1990b).

- La diversité des captures et leur taille diminuent après la mise en place de D.C.P.; ainsi en surface 95 % des captures sont constituées de thons jaunes presque tous immatures et de bonites. Ils se concentrent dans un rayon de 500 m autour du D.C.P. (CILLAURREN, 1988a).

- Des fluctuations saisonnières et interannuelles nettes sont mises en évidence grâce au phénomène d'agrégation: les bonites sont abondantes entre Décembre et Mars, les thons jaunes immatures apparaissent en Avril ou Mai et restent autour des D.C.P. si un phénomène climatique comme el Nino a eu lieu l'année précédente (CILLAURREN, 1988b).

- Deux stratégies du comportement agrégatif ont été mises en évidence:

- les bonites ont un comportement dominant de prédation,

- les thons jaunes recherchaient plutôt un abri mais entreraient en compétition avec les bonites pour la recherche de nourriture (CILLAURREN, 1988b, 1990c).

- La pêche à la traîne autour des D.C.P. situés à plus de deux heures de route de la côte n'est pas rentable pour les embarcations de la pêche artisanale (CILLAURREN, 1988b, 1990c).

- Le choix du site d'implantation est déterminant dans le succès de l'utilisation des D.C.P.. Neuf sites ont été choisis au Vanuatu pour un prochain programme de mouillage de radeaux en 1991. Les facteurs déterminant le choix de ces sites sont la productivité et l'existence d'infrastructures liées à la pêche (CILLAURREN, 1990b).

- Pour un état insulaire comme le Vanuatu disposant de peu de moyens pour mettre en place une pêcherie industrielle, l'exploitation des espèces agrégées autour des radeaux présente l'avantage de développer le marché de consommation locale et de réduire les importations de poissons en conserve.

D'autre part le développement des méthodes de pêche peu destructives permet d'assurer une bonne qualité des prises et ouvre des possibilités dans le développement de pêcheries commerciales produisant du poisson de haute qualité (CILLAURREN, 1990a).

Perspectives

Dans l'optique de la remise en place de nouveaux dispositifs de concentration de poissons, un nouveau système de collecte de données intégrant diverses techniques de pêche devrait permettre d'étudier les paramètres dynamiques du phénomène de concentration des bancs pélagiques. Certains aspects du comportement agrégatif des bancs comme le rythme de renouvellement des bancs et leur temps de résidence devraient être précisés.

- "**Troca**" Responsable: E. CILLAURREN - biologiste des pêches
M. AMOS - biologiste des pêches du Département des Pêches

L'intérêt pour le troca se fonde sur l'exploitation commerciale intensive dont il est l'objet. En effet le traitement de la nacre représente une des principales industries du pays. Des recherches préliminaires ont permis de fixer une taille légale de capture et d'établir la courbe de croissance d'une espèce *Trochus niloticus* (BOUR et GRANDPERRIN, 1985). Parallèlement des tentatives d'aquaculture ont été réalisées au Service des Pêches de Port-Vila. Le programme de recherche actuel a pour objectifs:

- de réaliser une étude historique de l'exploitation,
- de préciser les paramètres biologiques (taille de la maturité sexuelle, croissance, etc...) en fonction de la variation des composantes environnementales,
- d'estimer les paramètres dynamiques des stocks de trocas et de repérer les zones présentant les risques de surexploitation,
- de fournir des informations utiles à la législation,
- de déterminer les paramètres d'aquaculture et de tenter le réensemencement du milieu naturel.

Résultats

- La ponte des trocas au Vanuatu se fait toute l'année au rythme lunaire (TOUREL et CARLOT, 1988).
- La croissance des juvéniles en aquaculture est plus rapide au Vanuatu qu'en Nouvelle Calédonie, la température étant un facteur limitant (TOUREL et CARLOT, 1988).
- Les variations annuelles de la production de trocas ont fluctué jusqu'en 1988 en fonction de la demande et de la législation (GUERIN, 1989c); les premiers risques de surexploitation ont été appréhendés en 1989, lorsque la demande mondiale en nacre a augmenté. Cette situation a conduit à la mise en place d'un programme d'évaluation du stock de trocas au Vanuatu. Une méthodologie d'évaluation des stocks de trocas en différents points de l'archipel a ainsi été ébauchée (MARCHANDISE, 1990b); elle est liée au suivi de l'exploitation réalisée sur les zones étudiées. Les premiers résultats seront publiés en 1991.

Perspectives

Le programme de recherche financé de 1990 à 1993 par l'Agence des Pêches du Forum et par la France et bénéficiant du soutien de l'ORSTOM en personnel et pour l'analyse et la publication des résultats, devrait permettre de préciser la réponse du stock de trocas à l'intensification de l'effort de

pêche. Au sein de ce programme devrait se mettre en place un volet destiné à l'étude socio-économique de l'exploitation du troca. En aquaculture, tout reste à faire, que ce soit dans le domaine de la biologie des juvéniles (régime alimentaire notamment) comme dans l'influence des paramètres physiques et chimiques du milieu sur la ponte et la survie, et la croissance des larves puis des juvéniles.

- Formation - partenariat - diffusion de la recherche

Formation

Outre leur travail de recherche au sein de l'équipe ORSTOM-Service des Pêches, E. CILLAURREN et G. DAVID sont depuis fin 1988 respectivement responsables des enseignements de biologie et de géographie au centre universitaire de Port-Vila dépendant de l'Université du Pacifique Sud basée à Suva. Les enseignements ont donné lieu à la rédaction de polycopiés de cours en géographie humaine, niveau DEUG (DAVID, 1989i) et en biologie (CILLAURREN, 1990i).

En outre sollicitée par "l'Océan Ressource Management Programme", E. CILLAURREN s'est rendue une semaine à Fidji. Le F.F.A. (l'Agence du Forum et la F.A.O. ont pris en charge les frais de la mission. Le séminaire d'une durée de une semaine était destiné aux étudiants de licence se destinant à la gestion des exploitations des ressources marines (CILLAURREN, 1990j).

A cette activité de formation au sein de l'Université du Pacifique Sud s'ajoute la formation interne des membres de l'équipe de recherche au traitement de données et à la rédaction d'articles scientifiques.

Ont notamment profité de cette formation le VSN et le nouveau biologiste des pêches de l'équipe, titulaire d'une licence de biologie marine de l'Université de Dunedin (Nouvelle-Zélande).

- A également été accueilli durant les vacances universitaires un stagiaire, étudiant de 2^{de} année de DEUG de Biologie marine de l'Université de Dunedin (Nouvelle-Zélande).

La diffusion de l'information

Dès 1989, a été mise en place un système d'information destiné à des utilisateurs multiples :

- les associations de pêche artisanale qui collabore avec l'ORSTOM, avec la création d'une lettre des pêches écrite en bichelamar, à diffusion trimestrielle, destinée à expliquer le travail du Service recherche et à transmettre sous forme vulgarisée les résultats;
- les Pouvoirs Publics, avec la mise en place d'une série de rapports d'activités ;
- les développeurs, grâce à une diffusion structurée en lettres internes au service des Pêches et en Documents Techniques;
- les services techniques des pays voisins et les organismes de développement et de recherche régionaux (C.P.S., F.F.A., F.A.O.) par une participation systématique à la Conférence Régionale Technique des Pêches de la C.P.S.;
- la communauté scientifique, par la série "Notes et Documents d'Océanographie de la Mission ORSTOM de Port-Vila" et la participation à des colloques internationaux.