Les societes ultramarines face aux risques de montee du niveau marin. quelles strategies d'adaptation ? : exemples des iles de Wallis et Futuna, Mayotte et Lifou

Sophie Bantos

▶ **To cite this version:**

Sophie Bantos. Les societes ultramarines face aux risques de montee du niveau marin. quelles strategies d'adaptation ? : exemples des iles de Wallis et Futuna, Mayotte et Lifou. Géographie. Université de la Sorbonne (Paris 4), 2011. Français. NNT : . tel-01172166

HAL Id: tel-01172166
https://ird.hal.science/tel-01172166

Submitted on 7 Jul 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université Paris 4 - Sorbonne
Université de la Nouvelle Calédonie
IRD, US ESPACE

Thèse de Doctorat de Géographie Nouveau Régime intitulée :

Les sociétés ultramarines face aux risques de montée du niveau marin. Quelles stratégies d'adaptation ? Exemples des îles de Wallis et Futuna, Mayotte et Lifou.

Présentée et soutenue publiquement le 17 janvier 2011 par :

Sophie BANTOS

Sous la direction de :

Christian Huetz de Lemps, Professeur

et

Michel Allenbach, Maître de conférences-HDR

Devant le jury composé de :

Professeur Franck Dolique

Professeur Richard Laganier

Professeur Christian Huetz de Lemps

Maître de conférences-HDR Michel Allenbach

Professeur Jean-Paul Amat

AVANT-PROPOS

La thématique de l'adaptation à la montée des eaux dans les petites îles tropicales est abordée dans ce mémoire d'un point de vue sociétal. Face à la transgression attendue, se pose la question de l'adaptation des sociétés et des milieux à ce phénomène. Le travail proposé tout au long de ce mémoire repose sur le traitement et l'interprétation d'une enquête de perception relative au potentiel d'adaptation des sociétés traditionnelles ultra marines choisies (Wallis et Futuna, Mayotte et Lifou) aux risques impactant leur espace littoral.
L'utilisation de cette méthode pose la question de l'objectivité du chercheur, exercice périlleux lorsqu'on travaille sur ses congénères.

Le géographe en tant que sujet et observateur, qu'il soit issu de la branche humaine ou physique, travaille sur d'autres sujets qu'il observe (Laplantine, 1995). L'intégration de l'observateur dans le champ d'observation est plus que souhaitable, elle est même indispensable à toute recherche (Geoffroy, s.d.), non sans risque de perte d'objectivité. Ce fut tout le défi de ce mémoire, à savoir la remise en question permanente du travail effectué en prenant soin de toujours se demander si l'on se situe bien dans la sphère de l'objectivité.

L'objectivité n'est possible que si la prise de distance concerne les trois phases du travail de terrain : préparation, relevés et traitement des données. Au début de la recherche, sa sensibilité pousse l'apprenti-chercheur à choisir, guidé par son directeur de recherche, un sujet d'étude à interroger. Les représentations sont déjà très présentes, fruits de sa sensibilité personnelle et de ses lectures thématisées.

Lors de la phase de terrain, les outils utilisés placent le chercheur en position d'attente. La collecte quantitative et qualitative des données a été effectuée à l'aide d'un questionnaire d'enquête diffusé auprès de 1 646 personnes à Wallis & Futuna, Mayotte et Lifou. Faire usage d'un questionnaire d'enquête construit sur les disciplines majeures telles que la géographie, la sociologie, la psychologie de l'espace et l'ethnologie, permet d'obtenir des informations où la sensibilité du chercheur semble atténuée. Rappelons que la sensibilité du scientifique qui

traite de problématiques liées à l'homme est un biais si le chercheur ne veille pas à s'extraire du contexte local dans lequel il travaille et, surtout, à se repositionner par rapport à son sujet d'étude.
La subjectivité du chercheur est bien réelle, lui qui formule hypothèses et objectifs, à partir desquels sont rédigées les questions qui composent le formulaire d'enquête.
Les entretiens qualitatifs, les ateliers communautaires et les dessins d'enfants apportent une information complémentaire à celle des enquêtes qui demandent une immersion (sur le temps court dans le cas de ce travail) dans les sociétés locales. Dans le cas des sociétés insulaires, il a été assez facile au chercheur d'approcher les populations à partir du moment où il s'est introduit auprès d'elles, en expliquant précisément les raisons qui le conduisent à les solliciter et en se montrant prêt à répondre à toutes les questions que les locaux se posent et lui posent. Ces sociétés sont assurément sensibles et réceptives au discours et à la parole, en raison de leur culture de tradition orale, façonnée au fil des générations par les récits des anciens. Dans la majorité des cas, l'accueil s'est avéré très chaleureux et les populations, intéressées et curieuses.

En outre, les populations des îles font plus facilement confiance à un inconnu de passage. Pour quelles raisons ? Certainement parce que l'isolement des petites îles étudiées confère un caractère de repli aux groupes d'individus qui y vivent, qui se connaissent plus ou moins directement et qui craignent d'être au centre de rumeurs qui se propagent très vite à ces échelles spatiales et dans ces milieux fermés. Ce risque est minimisé face à l'étranger de passage, s'il parvient à se faire accepter.

Enfin, la prise de distance a été facilitée du fait de ma position d'observateur extérieur sans référence identitaire, plus largement culturelle, relative aux espaces étudiés. La part de l'affectif dans ce travail fut, dès lors, limitée et il semble qu'elle ne joue que très discrètement dans ma subjectivité.

Quoi qu'il en soit, le géographe, le scientifique en général, ne peut et ne doit se substituer à la parole des locaux et parler en leur nom ; il se doit, au contraire, d'établir un lien entre les populations sur lesquelles il travaille et les acteurs ainsi que les gestionnaires des territoires observés. Le rôle du géographe réside dans l'analyse des relations de l'homme avec l'espace.

Au retour de mission, il convient de questionner sans cesse son sujet d'étude et de remettre en question les hypothèses émises au départ. Cette phase du travail est indispensable par rapport au cadre théorique imposé par la discipline de référence, la géographie. Ne pas prendre suffisamment de recul conduit à un formatage de l'esprit et à un manque de disponibilité pour envisager de nouvelles pistes de recherche.
→ *Le (re)positionnement du chercheur est, au-delà de la recherche de l'objectivité scientifique, la clé de tout travail de recherche.*

La réalisation de ce mémoire n'a été possible qu'à partir du moment où j'ai admis qu'une thèse est tout sauf un chemin linéaire. En effet, suite à l'attribution d'une allocation de recherche et d'un poste de monitrice à l'UFR de géographie de l'université Paris 4-Sorbonne, un sujet de recherche et des terrains d'application ont été choisis, permettant le lancement d'une première mission de terrain à la Barbade (mer Caraïbes) en avril 2006, expérience peu convaincante qui s'est avérée très difficile et au final, infructueuse.

Une remise à plat a donc été décidée et un changement de sujet, de terrain et de co-direction s'est naturellement imposé. Une rencontre a été déterminante à tous points de vue, celle avec M. Michel Allenbach, maître de conférences-HDR en géologie à l'université de la Nouvelle Calédonie et directeur du PPME[1], lors d'une mission de reconnaissance en Nouvelle Calédonie en septembre 2006. M'ont alors été proposés une thématique de recherche qui me convenait parfaitement, des choix de terrain pertinents par rapport à mon projet scientifique et des financements pour couvrir les frais de mission. C'est ainsi que M. Allenbach est devenu co-directeur de cette thèse. Il m'a formée en Nouvelle Calédonie, puis m'a entraînée sur des îles reculées sur lesquelles je n'aurai jamais eu l'idée de me rendre de mon propre chef... Je le remercie pour son soutien indéfectible durant ces quatre années de collaboration. Son exigence et surtout sa grande humanité ont été pour moi des alliés de taille qui m'ont permis de redresser la barre lors des périodes de forte houle...

Que retenir de cette expérience ? Principalement des rencontres sur le terrain avec des individus dont l'optimisme, la simplicité, la gentillesse et la générosité en ont fait des soutiens précieux. Une expérience qui a également renforcé résistance, patience et maîtrise de soi face aux difficultés de ce début de thèse.

[1] Pôle Pluridisciplinaire de la Matière et de l'Environnement

La réalisation de ce travail n'aurait pu être possible sans la présence et le soutien de mon directeur de thèse, M. Christian Huetz de Lemps, professeur émérite de géographie à l'université Paris 4-Sorbonne. Depuis les bancs de l'institut de géographie en 2002 jusqu'à cette rédaction, M. Huetz de Lemps m'a toujours encouragée et soutenue, même dans les moments les plus délicats. Pour cela, je l'en remercie infiniment. Ses cours passionnants traitant de la géographie des îles ont été déterminants dans l'orientation thématique prise dans mon parcours de recherche.

Mon co-directeur, M. Michel Allenbach a été, comme expliqué un peu plus haut, « l'homme qui tombe à pic ». Sa casquette de sédimentologue m'a permis de travailler au sein d'une équipe pluridisciplinaire, expérience particulièrement formatrice pour la suite. Il fut en quelque sorte le moteur de ce travail.

M. Jean-Paul Amat, président de ce jury et professeur de géographie à l'université Paris 4-Sorbonne a également joué un rôle majeur dans la réalisation de cette thèse, par la qualité de ses conseils, sa disponibilité, sa minutie et ses encouragements incessants.

Je tiens à présent à remercier M. Franck Dolique, professeur de géographie à l'université des Antilles et M. Richard Laganier, professeur de géographie à l'université Paris 7-Denis Diderot pour avoir accepté d'être les rapporteurs de ce travail.

D'autres personnes ont également participé à l'élaboration de ce travail.

En premier lieu, Mme Claire Mancel que je remercie de tout cœur pour le suivi régulier de ce travail, sa prévenance et l'aide précieuse apportée sur le terrain lors de nos aventures, parfois rocambolesques (...) à Wallis & Futuna.

Un grand merci aux membres de mon comité de thèse qui m'ont donné de bons conseils : M. Gilbert David (US Espace, IRD La Réunion), M. Jean-Christophe Gay (professeur de géographie à l'université de Nice) et M. Didier Lille (directeur de Bluecham). Merci aussi à Mme Virginie Duvat, professeur de géographie à l'université de La Rochelle pour m'avoir transmis méthodes de travail et rigueur en début de thèse, à Mme Micheline Hotyat (directrice de l'UFR de géographie de Paris 4-Sorbonne jusqu'en septembre 2006) pour ses encouragements, à Mme Reena Shah, directrice de stage aux Nations-Unies de New-York pour son exigence et l'ouverture d'esprit dont elle fait preuve. Merci à elle de m'avoir permis de travailler dans un environnement aussi prestigieux et motivant. Des remerciements qui s'adressent également à Mme Martine Tabeaud, professeur de géographie à l'université Paris 1-Panthéon Sorbonne pour ses précieux conseils en cette fin de thèse et à M. Frédéric Bessat

pour ses encouragements et pour le financement de missions et de colloques, par le biais du fonds Paris 4-PRODIG.

Un grand merci également aux équipes de recherche avec lesquelles j'ai eu plaisir à collaborer et qui m'ont accueillie pendant près de deux années en Nouvelle Calédonie, en particulier le PPME (le chef, Thierry Hoibian, Nazha Selmaoui, Dominique Gay, Christine Magoni…), l'US ESPACE du centre IRD de Nouméa (Morgan Mangeas, JB Herrenschmidt, Monique Martiny, Marc Despinoy et les stagiaires) et le directeur du centre de l'époque, M. Fabrice Colin. Les laboratoires PPME et PRODIG ont grandement participé au financement des missions de terrains, je remercie leurs responsables d'avoir rendu ce travail possible.

Merci aussi à Mme Carole Duval, graphiste à l'université Paris 1-Panthéon Sorbonne pour son aide précieuse en cartographie, à M. Sylvain Broucke qui travaillait à l'unité Espace et avec lequel j'ai passé de grands moments sur le terrain à Wallis et Futuna et à Melle Timothée Cimetière, étudiante à l'université Paris 4-Sorbonne. Ce fut un plaisir de travailler avec elle à Lifou.

A titre plus personnel, je dédie ce travail à ma mère, à mon grand-père et à mon grand-oncle pour leur amour inconditionnel, la force et le courage dont ils font preuve et qu'ils m'ont transmis, mais aussi pour m'avoir permis, dès mon plus jeune âge, de développer mon esprit critique et mon sens de la curiosité. Vous êtes mes modèles et mes guides. Ceux d'entre vous qui ne sont plus me manquent terriblement. Ce mémoire est le vôtre. Un merci tout particulier à mon père pour ses relectures et pour avoir rendu possible l'accomplissement de ce travail. Un grand merci à l'ensemble de ma famille (mon frère et sa petite famille, Carine, Emmanuel, Brigitte...) pour votre prévenance et votre soutien au cours de cette aventure.

A mes amis, pour m'avoir supportée dans tous les sens du terme (... !) au cours de ce travail : Sylvaine, Kalala, les deux Isa, les IRD girls (Marie-No, Catherine, Josiane et Elisabeth), Syl, Sandrine, Max, Elvina, Marlène, Nadège, Tiphaine, Rémy, Ninette, Julien, Claude, Solenn, Anaïs, Béné, Caro, Chacha, Dorothée, Carole, Eva et Gnegne. Votre humour, votre bienveillance et votre soutien ont été déterminants. Un merci tout particulier à Marc G. pour son sens de l'écoute et sa sagesse, en particulier au cours d'une discussion qui a été décisive pour la poursuite plus sereine de ce travail.

Enfin, je remercie infiniment toutes les personnes qui, sur le terrain, ont accepté de répondre aux enquêtes. Ce travail vous est tout particulièrement adressé et plus précisément à :

→ **Futuna :**

- ✓ M. Didier Labrousse, chef du service de l'environnement de Futuna
- ✓ M. Marc Soulé, professeur d'histoire-géographie au lycée de Sisia et le frère Clément
- ✓ M. Charles Gaveau, responsable des bourses, des œuvres scolaires et de la vie de l'étudiant
- ✓ M. Soane Masei des Travaux Publics
- ✓ M. Christophe Savea, instituteur
- ✓ Mme Elena Takaniko, service de l'environnement de Futuna
- ✓ M. Falakiko Lape, pêcheur
- ✓ M. Frédéric Bauderie, professeur
- ✓ M. Atonio Takassi, professeur de futunien
- ✓ M. Senio Moleana, chef de l'antenne du service de la Jeunesse et des Sports
- ✓ M. Nicie Feleou, professeur de sport au collège de Fiua

→ **Wallis :**

- ✓ Mme Bernadette Papilio-Halagahu, chef du service des affaires culturelles
- ✓ Vice-rectorat
- ✓ M. Paino Vanai, ancien chef du service de l'environnement
- ✓ M. Atoloto Malau, chef du service de l'environnement
- ✓ La DEC (Direction de l'Enseignement Catholique)
- ✓ M. Bernard Ziegler, chef du service de la Jeunesse et des Sports
- ✓ M. Setani Lisiahi, service de la Jeunesse et des Sports
- ✓ Mme Gilberte PICOT, éducatrice spécialisée et conseillère socio-éducative au lycée de Mata'Utu
- ✓ M. Roland Caterini, professeur de SES au lycée de Mata'utu
- ✓ Mme Palepa Nicomette, club de plongée « l'évasion bleue »
- ✓ Mme Matilite Tali, présidente de l'association Mauli Lelei et secrétaire du sénateur de Wallis et Futuna
- ✓ M. Daniel Frimigacci, archéologue

- ✓ M. Soane Patita Lakina, ancien élu territorial, président de l'association Falelau
- ✓ M. Gilbert Lakalaka, service de la jeunesse et des sports, chargé de la gestion du sentier botanique de Ha'atafo
- ✓ M. Petoloke, responsable de la commission de la pêche, Assemblée territoriale, 30/09
- ✓ M. Kusitino Toa, ancien ministre de la mer
- ✓ M. Gildas Pressencé, ancien collaborateur du Préfet

→ **Mayotte :**

- ✓ M. Jean-Paul Arnaud, directeur du service environnement et forêt de la DAF (Direction de l'Agriculture et des Forêts)
- ✓ M. Léonard Durasnel, Conseil Général, service Education à l'Environnement
- ✓ M. Antoine Chassaignon, Conseil Général, service Education à l'Environnement
- ✓ M. Fabrice Cugny, animateur local du réseau Ecole et Nature
- ✓ Mme Colette Robbe, bureau d'étude technique, DAF
- ✓ Melle Rebecca Guezel, projet du parc marin
- ✓ M. Vincent Dinhut, DAF
- ✓ M. Adrashi Velou, chef du service cadre de vie à la DEDD (Conseil Général)
- ✓ M. Michel Tillmann, conservatoire du littoral
- ✓ M. Bernard Zier, Vice-rectorat
- ✓ M. Saïd Achim, SIG prévention des risques, Conseil Général
- ✓ Mme Sylvie Issarte, prévention des risques, Vice-rectorat
- ✓ Melle Caroline Cremades, VCAT à la DAF (éducation à l'environnement)
- ✓ M. Marc Montoya, Direction de l'Equipement
- ✓ M. Sébastien Gremminger, Direction de l'Equipement
- ✓ M. Alban Jamon, bureau d'études APNEE,
- ✓ M. Julien Wickel, bureau d'études LAGONIA

mais aussi Tambati, Nadine, Coco, Léo...

→ **Lifou :**

- ✓ Mme Loudja Goujon, association Calédonie GT
- ✓ La famille Trupit (Willy, Marguerite et Emma)
- ✓ M. Hulicia Wazizi, directeur de l'enseignement, Hôtel de la Province des îles

- ✓ Mme Annie Portie, enseignante lycée de Lifou
- ✓ M. Christophe Bertani, éducateur au collège Laura Boula de Wé
- ✓ M. le directeur de l'école maternelle de Mou
- ✓ Mme Hélène Gaze, secteur tourisme, Mou
- ✓ Alice de la tribu de Drueulu qui nous a permis d'y effectuer les enquêtes
- ✓ Le chef du district de Wé à Xepenehe
- ✓ Mme Jacqueline Hnaije, Xepenehe
- ✓ Mme Rose Draikolo, Grande chefferie Wé
- ✓ Le comité de développement de Xepenehe
- ✓ Mme Lysiane Boula, enseignante au collège Laura Boula de Wé

Table des abréviations

AEE : Agence Européenne pour l'Environnement

AMP : Agence française des Aires Marines Protégées

ASNNC : Association pour la Sauvegarde de la Nature Néo-Calédonienne

BAE : Bureau des Affaires Economiques

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BTP : Bâtiment et Travaux Publics

CFP : Collectivités Françaises du Pacifique

CIE : Centre d'Initiation à l'Environnement

COI : Commission de l'Océan Indien

COM : Collectivité d'Outre-mer

CPS : Commission du Pacifique sud

DAC : Direction des Affaires Culturelles

DAF : Direction de l'Agriculture et des Forêts

DEC : Direction de l'Enseignement Catholique

DEDD : Direction de l'Environnement et du Développement Durable

DENC : Direction de l'Enseignement de Nouvelle Calédonie

DJS : Direction de la Jeunesse et des Sports

DOM : Département d'Outre-Mer

DSIOM : Dispositions Statutaires et Institutionnelles relatives à l'Outre-mer

EIE : Etude d'Impact sur l'Environnement

ENSO : El Niño Southern Oscillation

FCR : Fonds de Coopération Régionale

FED : Fond Européen de Développement

GEODAL : GEOmorphologie Dynamique et Aménagement des Littoraux

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

GIZC : Gestion Intégrée de la Zone Côtière

ICRI : International Coral Reef Initiative

IFRECOR : Initiation Française pour les REcifs CORalliens

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

ISEE : Institut de la Statistique et des Etudes Economiques

NASA : National Aeronautics and Space Administration

NET BIOME : NETworking BIodiversity OuterMost Europe

NIE : Notice d'Impact sur l'Environnement

OCNC : Action Biosphère, Opération Cétacés Nouvelle-Calédonie

OI : Organisations Internationales

OMM : Organisation Météorologique Mondiale

ONERC : Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

ONG : Organisation Non Gouvernementale

ORSEC : Organisation de la Réponse de la SEcurité Civile

PADD : Plan d'Aménagement et de Développement Durable

PEM : Pourcentage de l'Ecart Maximum

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

PPME : Pôle pluridisciplinaire de la Matière et de l'Environnement

PPR : Plan de Prévention des Risques

PROE : Programme Régional Océanien pour l'Environnement

PTOM : Pays et Territoires d'Outre-mer

REMADEN : Réseau Mahorais de Défense de la Nature à Mayotte

SAGE : Système d'Aide à la Gestion de l'Eau

SEPANAM : Société d'Etude, de Protection et d'Aménagement de la Nature à Mayotte

SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

SIDPC : Service Interministériel de Défense et de Protection Civile

SIE : Système d'Information Environnemental

SMVM : Schéma de Mise en Valeur de la Mer

SOPAC : SPC Applied Geoscience and Technology Division

SPP : Secrétariat Permanent pour le Pacifique

STARP : Service Territorial des Affaires Rurales et de la Pêche

STSEE : Service Territorial des Etudes Statistiques et des Etudes Economiques

TIT : Thème d'Intérêt Transversal

TOM : Territoire D'outre-mer

UE : Union Européenne

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

UNC : Université de la Nouvelle Calédonie

UNESCO : Organisation des Nations-Unies pour l'Education, la science et la culture

UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change

WWF : World Wildlife Fund

ZCIT : Zone de Convergence Intertropicale

ZEE : Zone Economique Exclusive

INTRODUCTION

La thématique

L'adaptation à la montée du niveau marin sur les espaces côtiers est une thématique actuelle majeure sur le plan international. Elle concerne l'ensemble des littoraux de la planète. La France est fortement concernée par ses façades maritimes métropolitaines, mais plus encore par ses territoires ultra-marins insulaires répartis dans tous les océans. La gestion actuelle et future de l'environnement de ces espaces ultra-marins implique la prise en compte des variations à la hausse du niveau marin, notamment du point de vue des représentations que s'en font les personnes qui y vivent. En effet, gérer l'environnement et les risques, c'est aussi gérer des représentations. La problématique fondamentale initiale posée se voulait au départ centrée sur l'adaptation à la transgression généralisée annoncée par les experts du GIEC[1], mais très vite, les premiers retours du terrain sur les représentations du phénomène par des populations locales nous ont amenés à intégrer les surélévations « instantanées » du niveau marin associées aux vagues de tempêtes et de tsunami dans la problématique. En effet, les aléas hydro-climatiques et telluriques sont potentiellement violents et fréquents dans l'espace intertropical. Ils focalisent l'essentiel de l'attention des populations lorsque l'on évoque avec elles les risques présents et à venir sur les domaines littoraux insulaires étudiés. A l'inverse, les effets actuels et surtout à venir de la transgression généralisée annoncée ne sont pas directement lisibles par les populations, car associés à des échelles de temps difficiles à conceptualiser. Cette réalité du terrain a donc fait évoluer le questionnement selon un schéma assez classique dans un travail de thèse. Les idées de départ sont souvent éloignées de celles développées au terme de la recherche. Si la sismicité et les vagues de tsunami n'ont aucun lien causal avec le changement climatique, les effets physiques sur l'espace littoral sont comparables, voire supérieurs dans bien des cas à ceux des vagues de tempêtes, dont on peut s'attendre à ce qu'ils augmentent avec le changement climatique global. Le traumatisme engendré permet, par sa soudaineté et sa violence, de montrer combien l'espace littoral est fragile et combien les risques sont importants pour les populations installées sur ces espaces.

[1] Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

La problématique initiale s'est donc enrichie de cette analyse des phénomènes à courte période (de quelques secondes à quelques jours) de surélévation du niveau marin en zone littorale et elle s'est naturellement orientée vers des résultats finalisés.
L'objectif de ce mémoire consiste à déterminer la façon dont les sociétés perçoivent les risques liés à la montée des eaux afin que la gestion du littoral intégrant ces risques soit la plus adaptée possible et que puissent être proposées des stratégies d'adaptation optimale face à cette montée des eaux.

Dans ce contexte, la question de l'adaptation à la montée du niveau marin sur les petites îles est abordée sous l'angle de la géographie de l'environnement, démarche équilibrée entre géographie physique et humaine, n'excluant pas la prise en compte d'autres disciplines, telles la géologie, les statistiques appliquées, l'infographie et la sociologie. L'ouverture à des disciplines voisines et complémentaires de la géographie est souhaitable pour enrichir l'analyse du phénomène et la rendre ainsi pertinente et complète.

Annonce des hypothèses de travail et des problématiques associées

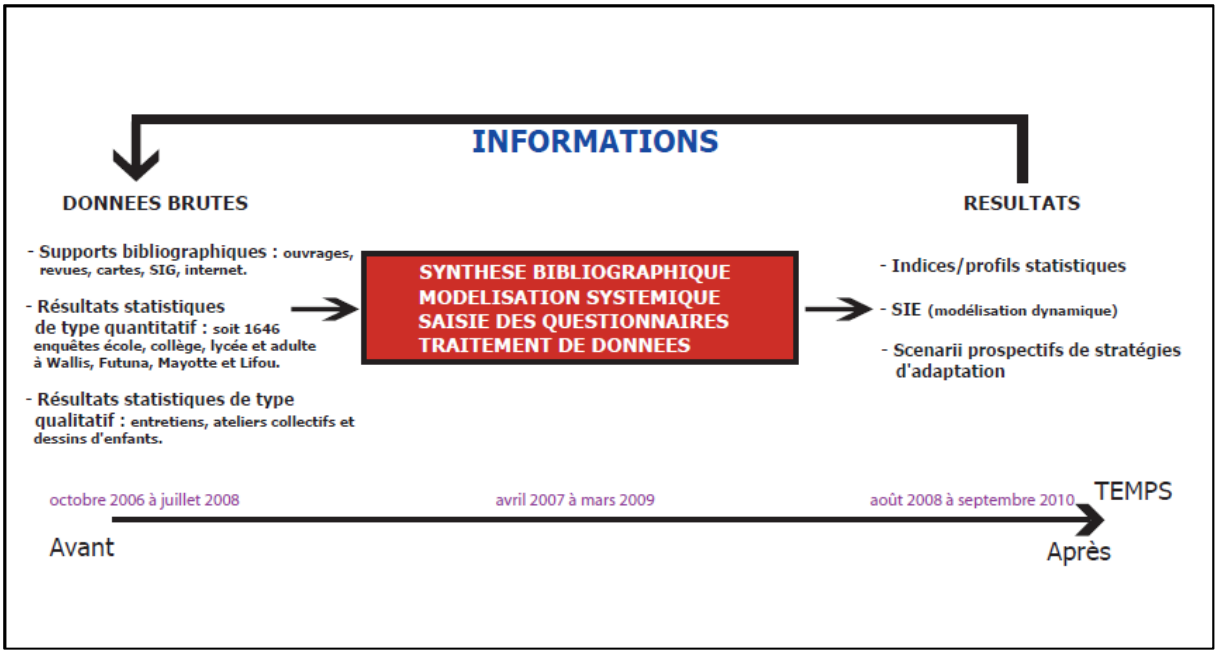
La thématique de l'adaptation à la montée du niveau marin conduit à s'interroger sur **le potentiel d'adaptation des populations des espaces étudiés aux variations du niveau marin et sur la façon dont on peut l'intégrer de façon optimale aux stratégies d'adaptation.**

Une **première partie** traite du contexte thématique, institutionnel et méthodologique de la montée des eaux (cf. chapitre 1), accompagnée d'explications scientifiques sur l'objet d'étude (la montée des eaux) et sur la façon dont cette montée des eaux est susceptible d'aggraver la vulnérabilité existante des paysages littoraux insulaires (cf. chapitre 2).
Il est indispensable de justifier de l'utilité du sujet, inscrit dans une recherche pratique et appliquée de l'adaptation, dans le cadre d'une approche comparative entre les différents ensembles insulaires qui appartiennent à l'outre-mer français. Ces îles ont en commun une même vulnérabilité à la montée des eaux mais qui sera peut-être perçue et gérée de façon différente d'une île à une autre, en raison du contexte culturel propre à chaque espace insulaire.

La **seconde partie** s'intéresse particulièrement aux aspects sociétaux et territoriaux de l'adaptation. Les acteurs locaux de l'adaptation sont partagés entre leurs traditions ancestrales et la modernité issue de la présence française. Cette dualité a un impact sur la perception de leur espace de vie, leur organisation spatiale et sociétale et leur système foncier (chapitre 3). Dans quelle mesure leurs perceptions des risques dépendent-elles des contextes culturels en présence ? De quelle façon intégrer cette variable culturelle dans la détermination du potentiel d'adaptation de chaque île ? (chapitre 4)

Cette partie repose sur l'outil méthodologique *enquêtes statistiques*. Un échantillonnage de 1646 individus (Fig. 1) a été interrogé entre les mois de mars 2007 et août 2008, au cours de plusieurs missions de terrain. Ces données statistiques ont été traitées sur le logiciel de traitement statistique MODALISA entre avril 2007 et juin 2010. Les profils statistiques qui sont issus du traitement sont regroupés en six thèmes : la connaissance des risques, celle du climat et du changement climatique, la conscience du rôle joué par l'homme dans les modifications environnementales, le niveau d'inquiétude face aux risques, le degré de mobilité en cas de catastrophe et l'implication personnelle dans la protection des îles. Ces deux derniers profils ont été utilisés dans la troisième partie.

Fig. 1 - Systèmes et méthodologies



Réalisation et conception : Bantos S., 2010

La **troisième partie** s'interroge sur la meilleure façon de préparer l'adaptation à la montée des eaux. Quelles stratégies promouvoir?
Faire face en érigeant des défenses ? Prévenir en informant et en sensibilisant les populations ou en les incitant à s'éloigner du bord de mer ? Positiver cette montée des eaux et en profiter pour développer certains secteurs d'activité ? (cf. chapitre 5)
Un SIE[2] a été développé à Wallis & Futuna pour synthétiser de façon optimale la masse de données recueillies sous la forme de couches de données lisibles sur un support cartographique numérique (cf. Fig. 1).
Enfin, un bilan du potentiel d'adaptation de chaque île est proposé (points positifs et négatifs) et élargi à l'outre-mer français. Quels transferts d'expériences possibles inter-îles dans l'outre-mer français (cf. chapitre 6)?

Pourquoi appliquer la problématique de l'adaptation aux risques liés à la montée du niveau marin aux petites îles ?

Les terrains

Dans l'unité apparente de la France d'outre-mer (principalement du fait de l'appartenance de ces espaces à la France et de leur nature d'île), il existe une forte variabilité qui repose essentiellement sur des contextes culturels différents (créole pour les Antilles et La Réunion, polynésien pour la Polynésie Française et Wallis & Futuna, mélanésien pour la Nouvelle Calédonie et les îles Loyauté, malgache-swahili pour Mayotte) et sur des statuts bien distincts (DROM[3] pour les Antilles, La Réunion et très prochainement à Mayotte - actuel COM[4] -, COM à Wallis & Futuna et POM[5] en Polynésie Française et en Nouvelle Calédonie). En outre, dans cette France de l'outre-mer, les espaces ultra-marins sont plus ou moins isolés et accessibles : les Antilles et La Réunion sont les îles les plus facilement accessibles du fait de distances moyennes (entre 7 000 et 10 000 km) de la métropole et de liaisons aériennes

[2] Système d'Information Environnemental

[3] Département et Région d'Outre-Mer

[4] Communauté d'Outre-Mer

[5] Pays d'Outre-Mer

régulières les reliant à Paris[6], à l'inverse de la Nouvelle Calédonie ou de la Polynésie Française, situées à plus de 20 000 km de la métropole.

Dans le cadre de ce travail, il a été décidé d'axer la thématique de l'adaptation aux risques liés à la montée du niveau marin sur les îles les plus isolées de l'outre-mer français, interzones géographiques, en quelque sorte « à la périphérie de la périphérie », dont les sociétés sont encore très traditionnelles et partagées entre cette tradition et la modernité représentée par l'Etat français.
Mayotte, Wallis & Futuna et Lifou (l'une des îles Loyauté au large de la Nouvelle Calédonie) ont été, jusqu'à présent, assez peu étudiées alors qu'elles constituent des espaces vulnérables à la montée du niveau marin, du fait de leurs caractéristiques physiques, des aléas climatiques et sismiques et surtout de leur isolement. Elles ont fait l'objet de missions de terrain qui se sont étalées des mois de mars 2007 à juillet 2008.

Les risques liés à la montée des eaux « instantanée » (cyclones et tsunamis principalement), mais aussi, à une autre échelle de temps, la transgression généralisée annoncée, menacent les zones basses de ces îles, (essentiellement les îlots qui les entourent et les zones côtières où la majorité de la population est concentrée). Les DOM bénéficient généralement d'un cadre institutionnel plus propice à la mise en place de mesures préventives et correctives, contrairement aux autres espaces ultra-marins dont les statuts, marqués par une autonomie variable compliquent la réalisation de telles mesures, principalement du fait du partage du pouvoir entre l'Etat français et les autorités coutumières, qui entraîne des discussions et des négociations plus longues pour une acceptation des mesures au niveau local, acceptation constituant une condition sine qua non dans la réussite des politiques environnementales.

Les espaces étudiés peuvent être comparés sur la base des points communs suivants, inscrits dans des contextes culturels bien distincts qui leur confèrent des référentiels spatiaux (organisation spatiale), mentaux (perception) et temporels (mémoire) spécifiques des risques liés à la montée du niveau marin :

[6] Mayotte est plus difficilement accessible : il faut passer par La Réunion ce qui rallonge la durée de vol pour y accéder.

Wallis & Futuna, Mayotte et Lifou sont de petites îles dotées d'une biodiversité terrestre et surtout marine particulièrement riche, dont les récifs et les mangroves localisés dans les lagons et sur les zones côtières lacustres sont en première ligne en cas de montée significative du niveau marin. Les altitudes de ces îles sont faibles à moyennes (entre 104 et 660 m), en particulier à Wallis et à Lifou, ce qui limite l'étendue et le nombre de zones de repli en cas de montée brutale des eaux et constitue un véritable intérêt pour les scientifiques (en terme de recherche de solutions de repli) et un défi pour les autorités locales. Tous les espaces étudiés sont dotés d'une bande littorale, plus ou moins étendue, sur laquelle la majorité de la population est concentrée. Ces populations du bord de mer seront, bien entendu, les premières touchées par l'élévation du niveau marin, tout comme les motus et autres îlots présents notamment dans les lagons de Wallis et Lifou.
Les îles de Futuna et de Mayotte, aux reliefs plus escarpés, ont aussi été choisies du fait de leur ressemblance « physique » (altitudes à peu près identiques, bande littorale assez étroite du fait de la présence de ce relief), tout comme Wallis et Lifou (îles dont les altitudes sont plus basses avec une bande littorale un peu plus étendue).

Pourquoi ne pas avoir retenu d'atoll dans le cadre de cette thématique ? Tout simplement parce que le choix des terrains ne s'est pas seulement axé sur des critères scientifiques mais également sur une accessibilité institutionnelle et une faisabilité en terme de coût d'accès à l'information, qui doit être le moins élevé possible. Il faut ainsi se donner les capacités à appréhender le terrain, ce qui a été le cas à Wallis & Futuna et Lifou par le biais de programmes de recherche portés par l'équipe de recherche du PPME[7] de l'université de la Nouvelle Calédonie dans ces îles, et à Mayotte par le biais de connaissances travaillant à la DAF[8].
En Polynésie Française (dotée d'atolls), le coût d'accès s'est avéré trop lourd lors d'une mission effectuée en septembre 2006. Mission qui fut, de surcroît, l'objet de divers blocages institutionnels. Cette piste a donc été abandonnée au profit des autres espaces retenus.
L'île de Maré aurait pu être choisie à la place de Lifou mais là encore, son accessibilité institutionnelle s'est révélée moins aisée qu'à Lifou, semble-t-il plus ouverte pour ce type de recherche qui repose sur un questionnaire d'enquêtes permettant d'évaluer la perception des risques par les sociétés locales.

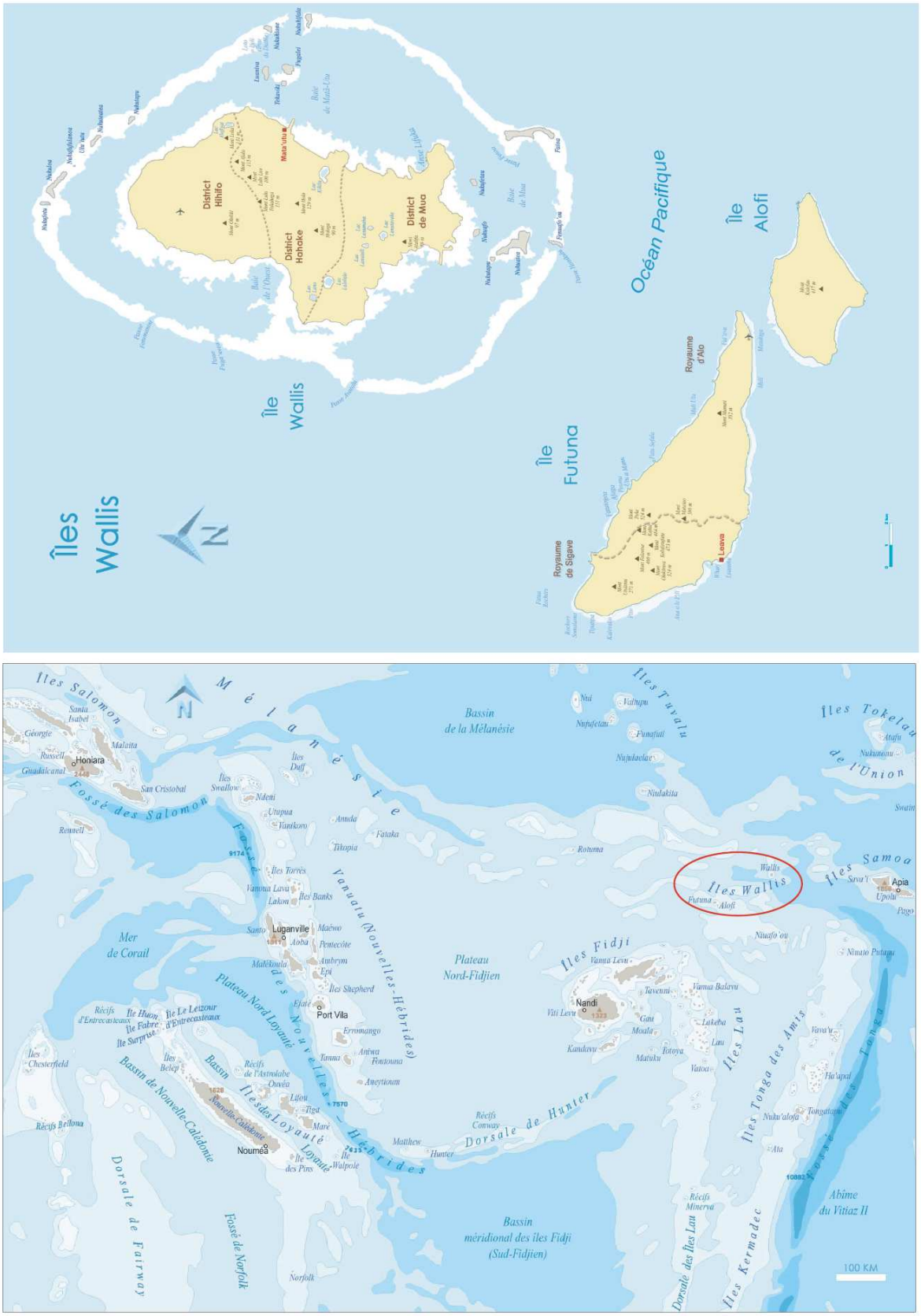
[7] Pôle Pluridisciplinaire de la Matière et de l'Environnement

[8] Direction de l'Agriculture et des Forêts

La comparaison de ces espaces insulaires n'est pertinente que si elle s'effectue aussi sur la base des différences entre les terrains telles que le contexte culturel dans lequel ils s'inscrivent et qui est susceptible de conférer à ses habitants des perceptions et des représentations des risques de montée des eaux propres (cf. section 2 chapitre 1).

L'archipel de **Wallis & Futuna,** appartenant à l'aire culturelle polynésienne, est isolé dans l'immensité de l'océan Pacifique, à 400 km à l'ouest des îles Samoa, à plus de 2 000 km de la Nouvelle Calédonie, à 3 200 km de la Polynésie et à 19 500 km de la métropole (BO CNRS, 2010) (cf. Fig. 2).

Fig. 2 - Carte générale de Wallis & Futuna et de situation dans l'océan Pacifique



Réalisation et conception : Duval C., et Bantos S., 2010

Ces espaces ultra-marins d'origine volcanique sont de petites entités insulaires (75,64 km² pour Wallis et 63 km² pour Futuna), dont les altitudes maximales sont respectivement de l'ordre de 151 m et 524 m (cf. Tab.1 et Fig. 2). Leur climat est de type équatorial du fait de leur proximité avec l'équateur (coordonnées géographiques : 13° 18' 00'' S - 176° 7' 59'' O). Le nombre d'habitants est relativement faible, 14 976 habitants recensés en 2003 (108 hab/km²). Wallis est découpée en trois districts (Hihifo, Hahake et Mua), Mata Utu en est le chef-lieu.

Tab. 1 - Tableau comparatif des terrains d'étude

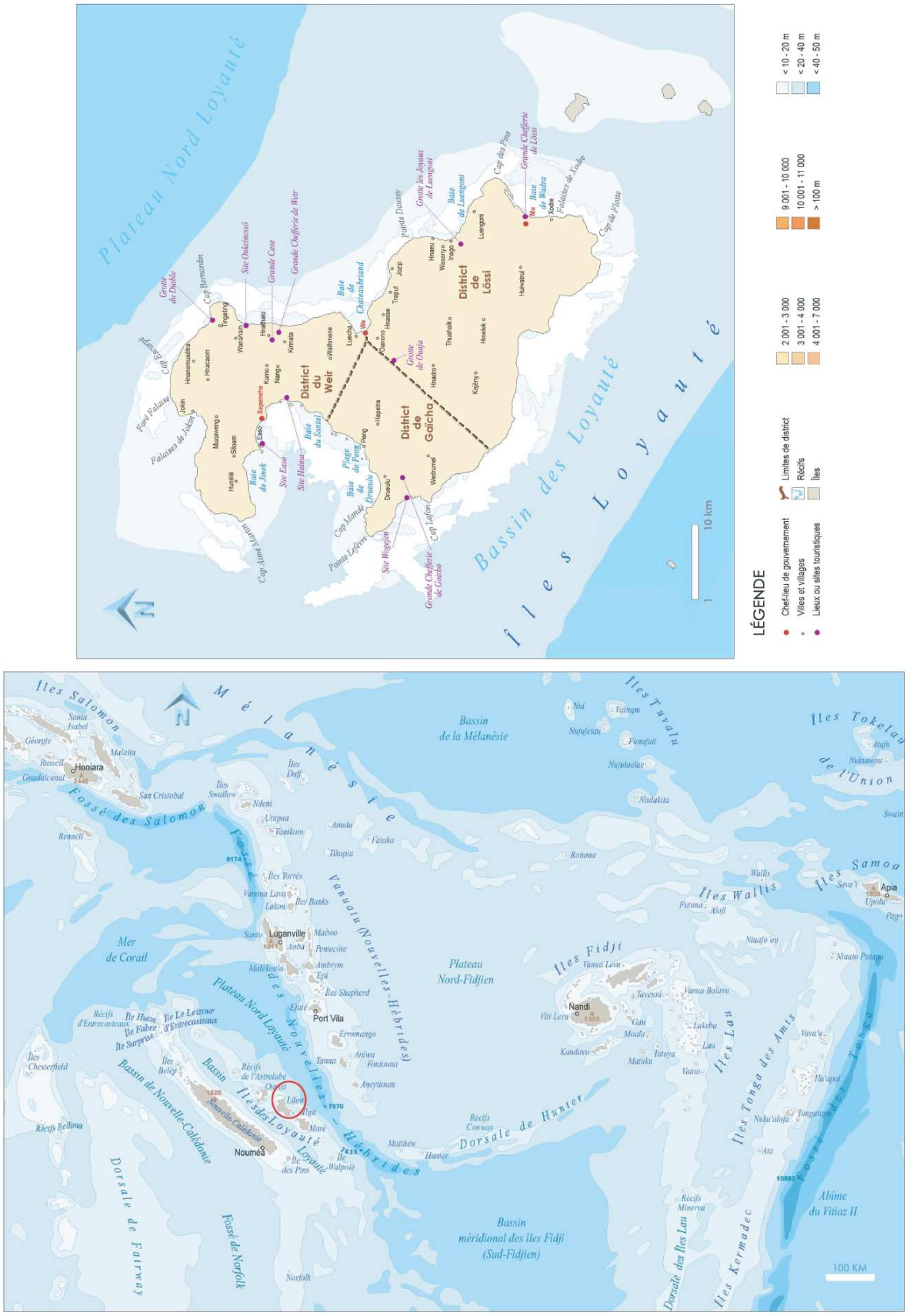
PAYS	MAYOTTE	WALLIS	FUTUNA	LIFOU
superficie	374 km²	75,64 km²	63 km²	1207,1 km²
nature de l'île	volcanique	volcanique	volcanique	calcaire
longueur	39	nc	nc	nc
largeur	22	nc	nc	nc
côte en km	185,2 km	nc	nc	nc
altitude maximale	660 m	151 m	524 m	104 m
climat	tropical maritime	équatorial	équatorial	subtropical
récifs (longueur)	160	nc	nc	nc
types récifs	barrière/frangeant	barrière/frangeant	barrière/frangeant	frangeant
nombre d'habitants	186 452	10 088	4 879	10 320
densité	500 hab/km²	129,1 hab/km²	76,1 hab/km²	8,5 hab/km²
langue	français, shimaore	français, wallisien	français, futunien	français, drehu
régime politique	COM	COM, dispose d'une large autonomie	COM, dispose d'une large autonomie	commune, chef-lieu de la Province des Îles, collectivité sui generis
PNB/hab	3588 $	3000 $	3000 $	nc
IDH	nc	nc	nc	nc
activités primaires	agriculture, élevage, pêche, artisanat	agriculture, élevage, pêche, artisanat	agriculture, élevage, pêche, artisanat	agriculture, élevage, pêche, artisanat
activités secondaires	nc	nc	nc	nc
activités tertiaires	écotourisme emplois dans l'administration	tourisme peu développé administration prépondérante	tourisme peu développé administration prépondérante	écotourisme

D'après World Factbook, CIA
Réalisation et conception : Bantos S., 2007

Lifou, 0° 58′ 00″ S et 167° 14′ 00″ E, localisée dans le Pacifique sud, appartient à l'aire culturelle mélanésienne. Elle fait partie de l'archipel des Loyauté et se situe à plus de 150 km de Nouméa et à 18 000 km de la métropole (BO CNRS, 2010) (cf. Fig. 3).

Lifou est une île calcaire de 1 207 km², la plus étendue des îles étudiées. Son point le plus élevé culmine à 104 m d'altitude et son climat est subtropical (cf. Tab.1 et Fig. 3). Sa densité de population est extrêmement faible, autour de 8 hab/km², avec une population totale de 10 320 habitants au recensement de 2004. Lifou est découpée en trois districts coutumiers (Wetr, Gaïcha et Lössi) dont le chef-lieu est We.

Fig. 3 - Carte générale de Lifou et de situation dans l'océan Pacifique



Réalisation et conception : Duval C., et Bantos S., 2010

Mayotte se trouve dans la partie nord-ouest de l'océan Indien, à proximité des Comores, de Madagascar et des côtes africaines. Elle se situe à environ 300 km de Madagascar, à 1 400 km de La Réunion et à plus de 8 000 km de la métropole (BO CNRS, 2010) (cf. Fig. 4).

Cette île volcanique de 374 km² est dotée d'un climat tropical maritime et d'un relief accidenté avec un sommet qui atteint 660 m, altitude la plus élevée des espaces étudiés. Elle compte 186 452 habitants (au recensement de 2007) et constitue ainsi l'île la plus peuplée des terrains d'étude avec une densité de population d'environ 500 hab/km² (cf. Tab. 1 et Fig. 4).
Le chef-lieu de Mayotte est Mamoudzou, l'île est découpée en dix sept communes.

Fig. 4 - Carte générale de Mayotte et de situation dans l'océan Pacifique

Réalisation et conception : Duval C., et Bantos S., 2010

La différence de statut entre Mayotte (futur DOM), Wallis & Futuna et Lifou (COM) confère à chaque espace un contexte institutionnel propre, plus ou moins autonome vis-à-vis de la France : Lifou et Wallis & Futuna sont dotées de statuts autonomes à l'inverse de Mayotte, qui a choisi en 2009 de devenir un DOM.

Il est intéressant d'étudier si cette différence de statut apparaît dans la façon dont ces îles gèrent et seront amenées à gérer les risques, qu'il s'agisse de risques à moyen terme (la transgression annoncée par les experts du GIEC) ou de risques actuels (les surrélévations « instantanées » liées aux ondes de tempêtes et aux vagues). Cette différence de statut, couplée à des indicateurs économiques et sociaux et à l'histoire, peuvent également expliquer le caractère encore traditionnel de ces espaces, tradition très présente à Futuna et à Lifou notamment avec la coutume (chapitre 3). Cette dualité entre tradition et modernité qui marque plus ou moins fortement les espaces étudiés est essentielle dans la thématique de l'adaptation. C'est un facteur culturel à intégrer pleinement dans toutes les mesures en faveur de l'environnement et de sa protection.

PARTIE I

ETAT DES LIEUX

Chapitre 1 - Mise en contexte et méthodes

Ce chapitre introductif propose d'analyser précisément le contexte dans lequel la recherche s'est effectuée, sur le plan des problématiques actuelles relatives à l'adaptation au phénomène de montée des eaux et des programmes en cours à l'échelle des outre-mers « périphériques » (section 1), et ce, dans le cadre d'une approche comparative (section 2) entre îles appartenant à des contextes culturels bien spécifiques : mélanésien, polynésien et malgache-swahili.

Une dernière sous-section traitera de la méthodologie utilisée pour évaluer le potentiel d'adaptation des sociétés : l'enquête de perception (section 3), depuis son élaboration et son application sur les terrains choisis, à son traitement statistique et aux résultats obtenus.

Section 1- Contexte thématique et institutionnel de la recherche

Qu'entend-t-on par adaptation ? Quels sont les enjeux de l'adaptation et dans quel contexte institutionnel et pratique la recherche s'inscrit-elle ?

1-1 De l'atténuation à l'adaptation

Le terme atténuation est employé lorsqu'il est question d'atténuer l'amplitude du réchauffement, et le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) le définit comme *« une intervention anthropique pour réduire les sources ou augmenter les puits de gaz à effet de serre »* (GIEC). L'atténuation, introduite à la conférence de Rio en 1992, devient dans le protocole de Kyoto en 1997, un engagement juridique avec les limites d'émission de gaz à effet de serre imposées aux pays les plus pollueurs.

Dix ans plus tard, ce sont 181 pays qui ratifient le protocole et s'inscrivent ainsi dans une stratégie d'atténuation à l'échelle planétaire avec la UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). L'adaptation n'y est mentionnée que succinctement et on y parle d'adaptation des écosystèmes naturels et non des sociétés humaines. Il en est de même dans le protocole de Kyoto (Tabeaud, 2010).

Cette tendance consistant à privilégier l'atténuation à l'adaptation se confirme dans les rapports du GIEC. Les rapports du groupe I (changements scientifiques) et III (atténuation du changement climatique) sont axés sur l'aspect physique des changements climatiques. Le groupe II est censé traiter de l'adaptation, mais en réalité, il évalue les impacts, surtout d'un point de vue économique, et très peu d'un point de vue social. Les sciences impliquées sont essentiellement les sciences dites dures et l'économie. Il manque cependant une entrée des sciences humaines et sociales pour une véritable pluridisciplinarité traitant des questions de l'adaptation des sociétés humaines à ces changements (Tabeaud, 2009).

L'atténuation se trouve confrontée à un double problème résultant de l'incertitude qui pèse encore. On ne sait pas en effet, si ce sont les gaz à effet de serre qui renforcent le réchauffement ou si c'est le réchauffement qui augmente la teneur en gaz à effet de serre de l'atmosphère. De plus, la modélisation offre des prévisions encore approximatives avec des échelles bien trop larges. Un affinement des modèles permettrait une meilleure anticipation des mesures d'atténuation et d'adaptation (Tabeaud, 2009).

Nous verrons dans la dernière section du chapitre 2 que la question du climat est complexe, en raison de la multiplicité des éléments à prendre en compte dans le système climat et que les explications des causes du réchauffement actuel restent ouvertes, de même que ses impacts.

Dans l'adaptation, il n'est plus question de réduire les sources de gaz à effet de serre, mais « d'ajuster les systèmes naturels ou humains face à un nouvel environnement ou un environnement changeant... afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques » (GIEC), ou encore ce sont les changements que les personnes, les entreprises ou les gouvernements encourent pour réduire les dommages (ou augmenter les bénéfices) des changements climatiques (Mansanet-Bataller, 2010).

Le rapport Stern a mis en avant la problématique de l'adaptation, montrant que les coûts des changements climatiques augmenteront en cas de non planification, et sans objectif de l'adaptation. A l'échelle européenne, l'AEE (Agence Européenne pour l'Environnement) a élaboré un livret vert sur l'adaptation au changement climatique en Europe en 2007, des échelles européennes aux échelles locales (Tabeaud, 2010).

Le semi échec des négociations à Copenhague a permis à l'adaptation d'émerger sur la scène internationale. Moins ambitieuse que l'atténuation, qui s'inscrit sur une échelle globale de temps long (50 à 100 ans), l'adaptation est probablement plus réaliste, s'appliquant localement et jouant sur des échelles de temps plus restreintes (de quelques mois à quelques années) (Tabeaud, 2010).

La science se doit de travailler conjointement sur ces deux concepts car « les deux manières d'agir sont compatibles puisqu'elles ne s'inscrivent ni aux mêmes échelles de temps, ni aux mêmes échelles spatiales » (Tabeaud, 2010).

L'acclimatation, terme introduit par Martine Tabeaud dans les questions relatives au climat[1], a l'avantage de combiner les notions d'atténuation et d'adaptation. Le terme acclimatation fait référence aux *« processus de survie des groupes humains[2] soumis à des changements propres ou à des crises »* (Tabeaud, 2009) comme c'est le cas actuellement avec les changements climatiques.

[1] dans *« S'acclimater aux changements durant le XXIe siècle »* et dans *« l'acclimatation au changement climatique ou la redécouverte des acteurs et des territoires »*

[2] des espèces vivantes à l'origine, dans la définition donnée par Buffon en 1775 (Tabeaud)

1-2 Les enjeux de l'adaptation

Les enjeux de l'adaptation sont présentés ci-après en trois catégories : les enjeux de type humain et environnemental, économique et géopolitique et enfin, socio-culturel.

1-2-1 Enjeux humains et environnementaux

- enjeu en vies humaines : Le risque a baissé (en données relatives) au fil du temps grâce à la délimitation de zones à risques (le fruit de l'expérience, en regard des désordres passés) puis, plus récemment, grâce à la mise en place de systèmes d'alerte météorologiques. Cependant, dans les îles, le risque associé à la montée des eaux (sur des échelles de temps très différentes) menace toujours les habitants concentrés sur la bande littorale, où l'habitat s'inscrit souvent de façon anarchique sur le bord de mer. Les tsunamis associés aux séismes, qui n'émargent pas directement à la problématique du changement climatique, peuvent entraîner une montée des eaux très brutale et, de ce fait, ils ont été intégrés aux questionnements de ce travail de thèse. Ce sont des phénomènes sans conteste beaucoup plus difficiles à prévoir que les cyclones et tempêtes tropicales car associés à des temps de réponses très brefs. La mise en place de systèmes d'alerte spécifiques à ce risque est récente et découle d'une prise de conscience associée aux graves évènements de ces dernières années. En regard de l'aléa tsunami, le risque de victimes potentielles est élevé sur tous les espaces insulaires étudiés dans ce mémoire, non parce qu'il n'existe pas de possibilité de repli à l'intérieur des terres, mais parce que la plus grande partie de la population vit à proximité du trait de côte et que les procédures d'alerte, et surtout de sensibilisation à ces alertes, ne sont pas encore parfaitement opérationnelles.

- enjeux sanitaires : en cas de cyclone et (ou) de tsunami, les inondations et les stagnations d'eau qui en résulteront favoriseront le risque épidémiologique, susceptible d'augmenter avec l'extension de la dengue, la fièvre jaune et le paludisme. De même, dans le contexte du réchauffement, si précipitations et températures augmentent, le climat plus humide et chaud favorisera la prolifération de moustiques. Enfin, les bactéries atteignant le système digestif se développeront d'autant plus rapidement dans un environnement plus humide.

- enjeux pour la sauvegarde des écosystèmes notamment des mangroves et des récifs coralliens dans les îles. Ces deux écosystèmes servent de rempart en cas de montée des eaux.

Il faut les protéger car leurs ressources sont limitées et épuisables à terme et, dans le cas des mangroves, en planter massivement pour privilégier des réponses « naturelles » et non invasives à la montée des eaux.
Enjeu également pour la biodiversité avec une faune et une flore, en particulier sous-marine riche, dans les quatre îles étudiées.

- enjeu en matière d'intégration des sociétés dites traditionnelles, garant d'une gestion pertinente des ressources naturelles, dans la protection des écosystèmes et dans les stratégies d'adaptation. Comment efficacement intégrer ces sociétés dont le niveau d'information reste pour le moment assez limité dans toutes les îles étudiées ? Par l'information et la sensibilisation.

1-2-2 Enjeux économiques et géopolitiques

- enjeu pour repenser le système économique : revoir les modes de production est l'occasion de contenir la dépendance vis-à-vis des importations car, en cas de catastrophe naturelle et de dégradation des ports et des pistes d'aéroport, les îles seront isolées et les îliens devront vivre, pour un temps, en autarcie. Comme des potentialités locales existent, il faut évaluer les coûts-bénéfices. Cela relancerait l'emploi local, fortement touché par le chômage, en particulier celui des jeunes.

- enjeu pour les énergies renouvelables : les îles étudiées bénéficient de conditions climatiques optimales pour le développement d'énergies renouvelables, qui peuvent participer à relancer l'économie locale, telles l'énergie solaire, les vents, les précipitations, l'eau de mer... Développer le secteur des énergies renouvelables constitue une formidable opportunité en matière d'innovation.

- enjeux du point de vue des coûts : l'enjeu est de limiter le coût de cette montée des eaux. Plus les mesures d'adaptation à la montée des eaux seront prises tôt et en amont, moins ce coût sera élevé. Par exemple, si les populations et leurs activités sont peu à peu déplacées vers l'intérieur des terres, lors d'un cyclone ou d'un tsunami, les dommages en bord de mer seront moindres. Pour le récent cyclone qui a touché Futuna et Wallis en mars 2010, le coût des dommages est considérable car les Futuniens sont concentrés sur la bande littorale qui a subi de plein fouet les effets du cyclone. Avec une montée des eaux progressive et sur le long

terme, le constat est le même : les mesures anticipées en permettront une meilleure programmation des mesures de gestion.

- enjeu pour les assureurs : permettre à tous d'être assurés, ce qui n'est pas le cas dans les espaces étudiés, et augmenter les cotisations des personnes informées du danger mais qui construisent en zones à risque. En somme, assurer intelligemment.

- enjeu en matière de sécurité intérieure : la montée des eaux et le déplacement probable des populations va inévitablement provoquer des conflits surtout dans le domaine du foncier. Nous verrons dans le chapitre 3 que le foncier n'est pas cadastré et que foncier et coutume sont intimement liés. Ce sont les locaux qui se partagent les terres et cela a toujours provoqué de nombreux conflits fonciers. En cas de déplacement des populations, le problème risque de s'amplifier.

- enjeu pour l'outre-mer français : la mise en place de stratégies d'adaptation cohérentes et efficaces exige d'intégrer les contextes culturels propres aux différents ensembles régionaux. Il faut un tronc commun avec de grandes lignes directrices, puis des plans locaux d'adaptation mettant en avant la gouvernance locale de chaque île, en phase avec les territoires concernés. Il faut un outre-mer fort et solidaire pour réussir les négociations.

- enjeu politique : dans des espaces comme la Nouvelle Calédonie, avec un territoire de plus en plus autonome, les stratégies d'adaptation de l'outre-mer seront peut-être plus difficiles à mener, les négociations, probablement plus longues. A Mayotte qui va devenir DOM (Département d'Outre-mer), c'est l'inverse, le rattachement en tant que département est susceptible de faciliter les mesures décidées par le ministère de l'Outre-mer si les populations participent aux discussions.

- enjeu aussi pour les réfugiés climatiques : en cas d'échec des mesures d'adaptation locale, il faudra déplacer les gens hors de leur île. Ils deviendront alors réfugiés climatiques mais pour aller où ? Les éventuels réfugiés des petites îles de l'outre-mer français viendront sur les îles principales (la Nouvelle Calédonie pour Wallis et Futuna et Lifou et La Réunion pour Mayotte) ou en métropole, mais cela créera forcément des déséquilibres et pour les territoires d'accueil et pour les peuples déplacés.

1-2-3 Enjeux socio-culturels

- enjeu pour les sociétés de sauvegarder leurs traditions, leurs savoirs, leur identité et leur coutume. Créer de nouveaux aménagements (digues) ou déplacer des populations peut provoquer des modifications profondes dans les habitudes et les usages des territoires. Les référentiels changent, surtout dans des sociétés océaniennes proches de la mer.

- enjeu pour intégrer les traditions et les coutumes dans les stratégies d'adaptation pour que celles-ci soient acceptées par les populations locales. C'est tout l'objet de ce mémoire, évaluer leur perception des risques et des savoirs pour les intégrer aux mesures.

- enjeu pour l'information et l'éducation car certaines activités traditionnelles, extractions de sable, pêche à la dynamite..., dégradent l'environnement. Il faut passer par les chefferies de droit coutumier et par l'école pour informer les populations des effets négatifs de ces activités, en théorie interdites mais, dans la pratique, très souvent menées.

- enjeu social car les effets de la montée des eaux provoqueront des conflits sociaux avec, d'un côté, des personnes qui auront les moyens de se prémunir de la montée des eaux, et de l'autre, les plus pauvres. C'est une nécessité pour l'Etat de mettre en place des aides pour que les plus défavorisés puissent eux aussi faire face au risque de montée des eaux.

L'aléa montée des eaux couplé aux enjeux présentés font de la montée des eaux un risque auquel les insulaires devront s'adapter. Dans quel cadre mettre en place les politiques de l'adaptation ?

1-3 L'adaptation dans l'outre-mer : une priorité des politiques environnementales

La recherche s'inscrit dans le contexte global de l'adaptation aux changements climatiques dans l'outre-mer français, plus particulièrement en amont du travail qui va être mené dans le cadre du futur Thème d'Intérêt Transversal (TIT) « Adaptation aux changements climatiques » de l'IFRECOR. Le plan d'action 2006-2010 de l'IFRECOR a pour objectif sur le long terme d'*« anticiper les phénomènes induits sur les milieux récifaux et écosystèmes associés et les littoraux par les changements climatiques, en intégrant dans les plans de*

gestion à moyen et long terme, les mesures préventives nécessaires pour limiter les incidences sur les écosystèmes concernés et les activités locales » (Allenbach, 2009).

L'actuel TIT « Changements climatiques » a pour but la prise en compte des changements dans les milieux récifaux marins et les écosystèmes associés, mais aussi sur les littoraux. Dans sa phase actuelle, conduite à l'aide des indicateurs mis en place (température de l'eau de mer en surface, état de santé des récifs coralliens, acidification des océans et suivi du trait de côte), le TIT participe à la préfiguration des mesures d'adaptation à prévoir. La mesure des paramètres « Evolution du niveau de la mer » et « Evènements météorologiques exceptionnels » complète les indicateurs actuels du TIT Changement climatique. Chaque Collectivité d'Outre-mer (COM) doit être dotée, à la fin 2010, d'observatoires consacrés au suivi d'indicateurs du changement climatique. Un centre de gestion des données, implanté à l'Université de Nouvelle Calédonie, recueillera les données provenant de l'ensemble des Collectivités d'Outre-mer et les transmettra à l'ONERC (Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique) (IFRECOR, 2010).
Les espaces étudiés dans cette thèse sont tous dotés d'un écosystème récifal et entrent directement dans le périmètre objectif de l'IFRECOR. L'étude menée est fondée sur la perception des sociétés et complète ainsi les indicateurs « physiques » adoptés par l'IFRECOR et l'ONERC. Ce travail se veut un outil complémentaire aux travaux existants. La recherche est effectuée alors que le plan national d'adaptation au changement climatique, en cours d'élaboration, doit sortir en 2011. Le rapport du groupe de réflexion sur le TIT « Adaptation aux changements climatiques » de l'IFRECOR a été remis aux membres du comité permanent, en juin 2010, en vue de l'élaboration du plan national d'action IFRECOR 2011-2015. Ce dernier doit être conceptualisé au cours du second semestre de l'année 2010 et acté à la fin de cette même année. Le thème de recherche du mémoire de thèse est donc parfaitement en phase avec des objectifs pratiques et concrets.

Parmi les terrains décrits dans le cadre de ce mémoire se trouve, par ailleurs, l'archipel de Wallis & Futuna que l'Université de la Nouvelle Calédonie (UNC) et le PPME-EA 3325, (Pôle pluridisciplinaire de la Matière et de l'Environnement) dirigé par M. ALLENBACH, co-directeur de thèse, étudient dans le cadre de deux programmes de recherche de l'IFRECOR et du ministère de l'Outre-mer. Les problématiques de ces programmes sont axées sur le changement climatique et la gestion intégrée du domaine littoral face au changement climatique. C'est au sein de ces programmes gérés par des conventions passées entre le

service de l'environnement de Wallis et Futuna et l'UNC que j'ai mené mon travail de terrain sur cet archipel.

Les enjeux de l'adaptation, à l'échelle des espaces étudiés, sont divers et touchent une variété de domaines, de l'environnement au culturel en passant par l'économie, la politique... La problématique du potentiel d'adaptation des sociétés des outre-mers développée dans ce travail, s'inscrit en complémentarité des actions de l'IFRECOR et les complète même en développant une analyse territoriale et sociale de l'adaptation.

Section 2 - Des marges de la France d'outre-mer : des géosystèmes comparés

A quelle échelle territoriale l'adaptation à la montée des eaux est-elle traitée ? Quel est l'intérêt d'adopter une approche comparative des géosystèmes pour l'étude de l'adaptation ?

2-1 De l'intérêt de l'étude des petites îles

Pourquoi choisir le domaine insulaire pour étudier le potentiel d'adaptation des sociétés à la montée des eaux ? En partie, en raison de la faible altimétrie relative de certaines des îles étudiées. Les îles de Lifou et de Wallis ne sont pas des îles hautes et celles de Mayotte et Futuna possèdent, malgré un relief central escarpé, une bande littorale de faible altitude ceinturant chaque île. En partie et surtout, parce que la majorité de la population de ces territoires français vit sur la zone qui est et sera impactée par la montée des eaux. Ces espaces sont déjà touchés par la montée des eaux et le seront davantage si l'on en croit les prévisions des climatologues sur les changements climatiques annoncés.
Il est par conséquent urgent de s'intéresser à la façon dont ces îles peuvent apporter des réponses, notamment sociétales, à l'adaptation. Cette sous-section propose un bilan sur la terminologie de l'île, puis une réflexion sur l'île en tant que modèle, généralisable à d'autres entités insulaires ou à des pays continentaux touchés par la montée des eaux.

2-1-1 Sur l'archipel des définitions

Au premier abord, l'île semble simple à définir et à délimiter, mais les travaux des spécialistes démontrent le contraire. Complexe, l'île existe sous différents aspects et la compréhension de son système géo-spatial passe par l'analyse d'une combinaison de facteurs.
La définition communément admise dans les dictionnaires de géographie est la suivante : l'île est une terre entourée d'eau, *« qui reste émergée lors des plus hautes mers »* (Huetz de Lemps, 1987). Cette définition est parfois complétée par certaines caractéristiques, telles la petitesse de cette étendue (Levy, Lussault, 2003), son isolement (George, 1970) ou encore sa taille qualifiée *« d'intermédiaire entre l'îlot et le continent »* (Brunet, Ferras et Thery, 2009).

Rupture et isolement constituent les deux traits majeurs de l'île, identifiés dans les termes d'insularité et d'îléité.

L'insularité est décrite par Joël Bonnemaison comme *« la forme géographique résultant d'une discontinuité physique majeure par rapport aux grandes terres et aux continents »* (Bonnemaison, 1991). Isolement et petite dimension sont intimement liés lorsqu'il s'agit d'insularité (Benoist, 1987 et Bonniol, 1987) et l'île devient alors continent à partir d'une certaine taille[3] (Bonniol, 1987). Jean-Luc Bonniol ajoute que l'isolement d'une île reste relatif, en comparaison avec des milieux continentaux fortement enclavés. Par exemple, certaines zones montagneuses sont difficilement accessibles, comme la Cordillère des Andes en Amérique latine ou encore les régions situées aux pôles. A l'intérieur d'une île, l'enclavement existe ; à La Réunion, île volcanique au relief montagneux, avec le cirque de Mafate par exemple. L'île reste ouverte sur l'extérieur, de par ses échanges avec ses partenaires commerciaux et les flux maritimes qui la desservent.

L'îléité, elle, fait appel aux notions de représentations, d'identité insulaire (Brigand, 1995) et à la symbolique de l'île. En effet, l'île, en tant qu'archétype idéal, est perçue de différentes manières en fonction des individus et des aires culturelles dans lesquelles elle s'inscrit (Bonnemaison, 1991). Les insulaires vivent le plus souvent l'île comme un enfermement, quelque chose de subi, tandis que les individus extérieurs se représentent l'île comme un bout du monde paradisiaque. Pour résumer, *« l'îléité océanienne est un monde à trois dimensions : prédominance du rivage, organisation réticulaire de l'espace et enchantement des lieux »* (Bonnemaison, 1991). Mais l'île est-elle un modèle ?

2-1-2 Des lieux-tests, modèles généralisables ?

L'île est un espace morcelé, souvent exigu et isolé, aux écosystèmes généralement fragiles (Depraetere, 1991). L'île suscite un vif intérêt de la part de la communauté scientifique, notamment de la part des géographes, qui analysent le(s) rapport(s) des sociétés à leur espace.

Travailler à l'échelle des îles, c'est traiter d'exemples à taille humaine et faciliter ainsi le travail (notamment de collecte des données) sur le terrain (Lowenthal, 1987).

[3] l'Australie par exemple

L'île a également un impact psychologique sur le chercheur qui y œuvre ; elle constitue en quelque sorte un objet de fascination, et représente un territoire de symbiose particulièrement intéressant entre l'espace et l'homme (Bonniol, 1987).

Le sujet de recherche doit être recontextualisé au niveau local, niveau où l'observation et l'interprétation sont les plus aisés dans la compréhension des évolutions et des modifications d'un milieu dans le temps.

Certains scientifiques voient en l'île le lieu idéal qui permet de tester, sur de petites échelles, des stratégies de gestion qui pourraient devenir globales et généralisables si elles sont validées à l'échelle de l'île (Depraetere, 1991). Ce propos doit être nuancé, en ce sens qu'une stratégie qui fonctionne à une échelle locale sur un petit espace avec des caractéristiques propres, ne fonctionnera pas forcément à l'échelle d'un grand pays continental, qui a d'autres particularités et qui, surtout, a construit une identité culturelle spécifique. De même, *« l'île n'offre pas un univers en réduction »* (Péron, 1993) et ne peut donc être perçue et utilisée comme un espace laboratoire.
Il est plus adroit de parler de lieu-test, avec un espace délimité, une petite taille et une population réduite qui permettent, dans le cas de cette recherche, de tester des stratégies d'adaptation face aux phénomènes climatiques sur des espaces qui *« concentrent certains phénomènes et accélèrent leur développement, préfigurant des évolutions qui pourraient se produire à d'autres échelles »* (Péron, 1993).
Cette réflexion pose la question du bien fondé de l'existence de modèles, généralisables et transférables à d'autres entités.

Dans le cas de notre étude, l'analyse comparative est fondée sur trois ensembles insulaires, inscrits dans trois aires culturelles bien distinctes mais appartenant à une même nation, exposés à un risque de montée des eaux. L'intérêt du travail comparatif réside dans la capacité de chaque espace à s'adapter localement à ces risques, en fonction notamment de leur particularisme culturel et de leur niveau actuel de développement et de gestion de l'environnement. Des scenarii prospectifs de gestion vont être proposés pour chacune de ces îles, dont certains aspects pourraient être transférables d'un espace à un autre.

Pour résumer, *« faire ses preuves sur les îles, c'est en partie assurer le succès demain sur le reste du littoral »* (Brigand, 1995). Sur quelles îles justement faire ses preuves ? Quelles îles étudier à l'échelle locale ? Pourquoi étudier ces îles et pas d'autres ?

2-2 Des géosystèmes complexes

Les îles choisies pour définir le potentiel d'adaptation de sociétés traditionnelles de l'océan Indien et du Pacifique sont appréhendées comme des ensembles complexes d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but. C'est l'approche systémique. Cette démarche scientifique qui lie toutes les composantes d'un territoire est globalisante, avec des objectifs et des applications concrètes.

2-2-1 Eléments de terminologie du géosystème

C'est George Bertrand, qui, dans les années 60, s'est inspiré de la géographie physique soviétique et de l'écologie américaine (Bertrand, 1991) pour élaborer le concept de géosystème.

L'écologie a mis en évidence l'écosystème défini par Arthur George Tansley en 1935 comme *« l'ensemble formé par une association ou communauté d'êtres vivants (ou biocénose) et son environnement géologique, pédologique et atmosphérique (le biotope). Les éléments constituant un écosystème développent un réseau d'interdépendances permettant le maintien et le développement de la vie »*. L'écosystème est jugé trop restreint par les géographes, car ne prenant pas suffisamment en compte l'interface nature-société dans son ensemble.

Le concept de géosystème permit de rompre le cloisonnement qui existait dans les années 60-70 entre géographie physique et géographie humaine, en s'appuyant sur l'action anthropique et en combinant les notions de géosystème et de paysage. George Bertrand le présente comme *« un outil de refondation de l'approche géographique des paysages »* (Hypergéo, s.d.) et définit le géosystème comme un concept de dimension :

- **naturaliste :** avec la mise en évidence des interactions biotiques, abiotiques et anthropiques,
- **spatial :** avec la définition d'unités spatiales,
- **temporel et historique**, par la prise en compte de la mémoire du géographe et enfin
- **ouvert** sur l'interdisciplinarité.

Le géosystème est, en ce sens, assez proche du concept d'anthroposystème usuellement employé par les sociologues et les anthropologues, qui désigne *« une entité structurelle et fonctionnelle prenant en compte les interactions sociétés-milieux avec une large part à l'étude des hommes »* ce qui le différencie quelque peu du géosystème, fortement associé au concept de territoire, *« avec la volonté d'inscrire l'approche des milieux dans une dimension à la fois sociale et territorialisée »* (Hypergéo, s.d.).

Des géosystèmes ont été élaborés à mesure du cheminement de la réflexion scientifique, avec pour objectif principal le résumé de l'information géographique qualifiée de complexe en schéma interactifs et intelligibles.

2-2-2 Application des géosystèmes à différentes échelles spatiales

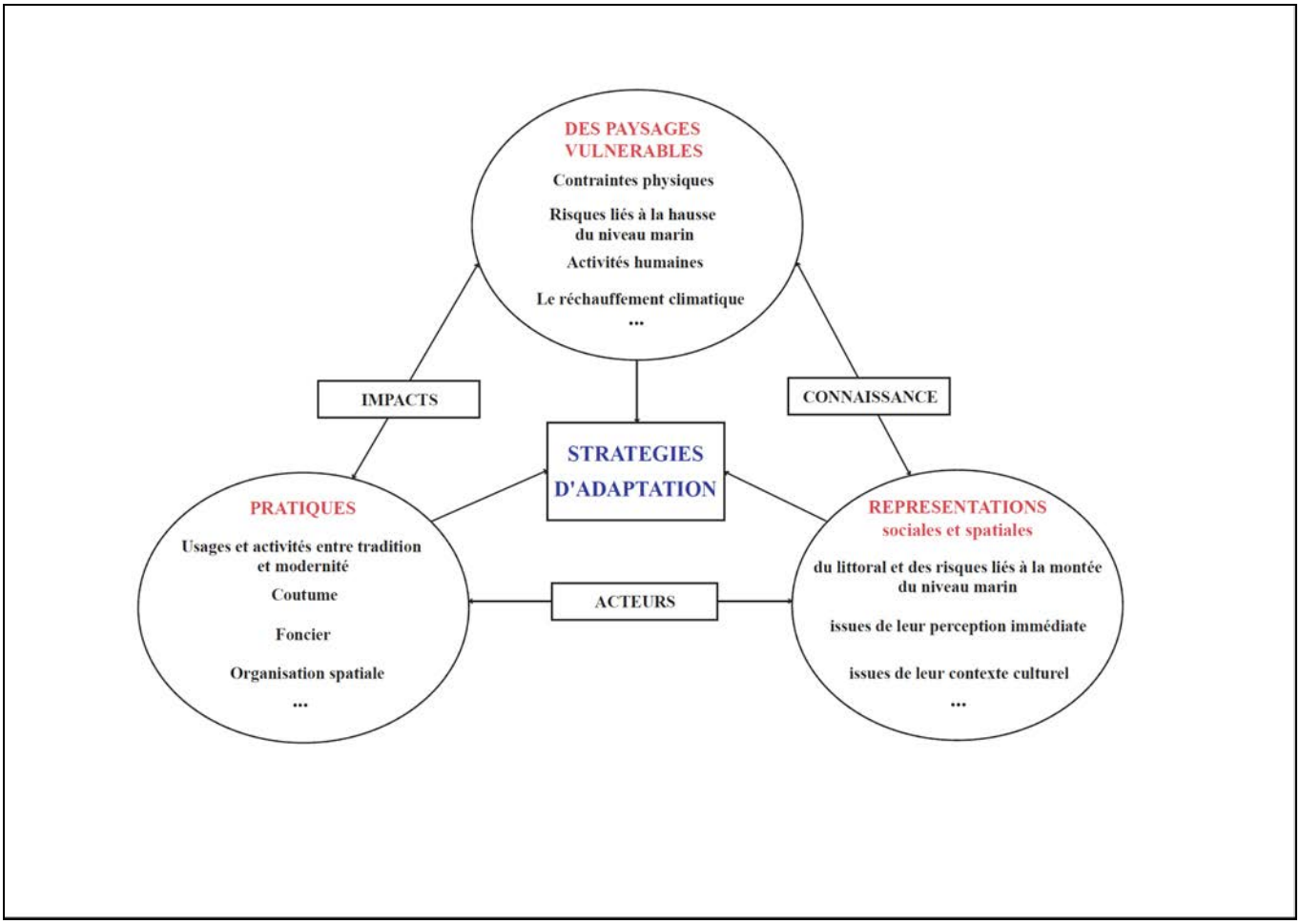
Les géosystèmes proposés ont été classés : des systèmes globaux aux systèmes locaux et en fonction d'échelles thématiques et spatiales. Le premier géosystème élaboré sur le plan historique lors de la réflexion scientifique est le géosystème insulaire, lieu de la montée des eaux. Ce géosystème présente trois composantes centrales liées :

- la perception que les locaux ont de leur espace de vie (en l'occurrence le littoral) et des risques liés à la montée du niveau marin, les représentations sociales et spatiales construites à partir de leur perception immédiate et de leur culture (façonnée depuis des siècles et transmise de génération en génération) qui font des locaux des acteurs de leur milieu, de par :

- les pratiques, soit les usages et les activités, des plus traditionnelles (en lien direct avec la coutume) aux plus modernes ; pratiques aussi en tant que composantes de l'organisation de l'espace qui ont des impacts sur :

- les paysages que l'on qualifie de vulnérables en raison des contraintes physiques, caractéristiques des îles étudiées, des risques en présence et des activités humaines qui fragilisent ainsi l'environnement et ses usagers, usagers dont la connaissance du milieu est indispensable à toute stratégie d'adaptation face à la montée des eaux.

Fig. 5 - Le géosystème insulaire



Réalisation et conception : Bantos S., 2009

L'étude porte sur un tissu socio-spatial, soit un territoire[4] composé de trois types d'espaces : de vie, représenté et aménagé donc produit.

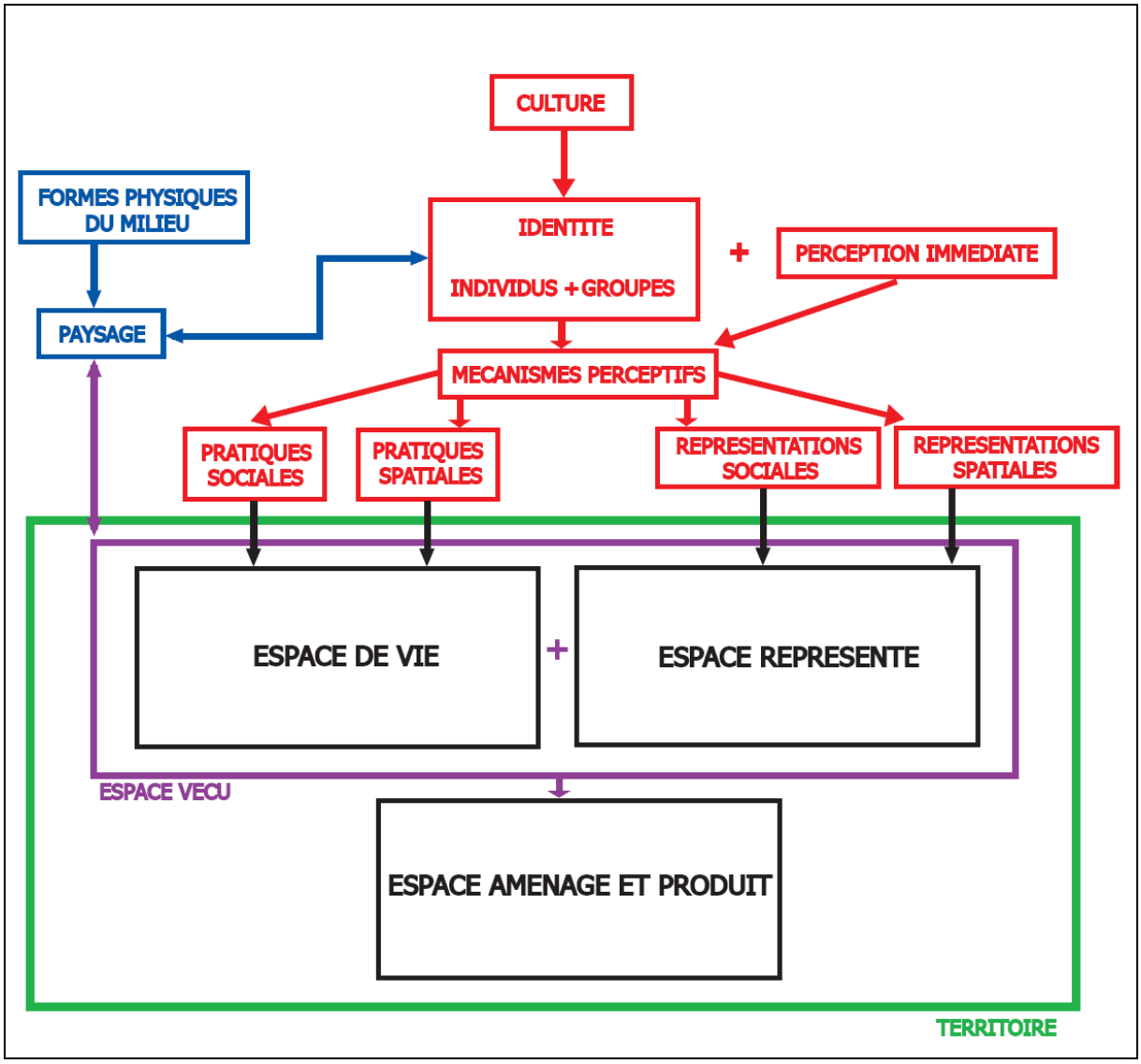
Le paysage est un objet d'étude dynamique, composé de formes physiques et d'un espace anthropisé, porteur de signes qu'il convient d'interpréter par l'étude des comportements humains, et façonné par les groupes.

« Le paysage, conçu comme une forme sociale de la sensibilité humaine, toujours datée, déterminée par son contexte, sert souvent de lien ou de relais symbolique entre l'espace

[4] Le plus souvent défini comme un système complexe où, sur une surface terrestre, interagissent les groupes humains qui aménagent, gèrent et organisent le territoire. Le territoire n'est pas figé, ses limites évoluent, il est hétérogène, discontinu, porteur d'une identité de la même manière qu'une culture évolue et ne cesse de se renouveler (Collignon, 1999).

géographique et les identités sociales, individuelles ou collectives, qui naissent et se développent au sein du tissu socio-spatial » (Di Méo, 2004).

Fig. 6 - Le géosystème du tissu socio-spatial



Réalisation et conception : Bantos S., 2009

Les géosystèmes étudiés peuvent donc être représentés de plusieurs façons (en tant que construction spatiale, territoriale, sociale...) et appréhendés à différents niveaux d'échelle. Un géosystème est souple en ce sens que les éléments qui le composent et les relations entre ces éléments sont modifiables. Ce caractère dynamique et évolutif du géosystème est intéressant dans l'analyse du risque de montée des eaux dans le champ des changements climatiques et dans l'étude de la perception de ce risque. En effet, ces thématiques environnementales et

culturelles évoluent rapidement et la recherche doit se doter d'outils réversibles pour apporter des réponses pertinentes.

2-3 Présentation et justification des terrains d'étude

Les trois géosystèmes insulaires étudiés appartiennent à trois aires culturelles qu'il convient de distinguer, en raison des *«mécanismes de résistance culturels qui ont opéré tout au long de l'histoire mutuelle entre la France et ses territoires »* (De Deckker, 2003) : du côté du Pacifique, la Mélanésie et la Polynésie, et l'aire culturelle malgache-swahili dans l'océan Indien. Les caractéristiques culturelles confèrent à chaque espace des usages, des perceptions de leurs territoires et des risques propres.

2-3-1 L'aire mélanésienne de Lifou

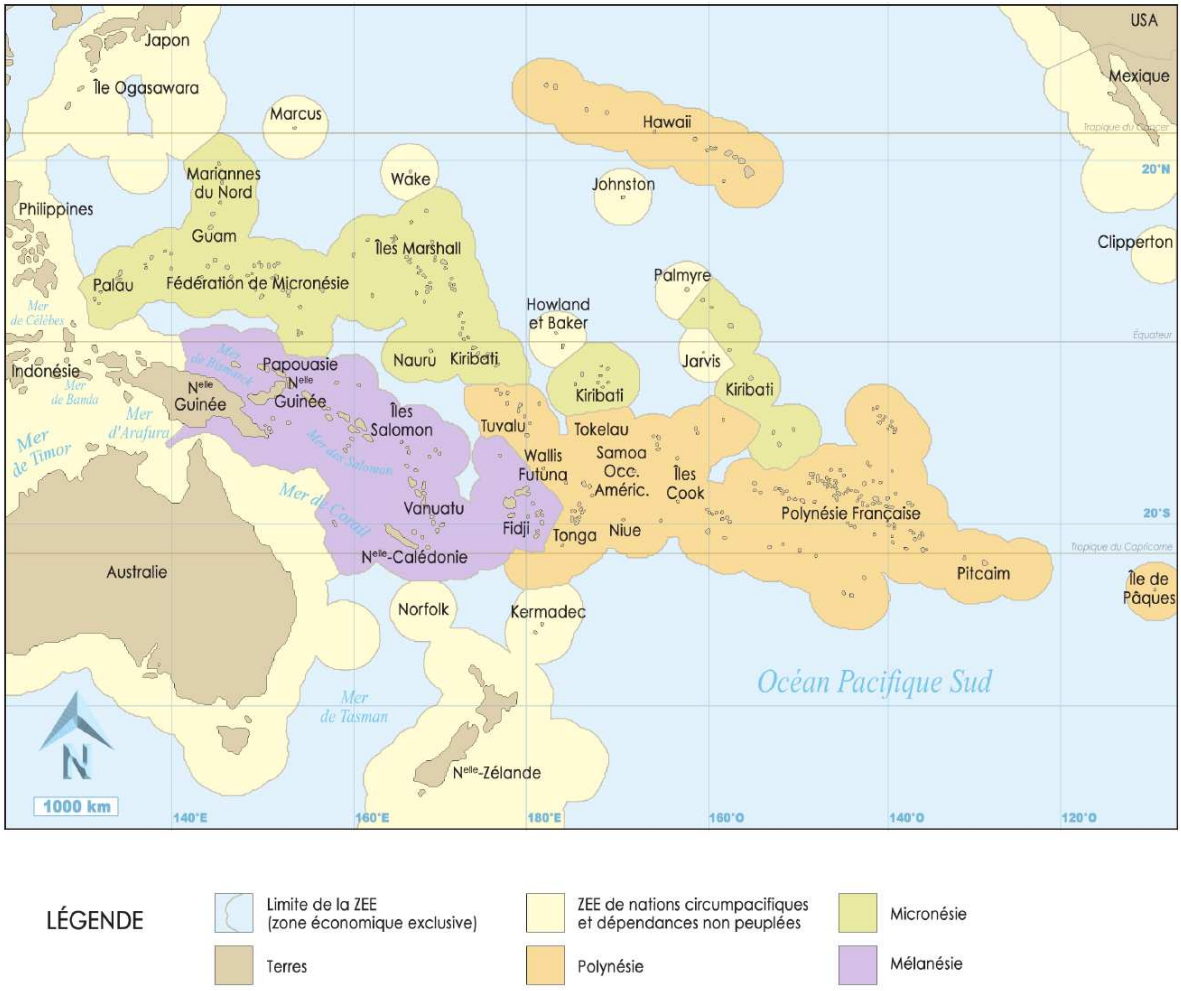
Les Européens ont découpé le Pacifique en trois groupes au XIXe siècle, la Mélanésie (cf. Fig. 7), ensemble d'îles « peuplées de noirs » au sud ouest du Pacifique dont Lifou fait partie, la Polynésie, ensemble d'îles « nombreuses » au sud-est du Pacifique incluant l'archipel de Wallis & Futuna, et la Micronésie, ensemble de « petites îles ». La rencontre entre les Européens et les Océaniens eut lieu sur une période de 350 ans, et fut marquée par le fort décalage existant entre ces deux sociétés.

La Mélanésie fut peuplée par la première vague de chasseurs-cueilleurs venus d'Asie du sud-est, ancêtres des papous et des aborigènes d'Australie, puis par une seconde vague également venue d'Asie du sud-est, les austronésiens. A noter que Lifou n'a jamais été occupée par les colons. En effet, elle a été classée (dans le cadre des îles Loyauté) réserve indigène par l'administration française en 1896.

La Mélanésie est caractérisée par la diversité de ses langues avec, en Nouvelle Calédonie, pas moins de 28 langues locales, dont le drehu à Lifou.

Les Mélanésiens ont en commun le fait d'être cultivateurs de tubercules, de bananiers, d'arbres à pain et de cocotiers, combiné à des activités de pêche et d'élevage de porcs.

Fig. 7 - Carte des aires culturelles dans l'océan Pacifique



LÉGENDE

- Limite de la ZEE (zone économique exclusive)
- ZEE de nations circumpacifiques et dépendances non peuplées
- Micronésie
- Terres
- Polynésie
- Mélanésie

D'après Antheaume et Bonnemaison, 1998 et Norman et Douglas, 1994
Réalisation : Duval C., 2009

La religion fait partie intégrante de la coutume et du mode de vie des Mélanésiens de **Lifou,** où le protestantisme est le résultat de l'évangélisation de l'île par les missionnaires (planche 1). Une vive compétition éclata entre les prêtres catholiques et les pasteurs protestants au XIXe siècle. La montée du protestantisme, synonyme d'Empire britannique pour les Français, explique l'hostilité de la part du gouverneur français de l'époque.

Aujourd'hui, 40 % de la population totale de la Nouvelle Calédonie est protestante et, à Lifou, la majorité de la population est de confession protestante (Martorana, 2007).

La coutume, régie par la Grande chefferie, est omniprésente dans le quotidien, de son application au droit foncier (intitulé droit coutumier ou foncier coutumier) à son influence sur le mode de vie des populations locales. Coutume et religion sont les deux éléments majeurs à

prendre en compte dans les mesures d'adaptation, au vu de leur importance dans la façon de vivre des Mélanésiens.
Les habitants, dont l'organisation sociétale se construit sur un mode égalitaire relatif (l'île a conservé une sorte de « noblesse » du fait de l'influence polynésienne), sont regroupés en clans (symbolisés par la Grande case avec sa flèche faîtière) au sein de tribus, et les hommes se retrouvent au nakamal pour boire le kava, importé à Lifou, boisson élaborée à partir de racines de kava (espèce de poivrier sauvage). Le nakamal est le lieu idéal pour rencontrer les hommes de Lifou, pour les interroger sur leur perception des risques mais aussi pour les informer et les sensibiliser à l'environnement.

Le kava est également consommé à Wallis & Futuna dans le falefono (fale où le kava est bu le soir) lors de tawasu (réunion des villageois) et lors des fêtes (photo 1).

Photo 1 - Tawasu à Futuna

Source : Bantos S., octobre 2007

2-3-2 La Polynésie de Wallis & Futuna

La **Polynésie** (cf. Fig. 7) fut peuplée de migrants, les Austronésiens venus d'Asie du Sud-est, de l'ouest vers l'est. Son organisation sociétale est fondée sur la hiérarchisation des individus et ce, en raison de l'influence exercée par Tonga (cf. chapitre 3).
Les Polynésiens sont définis comme un peuple proche de la mer, mais sont aussi des cultivateurs regroupés en villages de bord de mer dont le fale, habitat traditionnel, tend à

disparaître au profit du béton. Nous verrons que ce changement d'habitat constitue une menace pour les populations en cas de cyclone ou de séisme. En effet, une maison en béton non construite selon les normes sismiques s'effondre et peut faire des victimes tandis que le fale en bois, plus léger, est moins dangereux en cas de destruction.
Comme à Lifou, l'organisation sociétale et territoriale de Wallis et Futuna est régie par la coutume, mais elle est composée de trois royautés (cf. chapitre 3). Futuna est plus attachée à la coutume et par conséquent plus traditionnelle que Wallis. En effet, tout transite par Wallis, l'île principale de l'archipel, et Futuna est, de tout temps, restée à l'écart car moins accueillante en apparence avec ses reliefs escarpés, sa bande littorale étroite où se concentre la population, sa quasi-absence de plages de sable (à l'exception essentiellement de la plage de Vele)... Nous verrons dans les résultats des enquêtes de perception si cet aspect traditionnel de Futuna ressort dans les réponses fournies par les Futuniens.

Dans l'archipel, les frères maristes introduisent la religion catholique au XIXe siècle : le père Bataillon à Wallis et le père Chanel à Futuna, assassiné en 1841, et qui est aujourd'hui honoré dans l'église de Poi sur la côte ouest. Au milieu du XIXe siècle, l'archipel était intégralement christianisé, et la population, très attachée à la religion. C'est toujours le cas, avec des églises et des lieux de culte divers qui ne cessent d'être construits (planche 1).
Religion et éducation sont intimement liées, toutes les écoles primaires dépendent de la DEC (Direction de l'Enseignement Catholique) et les écoliers reçoivent un enseignement catholique. On peut d'ailleurs se demander dans quelle mesure leur perception de l'environnement et des risques associés est-elle influencée par l'éducation religieuse ?

Planche 1 - Lieux de culte

Source : Bantos S., 2007-2008

2-3-3 L'aire malgache-swahili à Mayotte

Mayotte est née du croisement de divers peuples : bantous depuis l'Afrique centrale entre le Ve et le VIIIe, puis arabe à partir du IXe siècle, du fait du commerce des Arabes dans l'océan Indien. Ils amenèrent avec eux la religion musulmane et la culture swahilie. Des familles chiraziennes s'installent aux Comores au XVIe siècle et s'emparent du pouvoir en créant des sultanats. Du XVIe au XIXe siècle, des Malgaches migrent à Mayotte (Fontaine, 1995).
Mayotte appartient donc à un univers de *« culture de frange, lieu de rencontre, de mélange et de naissance des cultures »* (Fontaine, 1995). Ce croisement de cultures est visible sur place avec les deux principales langues locales parlées actuellement : le shimaore (d'origine bantoue) et le shibushi (dérivé du malgache).
Les mahorais vivent en communautés, dans des villages de bord de mer et sur le plateau.

La culture mahoraise est fortement marquée par l'islam. 98 % des Mahorais sont musulmans et chaque village est doté d'au moins une mosquée, lieu de prière, d'étude et de réunion (Fontaine, 1995). L'islam mahorais, introduit par les marchands arabes et les missionnaires, est un islam tempéré. L'islamisation de Mayotte fut un processus lent et la religion constitue un cadre de comportement et de vie de tous les jours pour les populations. Comment la religion islamique influence-t-elle les perceptions des locaux ?

On peut en effet penser, dans le cadre de notre étude, que l'aspect culturel est un facteur de différenciation très important à l'échelle des ensembles insulaires étudiés, en raison de l'impact de la culture sur le comportement des populations et leur perception en général, et plus particulièrement de leur espace de vie. Cette question sera abordée dans les chapitres 3 et 4.

Fig. 8 - Carte des aires culturelles dans l'océan Indien ouest

Réalisation et conception : Duval C., Bantos S., 2010

Section 3 - Les enquêtes de perception

Quelle méthodologie choisir pour évaluer le potentiel d'adaptation des sociétés ?
L'enquête statistique, outil central de cette recherche, traite de la perception et des représentations des populations locales relatives au littoral en général et aux risques climatiques et à ceux associés à la montée des eaux, en particulier. Le questionnaire, élaboré à partir d'hypothèses et d'objectifs de recherche, s'avère un instrument quantitatif pertinent s'il est adapté aux réalités du terrain et aux groupes d'individus sondés pour mesurer le potentiel d'adaptation des individus face à la montée des eaux.

3-1 Choix d'une terminologie de la perception adaptée au sujet d'étude

Définir précisément les termes employés et, surtout, justifier des préférences terminologiques constituent deux étapes de la compréhension du contexte théorique de la recherche.

Les représentations et la perception sont des notions utilisées surtout par les sciences humaines et sociales, en particulier dans les domaines de la psychologie, de la sociologie, de la linguistique et de l'anthropologie.
Les géographes qui se sont intéressés aux représentations se sont inspirés de la phénoménologie[5] et de la psychologie cognitive[6]. L'intérêt de cette approche réside dans la prise en compte *« des processus mentaux qui font qu'un espace, une situation, une action sont perçus, puis dotés de significations, de valeurs »* (Bailly, 1995).
Après la Grande Guerre, les Anglo-Saxons, tel Richard Hartshorne[7], ont conduit des travaux, dans le cadre d'une approche environnementaliste, sur la manière dont la perception de l'environnement d'un individu influe sur ses comportements (Gumuchian, 1988).
Dans les années 60, l'aménagement urbain s'est intéressé à la perception et aux représentations des individus (Breux, 2006), mais il fallut attendre le milieu des années 70

[5] *« Science de l'expérience de la conscience »* (Hegel, 1807)

[6] « *Étude des activités psychologiques supérieures (perception, attention, mémoire, langage, processus intellectuels)* », (Larousse, 2009)

[7] en 1959 dans son ouvrage « Perspective on the nature of Geography »

pour que des géographes anglo-saxons comme Duncan les inscrivent dans un champ disciplinaire spécifique, celui de la géographie culturelle et de la géographie sociale.

Dans La géographie comme genre de vie, Paul Claval nous rappelle que *« la géographie était devenue une science sociale, mais continuait à se désintéresser des hommes »* (Claval, 1996). Une des questions centrales des géographes *« pourquoi les hommes et leurs comportements diffèrent-ils profondément ici, et se ressemblent-ils là ? »* restait sans réponse (Claval, 1996).
La réponse est la culture, définie comme « constituée de trousses à outils, dont tous n'héritent pas identiquement, et qu'ils apprennent inégalement à maîtriser. Chacun bricole alors ses propres réponses en fonction de ce qu'il a appris et de son expérience personnelle » (Claval, 1996).
La géographie ne s'intéresse plus seulement à un individu mais à un ensemble d'individus, le groupe. Paul Claval et Roger Brunet parlent alors de « géographie de la perception » dans une démarche de découverte *« de ce qui attache l'homme à la terre, ce qui l'enracine, ce qui donne à son vécu une particulière densité »* (Claval, 1974).

Selon Paul Claval, la perception en géographie est un *« courant qui cherche à voir comment l'esprit structure l'espace qu'il perçoit »* (Claval, 1974) par le biais d'informations et d'objets en présence de l'individu concerné (Bailly, 1984 et Gumuchian, 1988).
« Le monde réel est donc perçu... et cette perception, variable en fonction de l'échelle des espaces observés, donne une image, qui est une déformation du réel » (Brunet, 1974), tel un filtre entre le réel vécu et l'individu (Levy, Lussault, 2003).
Les représentations, elles, *« sont fondées sur l'apparence des objets et non sur les objets eux-mêmes »* (Bailly, 1999). *« Les hommes ne voient pas le monde tel qu'il est, mais à travers les images qu'ils s'en font »* (Staszak, 1997). Antoine Bailly parle de *« créations sociales ou individuelles* de schémas pertinents du réel, *schémas qui permettent de comprendre l'organisation de l'espace »* (Bailly, 1999 et Guérin, 1989). Ces schémas (ou systèmes de représentations) se transmettent au fil des générations, et évoluent tout en restant reconnaissables et identifiables (Staszak, 1997). Toute représentation se réfère à l'espace géographique où ces représentations apparaissent et se forment (Gumuchian, 2000).

Dans ce mémoire, nous partons du principe que perception et représentation sont intimement liées et que l'étude de la représentation ne peut se faire sans celle de la perception

et inversement, les mécanismes perceptifs participant à l'élaboration des représentations (Gumuchian, 1988). *« La perception renvoie aux mécanismes perceptifs (vue, odorat, ouïe, goût, toucher)...et aux phénomènes cognitifs qui rendent possible l'élaboration d'images ».* C'est à ce moment précis que ces images se structurent en représentations *« qui participent à la construction de la réalité spatiale ».* Des comportements spécifiques sont alors adoptés et le rôle du géographe réside dans leur lecture, leur décodage et leur analyse précise (Gumuchian, 1988).
Ces comportements, et leurs valeurs associées, varient dans le temps sur l'espace de vie de l'individu ou du/des groupe(s) interrogés, en fonction de l'apprentissage, de l'âge, de la situation professionnelle des individus, de leur niveau de vie, des espaces qu'ils fréquentent... *« Comme tout espace, l'espace de vie est aussi un espace perçu et un espace représenté »* (Di Méo, 1991).

Dans cette recherche, l'étude de ces comportements a porté sur l'environnement et sur les risques. De nombreuses disciplines[8] s'intéressent à la perception de l'environnement, telle la géographie qui traite de la relation entre phénomènes sociaux et phénomènes naturels (Gumuchian, 2000). Hervé Gumuchian pose la question suivante : *« Comment prétendre protéger efficacement les populations potentiellement en danger, sans, dans un premier temps, connaître leur mode d'appréhension et de non appréhension du risque ? »* (Gumuchian, 1988).
Percevoir le risque permet une meilleure prévention de celui-ci. Or, dans le domaine du changement climatique, le rôle joué par les représentations est au cœur du débat avec *« des interrogations environnementales d'actualité qui sont avant tout des interrogations sociales à dimensions économiques et culturelles »* (Gumuchian, 2000).

La perception ou les représentations de l'environnement et des risques furent, entre autres, abordées par les géographes Cécile Quesada (représentations du risque volcanique à Tonga et Hawaii), Bertrand Troadec (représentations de l'espace en Polynésie), Hélène Legendre De Koninck (perception de l'environnement et aménagement du territoire chez les Khmers), Pierre Pech (perception des milieux naturels avec l'exemple de la montagne de Lure), Béatrice Collignon (chez les Inuits), ou encore le sociologue Patrick Peretti-Watel dans son ouvrage « Sociologie du risque ».

[8] exemples : la géographie, l'histoire, l'écologie, l'anthropologie, la sociologie et la psychologie

L'un des objectifs de ce travail sur la perception et les représentations spatiales du littoral des sociétés locales de trois espaces d'outre-mer est de justifier de l'utilité des concepts sur le thème de la montée des eaux et du changement climatique. Cette approche thématique permet également[9] de déterminer le savoir et les connaissances des sociétés locales sur le littoral en général, et les risques en particulier, savoirs qui participent à la construction d'outils de gestion incontournables à l'heure actuelle.

Une enquête statistique menée à Wallis et Futuna, Mayotte et Lifou, complétée par des entretiens qualitatifs avec des personnes clés a permis de « mesurer » la perception des populations, en relation avec les problématiques environnementales sur chaque île, des dessins d'enfants et des ateliers collectifs[10]. Les données recueillies ont été traitées statistiquement, regroupées en thèmes et interprétées afin de reconstruire les représentations spatiales des personnes sondées. L'étude des représentations fut d'abord conduite à l'échelle des sociétés locales, à partir d'une collecte des données sur chaque terrain d'étude. Puis plusieurs groupes ont été approchés : les populations, les acteurs et les scientifiques, dont les savoirs sur la thématique du changement climatique et des risques associés ont été confrontés (cf. chapitre 4). De cette confrontation est ressorti le rôle de la variable « culture » dans la connaissance, la perception et les représentations du risque[11].

3-2 Des méthodes complémentaires

La complémentarité des méthodes enrichit la réflexion surtout sur un sujet tel que l'adaptation des sociétés à la montée des eaux, lorsque milieu et société se côtoient avec des enjeux aussi forts en présence. Pour être efficace, cette complémentarité doit s'effectuer en amont, lors du montage du sujet et de la phase préparatoire du terrain.

[9] c'est un autre objectif de la thèse

[10] détails dans la section 3 du chapitre 1

[11] à noter les travaux de Béatrice Collignon sur les savoirs géographiques des Inuit : *Les Inuits, ce qu'ils savent du territoire, 1996*

La méthode déductive est une démonstration à partir d'une hypothèse de départ ou d'une théorie[12] ou encore d'objectifs (choix qui fut retenu). Cette démarche passe par la définition :

- **d'un objet d'étude** (qui ? quoi ?) : le potentiel d'adaptation des populations locales aux variations du niveau marin.

- **d'une méthode** (comment ?) : combinaison des méthodes hypothético-déductives et d'immersion sur le temps court, à la fois qualitative et quantitative et également systémique et analytique.

- **d'un ou plusieurs terrains** (où ?) : choix d'une approche comparative avec l'étude de trois espaces ultra-marins particulièrement isolés.

- **du temps d'étude**, de la préparation à l'analyse, en passant par l'observation.

La méthode déductive est associée à la démarche explicative, en ce sens qu'elle «permet de poser les problèmes au cœur même du sujet ou des systèmes, de s'appuyer sur une logique de raisonnement clairement indiquée et comprise » (Bailly dans Gumuchian, 2000).
Le chercheur est, une nouvelle fois, confronté à la volonté d'objectivité de sa recherche et au choix de sa/ses méthode(s) qui altère(nt) de façon plus ou moins significative cette objectivité. Définir des objectifs de recherche et suivre un plan de recherche pré-établi permet, semble-t-il, une prise de distance vis-à-vis du sujet d'étude, tandis que la démarche inductive, qui part de l'observation de terrain à l'aide de nos cinq sens, conduit le chercheur à une immersion où la subjectivité associée à la démarche qualitative a toute sa place.

La démarche déductive peut cependant être qualifiée de « superficielle » et de non-conforme au rôle du géographe qui est de comprendre le fonctionnement des sociétés en relation avec l'espace.

[12] Nous n'avons eu recours qu'à des objectifs pour nous aider à mettre en place les étapes permettant de répondre à la problématique principale et aux sous-problématiques. La définition d'hypothèses n'a pas été retenue pour laisser au terrain et à sa découverte une place plus importante et pour diminuer la part des « *a priori* pré-terrain ».

L'utilisation des données quantitatives sur lesquelles s'appuie la méthode déductive peut être critiquée en raison du caractère « compté » et « chiffré » de la donnée qui éliminerait l'information de terrain, prise sur le vif. Cette approche favoriserait le formatage de l'esprit aux objectifs définis *a priori*, et l'enfermerait alors dans un schéma, l'empêchant de remettre en question ses connaissances, de modifier son approche ou encore de l'ouvrir et de l'élargir à des éléments nouveaux qui apparaîtraient en cours d'étude. Ceci est faux, il est en effet toujours possible de remettre en question et de modifier les hypothèses ou objectifs de départ, pendant ou après la phase d'observation sur le terrain. C'est finalement une méthode peu courante en géographie culturelle où l'immersion est systématiquement utilisée.
L'investissement sur le terrain est assez bref, avec une volonté de minimiser le coût d'accès institutionnel au terrain, tout en assurant la qualité des informations récoltées avec une présence d'environ 14 h/jour sur le terrain.
Cette méthode favorise aussi les approches comparatives entre différents terrains et la combinaison de cette méthode avec d'autres.

La démarche de ce travail de thèse s'inscrit ainsi dans le champ de la démarche déductive, avec la définition d'objectifs et de questions, en complément de la démarche inductive avec une technique de l'immersion qui a malgré tout été utilisée, sur le temps court certes, sur tous les terrains d'étude.

Lors de l'élaboration du plan de recherche et au cours de la période qui précède les missions de terrain, il a été décidé d'exploiter de manière combinée les outils statistiques quantitatifs et qualitatifs. Pour ce faire, nous avons eu recours à une enquête statistique par l'emploi de questionnaires standardisés et à des interviews individuelles au cours desquelles les personnes interrogées sont libres de s'exprimer sur des thématiques connexes.
L'organisation d'ateliers permet d'observer la façon dont réagit un groupe de personnes réuni autour de thématiques environnementales (lors des ateliers) et laisse aux enfants la possibilité de s'exprimer par le biais du support graphique (le dessin), en complément de l'enquête écrite qu'ils ont remplie.

→ L'avantage de cette combinaison réside dans le fait que pratiquement aucun type d'informations ou de données n'est écarté. Elle permet aussi de déterminer la perception et les représentations sous des angles différents, afin d'éviter le cloisonnement de la réflexion dans une vision restreinte des phénomènes.

3-3 Le questionnaire d'enquête : outil quantitatif associé aux méthodes qualitatives de collecte des données

Comment le questionnaire a-t-il été élaboré ? Quel échantillonnage choisi ? Quelle utilisation du questionnaire sur le terrain ? Le questionnaire a été associé à d'autres méthodes qualitatives de collecte des données, entretiens, ateliers collectifs et dessins d'enfants.

3-3-1 Elaboration du questionnaire d'enquête, outil quantitatif

Le questionnaire d'enquête a pour avantage d'être structuré avec un thème principal, des sous-thèmes et des questions qui induisent des réponses à la fois ouvertes et fermées, ensuite codées lors du traitement statistique.

Tab. 2 - Fiche des étapes à réaliser lors de l'élaboration d'une enquête statistique

Numéro	Etapes théoriques	Etapes pratiques
1	Définition de l'objet d'enquête	les risques dans le champ du domaine littoral
2	Inventaire des moyens matériels de l'enquête : a/ moyens financiers b/ moyens de temps et en personnels	- financements des laboratoires PPME et PRODIG - février-mars 07 et septembre-octobre 08 à Wallis et Futuna : 3 enquêteurs - mars-avril 08 à Mayotte : 2 à 3 enquêteurs - juillet 08 à Lifou : 2 enquêteurs
3	Recherches préalables et détermination des objectifs de travail	bibliographie sur le thème de l'enquête, précision du champ de recherche, contribution à l'élaboration des questionnements.
4	Détermination de l'univers d'enquête = population de référence	les populations des îles Wallis & Futuna, Mayotte et Lifou.
5	Construction de l'échantillon : la taille d'un échantillon dépend du degré de précision recherché ainsi que du degré d'uniformité de la population étudiée, c'est la représentativité de l'échantillon	564 individus interrogés à Wallis & Futuna, 592 à Mayotte et 490 à Lifou.
6	Rédaction du projet de questionnaire et mise en forme	4 types de questionnaires réalisés → école, collège, lycée et adulte.
7	Pré-test du questionnaire et modifications	Futuna en février-mars 07
8	Formation des enquêteurs et réalisation matérielle de l'enquête	enquêteurs directement liés au sujet d'étude (personnel scientifique + les traducteurs à Mayotte qui avaient un niveau d'enseignement supérieur) et enquêtes réalisées aux dates indiquées dans l'étape n°2.
9	Dépouillement informatique des questionnaires	effectué par mes soins, assistée de deux stagiaires de niveau licence de géographie à l'université de la Sorbonne et à l'IRD de Nouméa.
10	Analyse des résultats et rédaction	effectuée par mes soins, entre l'IRD Nouméa et la Sorbonne

D'après Gumuchian, 1988
Réalisation et conception : Bantos S., 2009

L'emploi d'un vocabulaire adapté est un élément-clé du questionnaire d'enquête dont la durée n'a pas dépassé les vingt minutes.

Les objectifs des enquêtes sont, rappelons-le, étroitement liés aux objectifs de la recherche à partir des questionnements suivants :

- En quoi la **tradition** et la **coutume** jouent-elles sur les représentations ?

- Les populations les plus proches du bord de mer (scène de surgissement des risques) sont-elles les plus conscientes ? Ont-elles un degré de peur plus élevé ?

- Quel rôle jouent les **facteurs physiques** (topographie, caractéristiques du milieu qui favorisent ou au contraire contraignent à l'installation des populations...) dans les représentations ? La situation de certaines îles davantage exposées aux risques ressort-elle sur la question des peurs ou encore sur le type de comportement des personnes interrogées ?

- Le **genre** (le fait d'être un homme ou une femme), l'**âge**, l'**éducation** (compris niveau d'étude ?), **le fait d'être actif ou non** (ou encore de travailler dans un domaine particulier) et enfin **le fait de vivre en bord de mer ou sur le plateau**, sont-ils des éléments de différenciation dans la perception et les représentations des risques ?

- A problèmes identiques (en l'occurrence risques analogues), les populations ont-elles des **représentations spécifiques** à leur île ? Si oui, la **culture** est-elle l'un des facteurs explicatifs ?

- A partir des **profils** et **autres indices** qui facilitent la comparaison entre les terrains et, sur un même terrain, entre les groupes d'âge étudiés (école/collège/lycée/adulte), qui est le mieux informé ? Qui est le mieux sensibilisé ? Qui a remarqué la mutation des paysages littoraux ? Qui a le plus conscience du changement climatique et des risques ? Qui est le plus inquiet ? Les comportements diffèrent-ils face aux risques ? Qui est le plus impliqué dans la protection ? Enfin, qui serait le plus mobile s'il fallait se déplacer ?

L'objectif des enquêtes est de fournir des éléments de réponses à ces questions, de permettre la comparaison entre les différentes îles étudiées à partir de la construction de profils et autres indices standardisés, de s'adapter à la population-cible -en l'occurrence les écoliers, les collégiens, les lycéens et les adultes- à partir de thèmes et de sous-thèmes.
Les thématiques et sous-thématiques sont pensées en fonction des objectifs cités précédemment.

Quatre types de questionnaires sont créés en fonction du public interrogé. Nous nous sommes intéressés aux quatre groupes suivants :

- **les écoliers**
- **les collégiens**
- **les lycéens**
- **les adultes**

Pour les adultes et les lycéens, des cartes de localisation sont rattachées aux questionnaires, afin de faciliter les réponses aux questions sur les lieux (cf. annexe I p. V).
Un questionnaire spécifique est conçu pour chaque groupe en fonction des thématiques suivantes :

Tab. 3 - Thèmes des enquêtes par catégorie de personnes interrogées

N°	THEME	CATEGORIE
1	Identité de la personne interrogée	A/L/C/E
2	Foncier	A/L/C
3	Migrations	A/L
4	Activités	A/L/C/E
5	Evolution des paysages	A/L
6	Climat/Changement climatique	A/L/C
7	Risques	A/L/C/E
8	Gestion et adaptation aux risques	A/L
9	Pollution	A/L/C/E
10	Protection	A/L/C/E
11	Perception des ouvrages de protection	A/L
12	Infrastructures souhaitées	A/L

Légende :

A = adulte ; L = lycée ; C = collège ; E = école

Source : Bantos S., 2009

Tous les thèmes sont abordés dans les questionnaires lycée et adulte dont la structure est quasiment identique. Nous avons en effet estimé qu'un adolescent de plus de 15 ans est capable de répondre aux questions des adultes. Ces jeunes sont scolarisés et les questions sont abordables pour eux. Le questionnaire a d'ailleurs été testé et validé par Mme Christine Magoni, maître de conférences en géologie à l'université de la Nouvelle Calédonie qui travaille sur Wallis, et l'association des étudiants wallisiens et futuniens de l'UNC, à Nouméa. Le questionnaire des collégiens aborde sept thèmes : l'identité, le foncier, les activités, le climat, les risques, la pollution et la protection. Les questions sont simplifiées et adaptées à la compréhension d'un élève de niveau collège. Même observation pour les écoliers, avec l'utilisation de cinq thèmes : l'identité, les activités, les risques, la pollution et la protection.

Il serait fastidieux d'exposer toutes les questions par thème d'où le choix d'un tableau synthétique qui regroupe les sous-thèmes des questions par thème en annexe I (p. V). Les adultes et les lycées ont été regroupés du fait des raisons invoquées plus haut et le sous-thème « activité » n'a pas été traité pour les lycéens puisqu'ils sont encore étudiants.
Les questionnaires pour chaque groupe et pour chaque terrain sont regroupés dans l'annexe I.

A Mayotte, la question sur l'origine ethnique a été supprimée des questionnaires écoles, collèges, lycées et adultes, à la demande du vice-rectorat et des autorités, en raison du contexte politique de l'île. En effet, Mayotte est rattachée à la France (futur département), mais se situe dans la zone géographique des Comores, auxquels elle appartenait auparavant. L'île d'Anjouan est d'ailleurs à 70 km de Mayotte et beaucoup d'Anjouanais tentent, par tous les moyens, de rejoindre le territoire français, prospère à leurs yeux, eux qui vivent dans une situation de grande pauvreté et de guerre civile. De nombreux clandestins vivent à Mayotte et la question de l'identité est sensible, beaucoup d'Anjouanais refusant de dévoiler leur nationalité.

Dans les questionnaires adultes, le lieu de culte religieux a été adapté au courant religieux principal de chaque île ; catholique avec les églises pour Wallis et Futuna, protestant avec les temples à Lifou et musulman avec les mosquées pour Mayotte.
Enfin, pour Futuna, la question sur les activités sur les îlots a été remplacée par les activités sur Alofi, l'île appartenant au royaume d'Alo à 2 km de Futuna.
Les ajustements et autres modifications secondaires des questionnaires seront abordés au fur et à mesure de l'interprétation des données dont les résultats sont intégrés aux chapitres 3,4 et 5.

Qui interroger ? Selon quelle méthode d'échantillonnage ? L'échantillonnage est la sélection d'unités c'est-à-dire d'individus représentatifs de la population-cible. La méthode d'échantillonnage la mieux adaptée à notre étude est la méthode empirique des quotas avec un échantillon sélectionné par choix raisonné en fonction de la répartition de la population totale (source : recensement 2007 pour Mayotte, 2003 pour Wallis et Futuna, 2004 pour Lifou), selon les critères de genre, d'âge et de répartition par district ou commune. C'est une méthode non aléatoire où l'on veille à ce que la structure de l'échantillon reproduise la structure de la population totale selon les critères énoncés ci-dessus. Quatre groupes ont été retenus : les écoliers, les collégiens, les lycéens, les adultes.

Tab. 4 - Répartition de l'échantillonnage en fonction des groupes et des terrains étudiés

	ECOLE	COLLEGE	LYCEE	ADULTE	TOTAL
Wallis et Futuna	111	139	179	135	564
Mayotte	198	177	108	109	592
Lifou	128	142	105	115	490
Total	437	458	392	359	**1 646**

Source : Bantos S., 2009

Quel intérêt à interroger un si large panel ? Les populations des îles étudiées sont jeunes : 45 à 55 % des habitants ont moins de 20 ans. Pour obtenir un échantillonnage de toute la population, nous ne pouvions écarter les jeunes. De plus, sur les questions relatives à l'environnement et à l'adaptation aux risques, ce sont eux, acteurs de leur environnement qui seront confrontés à des situations aggravées. Il est de ce fait indispensable de prendre en compte la perception et la représentation qu'ils en ont.

La méthode des quotas fut donc appliquée à ces quatre populations de référence afin d'obtenir un échantillonnage représentatif en fonction du genre, de l'âge et de la répartition par district et/ou zone d'étude.

- du **genre** :

Tab. 5 - Comparatif des données (en %) en fonction du genre entre l'échantillon et la population totale

TERRAIN	Wallis et Futuna		Mayotte		Lifou	
GENRE	**F***	**M***	**F**	**M**	**F**	**M**
DONNEES RECOLTEES	53	47	48	52	53	47
DONNES RECENSEMENTS	50	50	49	51	50	50

* F = féminin
M = masculin
53 % = pourcentage du genre féminin dans l'échantillon (soit 297 femmes sur 564 personnes interrogées à Wallis et Futuna)
50 % = pourcentage du genre féminin dans le recensement de la population (soit 7 450 femmes sur un total de 14 944 habitants)

Source : Bantos S., 2009

On peut estimer que pour ce critère du genre, l'échantillonnage est représentatif sur les trois terrains. L'outil redressement peut être utilisé lors du traitement statistique sur le logiciel MODALISA pour parvenir à une équité parfaite.

- de **l'âge** :

Tab. 6 - Comparatif (en %) des données en fonction de l'âge entre l'échantillon et la population totale

âge	Wallis & Futuna	Mayotte	Lifou
0-14 ans données recensement	27	45	45
0-14 données récoltées	44	63	55
15-64 ans données recensement	66	53	46
15-64 ans données récoltées	54	33	43
65 et + données recensement	7	2	9
65 et + données récoltées	2	4	2
TOTAL	100	100	100

Source : Bantos S., 2009

De prime abord, l'échantillonnage semble assez éloigné de la population qu'il est censé représenter : mis à part à Wallis et Futuna, il y a davantage de jeunes de moins de 14 ans interrogés que de personnes âgées de 15 à 64 ans, ce qui ne reflète pas la structure par âge de la population. Comment expliquer le fait de ne pas être parvenu à obtenir les mêmes proportions entre l'échantillonnage et la population totale ?

La réalité à laquelle nous sommes confrontés sur place est déterminante car il est difficile de mener des enquêtes dans les villages et surtout de le faire dans les mêmes proportions que dans les établissements scolaires. Il faut trouver des personnes qui acceptent de répondre, et qui ont le temps de le faire, et il faut parcourir l'île de long en large pour interroger un nombre de personnes à peu près équivalent par village et/ou district.

A contrario, il est plus aisé, une fois les autorisations accordées, de faire remplir des questionnaires dans les établissements scolaires. En l'espace d'une heure, une classe de 20 élèves en moyenne peut remplir 20 questionnaires en une seule fois !

Lors de la préparation des missions, nous avions anticipé cet aspect et le choix de la collecte s'est donc porté sur les écoliers, les collégiens, les lycéens et les adultes.

Le choix d'un échantillonnage jeune ne manque pas d'intérêt ; lors des campagnes de sondage et du traitement des données, il est ressorti que les jeunes ont, dans l'ensemble, une connaissance pertinente de leur environnement, au même titre que les adultes. De plus, ce sont eux qui sont susceptibles de subir les effets du changement climatique. Leur point de vue est donc intéressant dans la conception des stratégies d'adaptation.
Dernier point, l'outil redressement permet une répartition de l'échantillonnage sur le modèle du recensement.

- de **la répartition par district et/ou zone d'étude** :

Le tableau de la répartition de la population totale en fonction de la situation géographique est issu des résultats des recensements à l'échelle de chaque île.
A noter que la répartition à Wallis et Futuna est effectuée en fonction des districts, à Lifou en fonction des districts coutumiers et à Mayotte en fonction des quatre zones d'étude suivantes :

- **Zone 1** = sud avec les communes de Bouéni, Kani Keli et Chirongui
- **Zone 2** = est avec les communes de Bandrélé et de Dembéni
- **Zone 3** = ouest avec les communes de Chiconi et Sada
- **Zone 4** = nord avec les communes d'Acoua, de M'tsamboro, de Bandraboua et de M'tsangamouji.

La sélection de ces quatre zones d'étude s'est opérée pour une meilleure représentativité de l'échantillonnage et, surtout, pour comparer des échantillonnages équivalents entre les îles. La population de Mayotte étant 10 fois plus élevée que celle de Wallis & Futuna et de Lifou, le choix d'un zonage avec un panel de quatre zones, représentatives des côtes nord, sud, est et ouest a été retenu.

Tab. 7 - Répartition (en %) de la population totale par district ou zone d'étude

Wallis & Futuna		Mayotte		Lifou	
District	**% de personnes dans chaque district**	**District**	**% de personnes dans chaque district**	**District**	**% de personnes dans chaque district**
Hahake	**26**	Zone 1	**22**	Gaïca	**20**
Mua	**25**	Zone 2	**23**	Wetr	**37**
Hihifo	**18**	Zone 3	**19**	Lössi	**43**
Alo	**20**	Zone 4	**35**		
Sigave	**13***				

*** % de chaque district ou zone par rapport à la population totale**

Source : Bantos S., 2009

C'est à partir de ce tableau que seront comparés, pour chaque île, la répartition de l'échantillonnage par district ou zone d'étude, en fonction de la répartition de la population totale.

- ✓ **Wallis et Futuna** :

Tab. 8 - Comparatif (en %) des données en fonction des districts entre l'échantillon « Wallis & Futuna » et la population totale

DISTRICTS	HAHAKE	MUA	HIHIFO	ALO	SIGAVE
Données récoltées	37	18	9	20	10
Données recensement	26	25	18	20	13

Source : Bantos S., 2009

L'échantillon est assez représentatif de la population totale selon le critère de la localisation, avec cependant une sur-représentation des habitants du district de Hahake et une sous-représentation de ceux de Mua et Hihifo. Un ajustement sera nécessaire par le redressement.

- ✓ **Mayotte :**

Tab. 9 - Comparatif des données (en %) en fonction des zones entre l'échantillon « Mayotte » et la population totale

ZONE	1	2	3	4
Données récoltées	25	18	25	32
Données recensement	22	23	19	35

Source : Bantos S., 2009

L'échantillonnage est représentatif de la population totale des quatre zones.

✓ **Lifou :**

Tab. 10 - Comparatif des données (en %) en fonction des districts ou entre l'échantillon « Lifou» et la population totale

DISTRICTS	GAÏCA	WETR	LÖSSI
Données récoltées	31,5	31,5	37
Données recensements	20	37	43

Source : Bantos S., 2009

L'échantillonnage est représentatif pour les districts de Lössi mais sur-représentatif pour celui de Gaïca. Le recours au redressement sera nécessaire.

→ L'échantillonnage est dans son ensemble, représentatif à partir des critères de genre, d'âge et de situation géographique. La collecte des informations sur le terrain nous a parfois conduits, par souci de récolter un maximum d'informations (clé d'un échantillonnage qui se veut représentatif), à faire des choix et à modifier le plan d'échantillonnage prévu. De plus l'outil « redressement » permet de faire des simulations et de rééquilibrer l'échantillonnage en fonction des proportions de la population totale.

3-3-2 Application du questionnaire sur le terrain

Une fois les questionnaires d'enquête élaborés et le plan d'échantillonnage construit, nous avons testé le questionnaire sur le site pilote de Futuna et pris contact avec les autorités de Futuna en janvier 2007. Cette île, que nous avions choisi comme zone-test en raison de la faisabilité de mener des enquêtes, est la plus petite des trois îles (63 km²). C'est dans l'archipel de Wallis & Futuna que Michel Allenbach[13] et l'université de la Nouvelle Calédonie sont porteurs de deux programmes de recherche de l'IFRECOR et du ministère de l'outre-mer, le thème pilote du changement climatique et la gestion intégrée du domaine littoral face au changement climatique. M. Allenbach, doté d'une excellente connaissance du terrain (il y effectue des missions et des travaux depuis une vingtaine d'années sur l'érosion et

[13] directeur du PPME et maître de conférences-HDR à l'université de la Nouvelle Calédonie

l'aménagement des littoraux), nous a permis d'obtenir les autorisations nécessaires car il est impossible de mener des campagnes de sondage sans la validation du questionnaire par le vice-rectorat et la DEC pour les écoles, le vice-rectorat pour les collèges et les lycées, le Préfet, le service de l'Environnement et les chefs coutumiers pour l'ensemble des enquêtes.

Le plus délicat demeure l'obtention d'autorisations par la chefferie qui s'effectue lors d'une cérémonie où le (ou les) enquêteur(s) doivent faire « la coutume ». Dans les grandes lignes, c'est un échange de paroles suivi de « dons » mutuels entre interlocuteurs. L'accord se solde par la consommation de kava, boisson à base de plantes aux effets relaxants...
Nous nous sommes ainsi rendus à Futuna au mois de mars 2007[14] où nous étions trois enquêteurs, directement liés au sujet, à intervenir auprès de la population. Nous avons sélectionné une école dans chaque district (celle de Sisia pour Alo et Sausau à Sigave) (cf. annexe III p. XLIII) et deux classes par école, des niveaux CE2 à CM2. Nous avons estimé que de jeunes enfants, qui viennent à peine d'apprendre à lire et à écrire, auraient des difficultés à remplir les questionnaires. Nous étions deux enquêteurs et disposions d'une heure par classe pour faire remplir le questionnaire, laisser le temps aux écoliers de dessiner le bord de mer (cf. 3-3-3) et les aider en cas de questions.

Dans les collèges de Sisia à Alo et de Fiua à Sigave[15], nous avons organisé des séances (deux classes par collège) qui consistaient, une fois encore, au remplissage des questionnaires et à l'organisation d'un débat autour des thèmes de la protection de l'environnement, de la pollution, du changement climatique...
Nous avons ensuite consacré le reste du temps à la recherche de personnes répondant aux critères de l'échantillonnage et acceptant de répondre au questionnaire.
Interroger les femmes est une tâche assez facile puisqu'il suffit de se rendre, en général, dans les ateliers d'artisanat ou encore directement au domicile. Les hommes sont plus difficiles à trouver et surtout à convaincre... Nous étions deux femmes et dans la société futunienne traditionnelle, il existe encore des inégalités entre les hommes et les femmes. Les femmes ne sont, par exemple, pas autorisées à boire le kava consommé au tawasu[16]. Les hommes se sont montrés dans l'ensemble assez méfiants, en témoigne le résultat de l'échantillonnage obtenu avec 12 hommes interrogés sur un total de 31 personnes.

[14] du 10 au 20/03/2007

[15] cf. fiches de terrain en annexe IV où les dates précises des interventions sont consultables

[16] réunion participative où se consomme le kava qui se tient quotidiennement dans chaque village

Le questionnaire est, malgré tout, dans l'ensemble bien accueilli et la population s'est montrée vivement intéressée par l'objectif de ce travail, la manière dont nous allions utiliser les réponses fournies...

A partir des premiers traitements statistiques et des observations des personnes enquêtées, nous avons modifié les questionnaires en simplifiant certains termes jugés trop scientifiques et en transformant quelques questions ouvertes en questions fermées, à partir du regroupement des réponses fournies par grandes catégories (modalités). Sans changement majeur[17], les premiers résultats concluants nous ont encouragés à élargir l'échantillonnage à l'île de Wallis puis aux territoires de Mayotte et de Lifou.

La campagne de sondage à Futuna ayant fourni des résultats probants et permis le réajustement des questionnaires, une mission sur l'île de Wallis a été programmée pour les mois de septembre et d'octobre de l'année 2007[18], une fois les autorisations obtenues. Cette mission à laquelle ont participé quatre chercheurs qui se sont relayés[19] a été complétée par une seconde mission à Futuna afin d'interroger plus de personnes, en particulier les hommes, pour une meilleure représentativité de l'échantillonnage. L'approche a été facilitée par la présence à mes côtés d'un collègue de l'université de Nouvelle Calédonie.
Le questionnaire est proposé aux établissements suivants (cf. fiche de terrain Wallis annexe IV p. XLIX) :

- **l'école de Mala'eto'li :** 4 classes niveaux CE2, CM1 et CM2,
- **l'école de Mata'Utu :** 4 classes niveaux CE2, CM1 et CM2,
- **le collège de Lano :** 4 classes de 5e, 4e et 3^{e,}
- **le collège de Ha'atafo :** 4 classes de 5e, 4e et 3e,
- **le lycée de Wallis & Futuna :** 9 classes de la seconde à la terminale.

Les enquêtes dans les établissements scolaires ont été complétées par les enquêtes auprès de la population, dans les différents villages (essentiellement côtiers, cf. annexe III p.

[17] rappelons que le questionnaire avait été testé auprès des étudiants futuniens à Nouméa et fut relu par le chef du service de l'environnement de l'antenne de Futuna, des professeurs qui travaillent à ou sur Futuna...

[18] du 18/09 au 09/10/07 dont 5 jours à Futuna à partir du 02/10/07

[19] Michel Allenbach, Claire Mancel et Sylvain Broucke

XLIII) où le questionnaire est bien accueilli auprès de la population qui, dans son ensemble, semble plus ouverte à ce type d'étude.

Le traitement et l'interprétation (cf. section 3-3-4) réalisés, l'idée initiale d'élargir le champ de recherche à d'autres terrains se concrétisa par la mission de terrain à Mayotte aux mois de mars et avril 2008[20]. Au mois de janvier, l'autorisation de mener des enquêtes sur le territoire est sollicitée auprès de la Préfecture, de la DAF (Direction de l'Agriculture et des Forêts assimilée au service de l'environnement) et du vice-rectorat. Il n'a en revanche pas été nécessaire de demander des autorisations auprès des chefs religieux (Foundi). Notons qu'à Mayotte, l'islam pratiqué est tolérant et libre...

La structure du questionnaire, dont la majorité des questions a été conservée, a été, pour certaines questions, adaptée au contexte culturel de Mayotte : on ne parle pas d'église mais de mosquée, l'activité de pique-nique est remplacée par celle du voulé[21], le mur du bord de mer devient digue, la question sur l'origine ethnique fut supprimée pour les raisons invoquées plus haut...

A l'intérieur des quatre zones d'étude choisies[22], deux classes par établissement sont désignées comme suit :

- Zone 1 : école de Bouéni, collège de Tsimkoura et lycée de Chirongui,
- Zone 2 : école de Bandrele, collège de Dembeni et IUFM de Dembéni,
- Zone 3 : école de Sada, collège de Sada et lycée de Sada,
- Zone 4 : école d'Handrema, collège de M'tsamboro et cité scolaire du nord.

L'organisation des séances dans ces établissements s'est déroulée de la même façon qu'à Wallis & Futuna, avec un temps consacré à la saisie des réponses aux questions (en moyenne 30 min) et une vingtaine de minutes employée à la réalisation d'un dessin du bord de mer pour les écoliers ou encore à la tenue d'un petit atelier sur les grandes questions posées, relatives à la protection de l'environnement, le développement durable et le changement climatique. Les scolaires se sont montrés fort intéressés et curieux.

[20] du 13 mars au 11 avril 2008

[21] voulé en shimahorais signifie pique nique

[22] zone 1 au sud de Chirongui à Kani keli, zone 2 à l'est de Dembeni à Bambo ouest, zone 3 à l'ouest de Chiconi-Sada et zone 4 au nord de Mtsangamouji à Bandraboua.

Des traducteurs locaux, de niveau « enseignement supérieur », ont assuré la traduction du questionnaire d'enquête dans les villages des quatre zones d'étude pour environ la moitié des personnes interrogées (109 adultes). Beaucoup de Mahorais ne sont jamais allés à l'école et parlent exclusivement le shimahoré, langue dérivée du swahili ou encore le shibushi, dialecte des Mahorais d'origine malgache[23]. Le questionnaire fut bien accueilli par la population qui se montra curieuse et intéressée.

A Lifou, l'enquête fut plus difficile à mener et ce, dès les demandes d'autorisation effectuées par Melle Timothée Cimetière[24], stagiaire avec laquelle j'ai effectué la mission. Une confusion règne entre le vice-rectorat de Nouvelle-Calédonie et la direction de l'Enseignement de la Province des Iles. La première institution n'est pas favorable au sondage proposé dans les établissements scolaires, sans réelle justification, tandis que la seconde, en l'occurrence la Province des Iles, s'est montrée tout à fait disposée à nous aider à prendre des rendez-vous dans les établissements scolaires.
Face à cette situation, nous avons décidé de nous appuyer sur l'autorisation de la direction de l'enseignement de la Province des Iles[25], et nous avons pu mener nos enquêtes dans 4 écoles soit 8 classes interrogées à Xepenehe, Wé, Mou et Drueulu, 3 collèges soit 6 classes à Havila, Nathalo, Wé et 6 classes au lycée de Wé.

La tenue des séances de travail avec les jeunes Lifous nous a permis de remarquer, peut-être davantage qu'à Wallis & Futuna et Mayotte, leur attachement à leur île et leur préoccupation vis-à-vis de l'environnement. Le lien à la terre, très fort dans la culture mélanésienne, est ressorti de manière très nette lors des enquêtes auprès des jeunes, ce qui ne fut pas le cas avec leurs aînés.
En effet, les enquêtes dans les tribus ont été difficiles à mener pour plusieurs raisons : au cours des mois de juillet et d'août, dans les trois districts, ont lieu les mariages, qui durent plusieurs jours. Tous les membres des tribus de Lifou se connaissent et s'invitent

[23] qui se parle dans les villages de Bambo-Est, M'Boueni, Passi-Kéli, M'Ronabeja, Kani-Kéli, Chirongui, Poroani, Ouangani, Chiconi, Sohoa, M'tsangamouji, Acoua, M'tsangadoua, Handrema.

[24] Timothée Cimetière était en 2008, étudiante en L3 à l'ufr de Géographie à Paris et a effectué un stage intitulé « relation homme-littoral : étude de la perception de la population de Lifou », en cotutelle avec l'Us Espace de l'IRD à Nouméa et l'UNC, du 23 juin au 18 août.

[25] en tant qu'autorité locale, quelque peu « souveraine » dans les îles Loyautés. Il était été fort ennuyeux d'être bloqué au niveau local mais ce ne fut pas le cas et la direction de l'enseignement a coopéré avec énergie.

mutuellement aux mariages des différents clans, ce qui a rendu délicate la campagne de sondage. Nous avons cependant eu la chance d'être mise en contact depuis Nouméa avec la tribu de Luengoni et la famille Trupit qui nous a aidés à nouer des contacts avec leur tribu et d'autres tribus dans les districts de Gaïca et de Wé.

Une autre raison a rendu le déroulement de ce travail parfois laborieux, la peur de l'instrumentalisation des réponses et de l'éventuel jugement que nous pourrions porter sur eux. Plus qu'ailleurs, des personnalités locales, reconnues dans leur tribu ou dans leur district en général, ont été chargées de nous accompagner pour sensibiliser les habitants. Il est également nécessaire de prendre le temps de leur expliquer que nous ne les évaluons pas individuellement, leur fournir les principaux éléments de notre démarche scientifique et, enfin, les convaincre de l'effet positif que peut constituer leur participation à l'enquête pour leur communauté et pour leur île[26]. Les autorisations auprès des chefs coutumiers ont été obtenues sans difficulté.
Les cinq missions de recherches effectuées en 2007 et en 2008 ont permis d'obtenir un échantillonnage de 1 646 individus selon les méthodes expliquées ci-avant.

3-3-3 Méthodes qualitatives

La collecte des données ne repose pas uniquement sur l'aspect quantitatif, mais également sur les trois techniques qualitatives suivantes : l'entretien individuel, l'atelier collectif et le dessin.

- Entretiens

L'entretien individuel est un autre moyen d'étude des discours oraux. L'avantage de cette démarche réside dans l'expérience directe des phénomènes à l'étude et place ainsi le chercheur en tant que témoin. Les entretiens sur les trois terrains ont concerné les individus

[26] *« Toute recherche s'inscrit dans un champ social qu'il faut prendre en compte, particulièrement lorsqu'il s'agit de sociétés insulaires aux cultures et statuts si particuliers, si l'on veut que les démarches proposées soient comprises et acceptées. »* (Allenbach, 2008)

jugés comme personnes-ressource et ayant une connaissance soit générale, soit plus spécifique sur les thèmes suivants[27] :

- leur identité détaillée, soit la fonction qu'ils exercent, leurs activités en association plus ou moins directes avec les domaines du développement et de l'environnement à l'échelle de leur île,
- les usages et les pratiques du littoral passés et actuels : quelles évolutions observées ? Quels ont été et sont les facteurs d'évolution ? Quel rôle jouent les habitants ?,
- l'état des connaissances et les observations relatives au climat et plus précisément aux cyclones, tremblements de terres et tsunamis, depuis leur survenue, en passant par les dégâts causés, les acteurs mobilisés et les stratégies envisagées,
- les problèmes, leurs solutions et l'avenir : cette thématique tourne essentiellement autour de la gestion des risques.

Les personnes sollicitées pour ces entretiens individuels sont des acteurs du développement local, des personnes issues des institutions et des milieux associatifs, des coutumiers et des enseignants... Les thématiques et les principales questions abordées ont été préparées et adaptées aux domaines de compétence de chaque individu interviewé, mais très souvent, l'improvisation et l'inspiration des personnes sollicitées nous ont fait dépasser ce cadre, source particulièrement riche d'informations inattendues...
Nous n'énumérerons pas tous les entretiens individuels effectués, ils ont été intégrés dans l'annexe IV p. XLIX. Le contenu de ces entrevues sera, lui, abordé tout au long du mémoire, en particulier dans les chapitres 3 et 4 à 6.
La technique des entretiens individuels fut complétée par celle des ateliers collectifs.

- L'atelier collectif

A l'information de type individuel doit s'adjoindre une information de type collectif, l'atelier. Un atelier, c'est la réunion autour d'une thématique et de questions associées d'un

[27] A noter que cette trame n'est pas figée ; elle a été fortement modulée en fonction des personnes rencontrées. Nous avons par exemple orienté davantage nos questions sur les thèmes de l'organisation et de l'aménagement de l'espace wallisien et futunien d'un point de vue archéologique avec M. Daniel Frimigacci, archéologue de Wallis, tandis qu'à la DAF de Mayotte, les questions ont tourné autour des mesures de GIZC mises en place...

groupe de personnes qui souhaite intervenir sur ces sujets, sur la base du volontariat. Cet atelier s'organise en fonction des questions suivantes.

a- Quel est l'objet de notre visite, le contexte dans lequel nous effectuons nos recherches ?

« Nous sommes placés dans ces îles, dans un contexte de forte complexité des interactions nature / société : non seulement, les décisions doivent être prises sous incertitudes (les aléas), et à des échelles de temps différentes, mais encore, le diagnostic peut être controversé du fait de la multiplicité des acteurs et de l'éclatement des compétences de gestion (chefferie, état, royautés…). Il faut intégrer la perception des enjeux par la population, ainsi que notre connaissance des systèmes de valeurs et des structures sociales aux projets, pour en faciliter l'acceptation et l'appropriation » (Allenbach, 2009).

b- Que vient-on chercher ? De quel type d'informations avons-nous besoin ?

Nous venons d'étudier l'impact des risques sur le littoral et, plus généralement, les évolutions du littoral ainsi que les solutions envisageables avec, à terme, l'objectif principal d'intégrer les populations dans les mesures visant à gérer durablement le littoral. Pour ce faire, nous émettons le souhait de connaître leur avis en tant qu'observateur de leur espace de vie sur les questions suivantes :

- les changements observés sur le littoral : qu'est-ce qui a changé ? Depuis combien de temps ? Pourquoi est-ce que cela a changé ? Qui est responsable ?
- les risques de cyclones, tsunamis et tremblements de terre : se sentent-ils menacés ? Ont-ils une mémoire de ces phénomènes ? Quelle(s) sont leurs réaction(s) face à cela ?
- la protection : que pensent-ils des solutions actuelles telles la construction de murs ? Quelles autres solutions pourraient-être envisagées ? Par qui ? Comment ?...
Quelles sont **les perspectives d'avenir**, en présence des risques cités plus haut ?

c- Quelle utilisation de leurs savoirs ?

Nous corrélons le vécu des populations et les modifications du milieu observées. Nous avons également comme objectif de croiser les niveaux de savoirs (le leur, celui des

scientifiques, des coutumiers...) pour rédiger des recommandations relatives aux stratégies d'adaptation.

Les ateliers organisés sur chacun des trois terrains sont consultables dans l'annexe IV. Il convient de préciser deux points. A Mayotte, les ateliers ont été très difficiles à mettre en place du fait de la langue. Un traducteur fut indispensable. A Futuna, organiser un atelier avec les hommes ne fut possible qu'en présence d'un autre enquêteur au cours de la seconde mission de septembre-octobre 2007. Lors de la première mission, nous étions deux enquêtrices et avions réussi à mener des ateliers uniquement avec les femmes des artisanats des royaumes d'Alo et de Sigave.

Abordons maintenant les dessins d'enfants, dernière technique qualitative utilisée.

- Les dessins d'enfants

Hervé Gumuchian définit le dessin d'enfant comme « un matériau apte à traduire la représentation de l'espace tel que l'enfant le perçoit et s'efforce de le rendre communicable » (Gumuchian, 1988) mais aussi comme un « moyen d'expression à la mesure de l'enfant qui se veut signifiant et autorise une formulation plus spontanée et plus directe que l'écriture » (Id.). L'auteur rappelle qu'à partir de l'âge de 7 ans, un enfant a la capacité de dessiner une vue globale d'une scène mais pas dans sa profondeur de champ.
Le dessin, en tant que production visuelle où peuvent être reconstituées les représentations de l'environnement a donc été utilisé dans les questionnaires du groupe « école ».
Sur chacune des îles étudiées, les écoliers de CE2, CM1 et CM2 ont dessiné le bord de mer de leur île en 20 à 30 minutes. Ils ont accueilli cette proposition avec beaucoup d'enthousiasme et se sont pleinement exprimés avec parfois la production d'œuvres d'art... ! Au total, 437 dessins ont été composés puis analysés.
Deux ouvrages ont servi de référence à la définition d'une méthode systématique de traitement de ces dessins, rédigés par des chercheurs en philosophie et en psychologie : Bruno Duborgel, « Le dessin d'enfant : structure et symboles » et Philippe Wallon « Le dessin d'enfant ». Les résultats de l'analyse sont disponibles dans le chapitre 4.

Quelle utilisation des dessins d'enfants au-delà de la reconstitution de leurs représentations spatiales et de leurs savoirs ?

L'étude des représentations du bord de mer par les enfants peut également servir à l'élaboration de programmes éducatifs relatifs à l'environnement adaptés à leurs représentations (Côté, Picard, 2003). Les résultats de la présente étude sont actuellement proposés aux vice-rectorats de Wallis et Futuna, Mayotte, à la DEC de Wallis et à la direction de l'Enseignement de la Province des Iles pour Lifou.

Une fois les données recueillies sur le terrain, comment les exploiter statistiquement ?

3-3-4 Traiter et interpréter des données de perception

Le choix du traitement des données s'est porté sur les méthodes de statistique classique, l'ensemble des méthodes mathématiques permettant de résumer quantitativement l'information recueillie sur un ensemble d'éléments.

Le traitement de données statistiques *« implique la réduction des informations et ce, en minimisant la perte d'informations »* (Gumuchian, 2000). Cette réduction s'opère notamment par la transformation de questions ouvertes (de type qualitatif) en questions fermées (de type quantitatif) comme nous le verrons par la suite.
Le traitement statistique passe par les étapes suivantes :

1/ la saisie des questionnaires : elle a été faite sur MODALISA, logiciel efficace qui permet la création d'enquêtes statistiques, de l'élaboration du formulaire d'enquête à l'analyse des données en passant par la saisie des réponses données par les personnes interrogées. Avec 1 646 questionnaires à saisir dans la base de données, j'ai été assistée de deux étudiantes inscrites en L3 à l'université Paris 4-Sorbonne, au cours de l'année universitaire 2007-2008[28].
La saisie des questionnaires passe par la création d'une enquête composée de plusieurs types de questions :
- à réponse unique : la personne interrogée doit choisir une seule et unique réponse parmi un choix de réponses données,
- à réponse multiple : la personne interrogée a la possibilité de choisir une ou plusieurs réponse(s) parmi un choix de réponses données,

[28] Melle Charlotte Jacquot et Melle Timothée Cimetière
J'ai également suivi une formation sur le logiciel dans le cadre de l'Ecole doctorale, formation qu'à mon tour, je dispense actuellement dans ce même cadre.

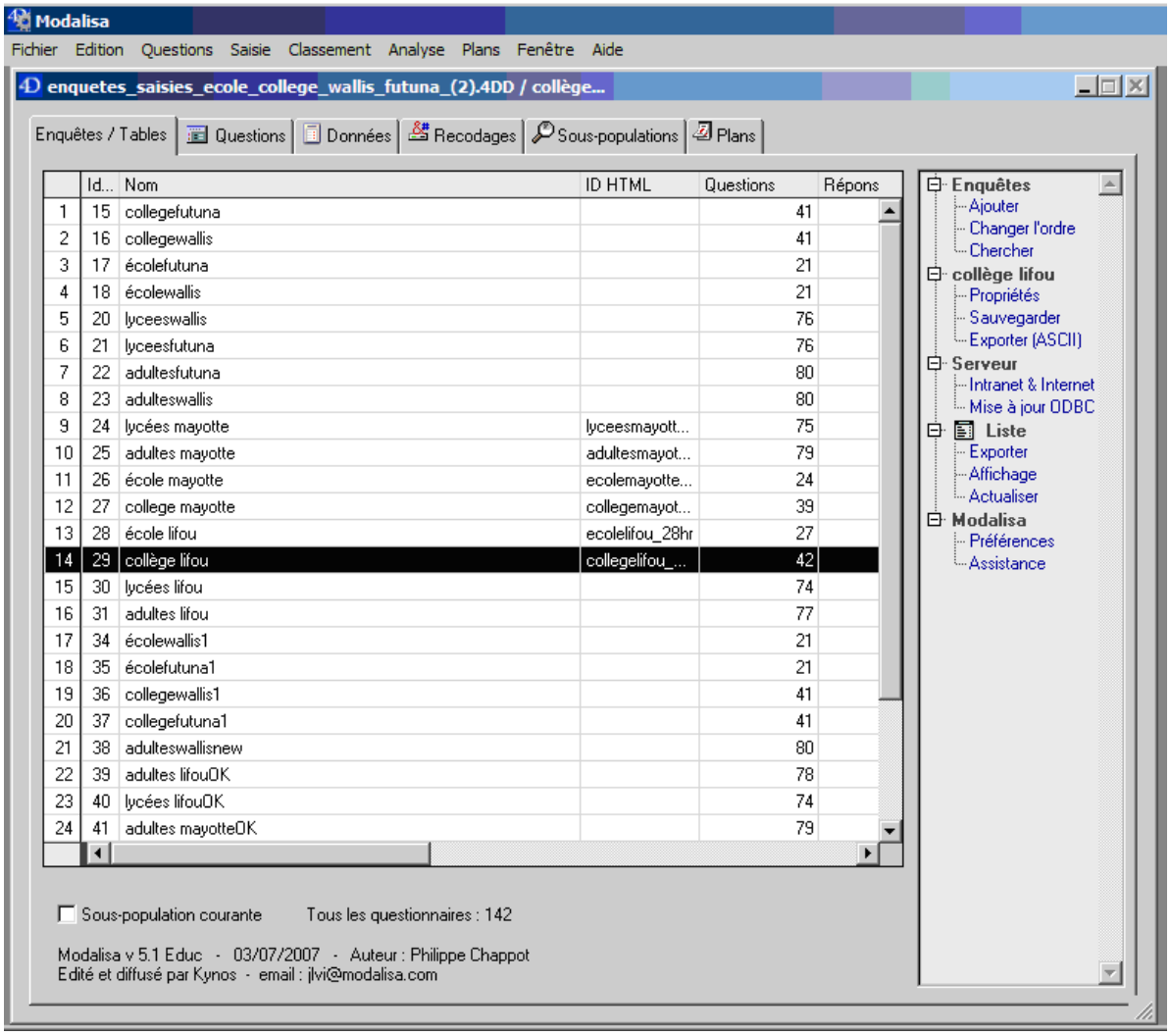
- à réponse ordonnée : la personne interrogée doit donner un rang de préférence à chaque réponse qu'elle a choisi parmi un choix de réponses données,

- à réponse numérique : la personne interrogée doit fournir une réponse sous forme de nombre,

- de type texte : la personne interrogée doit donner une réponse libre sous forme de texte.

Il convient de préciser que le logiciel ne permet pas de modifier la structure du questionnaire saisi et enregistré, d'où l'importance d'une relecture attentive avant de saisir les questionnaires dans la base. Modalisa contient 16 enquêtes, classées en fonction des groupes de personnes interrogées (école/collège/lycée et adulte) et en fonction des terrains d'étude (Wallis/Futuna/Lifou/Mayotte) :

Fig 9 - Capture d'écran Modalisa, liste des enquêtes enregistrées dans le logiciel



Source : Bantos S., 2009 dans Modalisa

Une fois réalisée la saisie des questionnaires, il convient de transformer des questions de type TXT[29] en questions de type MULT[30] ou UN[31]. Pour ce faire, nous avons eu recours à l'outil « classement de texte » dans le logiciel MODALISA en prenant soin de regrouper les modalités en 4 à 7 groupes de modalités[32]. Les modalités ainsi transformées en variables de type multiple ou unique sont quantifiées et bénéficient du traitement quantitatif des données.

2/ La codification des données : codifier, c'est convertir les données d'un questionnaire (action automatisée dans modalisa) à partir de la saisie des modalités d'un type « libellé » à un type « numéro ».

Tab. 11 - Exemple de codification de type libellé au type numéro- enquête adulte Lifou

N° Question	Question	Modalité	Libellé
54	réaction face au cyclone	1*	rester à la maison*
54	réaction face au cyclone	2	protéger la maison
54	réaction face au cyclone	3	aider famille/amis
54	réaction face au cyclone	4	chercher refuge ailleurs
54	réaction face au cyclone	5	monter sur les hauteurs
54	réaction face au cyclone	6	autres
54	réaction face au cyclone	7	nsp
55	responsabilité	1	l'homme
55	responsabilité	2	la nature
55	responsabilité	3	les deux à la fois
55	responsabilité	4	Dieu
55	responsabilité	5	nsp
56	peur de quoi	1	disparition
56	peur de quoi	2	tsunamis
56	peur de quoi	3	cyclones
56	peur de quoi	4	autres
56	peur de quoi	5	nsp
56	peur de quoi	6	séisme
56	peur de quoi	7	pollution

*** Lecture : La modalité n°1 correspond au libellé « rester à la maison »**

Réalisation et conception : Bantos S., 2009

[29] TXT : texte

[30] MULT : multiple

[31] UN : unique

[32] Les modalités les plus fréquentes ont ainsi pu être rassemblées.

3/ L'analyse des questionnaires : Modalisa propose plusieurs outils qui permettent l'analyse des données :

- Le calcul des paramètres de base : valeurs centrales (moyenne, médiane, mode), les paramètres de dispersion (étendue, quartiles, déciles, écart-type, variance, coefficient de variation) et un intervalle de confiance à 95 %. Ces paramètres sont calculés pour chaque question qui figure dans les tables de données.

- Le tri à plat donne un aperçu global des pourcentages obtenus, sous forme de tableaux ou de graphiques, pour un choix de questions ou pour la totalité des questions qui figurent dans l'enquête (on parle de plan de tri à plat).

- Le tri croisé croise une ou plusieurs questions. Il teste l'existence d'une « relation » statistique entre deux variables, et le cas échéant d'établir la forme de cette relation. L'outil « redressement » est fréquemment utilisé, notamment dans le croisement de questions, lorsque l'une d'elles n'est pas représentative de la population totale ou que ses effectifs sont déséquilibrés. Les écarts au pourcentage permettent de mettre en évidence les liens et corrélations.

- Le profil de modalités permet l'affichage des écarts à l'indépendance significatifs entre les modalités d'une variable de référence et les modalités des autres variables sélectionnées.

- Le profil de variables est utilisé dans l'analyse des attractions qui existent entre les variables par la création d'un tableau affichant la liste des écarts (complété par le test du khi-2 qui mesure le degré de significativité de la relation entre deux caractères).

- L'AFC (Analyse Factorielle des Correspondances) illustre les liens entre les modalités des variables.

4/ La création d'indicateurs par niveaux ou par degrés et/ou d'indices environnementaux (par une notation) : ce type d'indicateurs favorise la synthèse des résultats et facilite leur interprétation, de même que les comparaisons entre les groupes étudiés et les terrains. Ce sont des indicateurs tels que :

- la connaissance du climat et du changement climatique

- la conscience de l'action anthropique dans les dégradations du milieu côtier
- le niveau de connaissance des risques
- le degré d'inquiétude face aux risques
- l'indicateur de mobilité face aux risques
- le degré d'implication dans la protection de leur île (acteur ou observateur ?)

Les résultats sont disponibles dans les chapitres 3,4 et 5.

Traiter de l'adaptation des populations insulaires traditionnelles à la montée des eaux implique une parfaite connaissance du concept et des enjeux de l'adaptation mais également du contexte institutionnel actuel. L'approche comparative permet, à l'échelle de géosystèmes de l'outre-mer périphérique, d'évaluer l'influence du contexte culturel sur le potentiel d'adaptation des populations face à la montée des eaux. Pour ce faire, l'outil principal choisi est le questionnaire d'enquête et ses méthodes associées d'entretiens individuels, d'ateliers collectifs et d'interprétation de dessins d'enfants.

Une fois donc le contexte de la recherche présenté et les méthodes explicitées, à quelle vulnérabilité liée à la montée des eaux les insulaires font-ils face ?

Chapitre 2 - Les paysages littoraux insulaires face au risque de montée des eaux

Le risque de montée des eaux sur les zones littorales insulaires est au cœur de ce second chapitre.
De par ses caractéristiques physiques propres, l'île est un espace contraint, par conséquent d'autant plus sensible au risque de montée des eaux. Le réchauffement climatique, largement médiatisé, participerait dès à présent, et plus encore dans le futur, à l'élévation du niveau marin, au travers d'une transgression généralisée que d'aucuns annoncent significative dans les décennies à venir. Il existe cependant d'autres mécanismes synonymes de montée des eaux sur l'espace littoral, depuis les vagues de tempêtes jusqu'aux tsunamis générés par les séismes. Ces mouvements, dont les effets se jaugent à d'autres échelles de temps, sont intégrés dans le raisonnement. Actuellement, quels sont les constats des scientifiques sur ces questions ?

Avant d'aller plus loin, il paraît indispensable de définir ce que l'on entend généralement par risque, vulnérabilité et aléa.

La définition la plus usuellement employée du risque est, au sens théorique, *« une mesure probabilisée de l'impact d'un phénomène sur le milieu anthropisé »* (PPR), c'est le produit de l'aléa et de la vulnérabilité. *« La probabilité d'occurrence d'un phénomène qui atteint ou dépasse une certaine intensité sur un site donné »* est la définition de l'aléa naturel (PPR). Dans le contexte de l'étude réalisée, ce sont les tempêtes et les cyclones, les séismes et les tsunamis qui sont les aléas majeurs de courte période à prendre en compte, et naturellement, le changement climatique à long terme.

Qu'est-ce que les géographes entendent par risque ?

La définition du risque, objet d'étude pluridisciplinaire, varie cependant en fonction de la discipline qui l'étudie. Le texte synthétique qui suit propose des définitions, adaptées au contexte thématique, produites par les géographes.

Le risque est une notion à l'interface entre milieu naturel, société et territoire (Thouret, 2003), résultant de la combinaison de quatre paramètres, fonctions de variations spatiales et temporelles : *« l'aléa probable, la société vulnérable, les pertes potentielles infligées au patrimoine et aux enjeux, et la capacité de réponse de la société »* (Thouret, 2003). Le risque est un évènement non encore produit mais annoncé comme négatif pour les sociétés menacées sur un territoire donné (Meschinet de Richemond, 2003). C'est la représentation d'un danger à venir (Duchêne, 2001), qu'il convient d'appréhender dans sa dimension historique sur le temps long (Veyret, 2004). Cette définition s'applique parfaitement au risque de montée des eaux, potentiel danger sur le long terme, sauf en cas de montée des eaux locale ou régionale provoquée par un phénomène ponctuel tel un cyclone ou un tsunami. Patrick Pigeon donne une définition qui inclut toutes les composantes du risque : *« probabilité d'occurrence d'un dommage lié à la conjonction territoriale d'un ou de plusieurs dangers, et d'une présence humaine, directe ou indirecte »* (November, 2002).

Dans la sphère de la géographie, le risque est un objet d'étude récent, introduit à la fin des années 70 par la géographie physique et abordé dans sa dimension « naturelle » (Veyret, 2004). Les risques dits « naturels » *« ont pour origine des processus physiques dont les causes sont censées être d'origine naturelle »* (Veyret, 2004). Cette définition semble quelque peu dépassée puisque le terme « naturel » est souvent remis en question. En effet, la nature est construite par l'homme et ce, encore davantage au cours du siècle dernier. Le risque est devenu un objet d'étude à part entière de plusieurs branches de la géographie. Ainsi la géographie de la santé travaille sur les risques épidémiologiques, la géographie politique aborde les conflits d'un point de vue des risques... Le point commun à la géographie des risques est la spatialisation et la territorialisation (November, 2002). En effet, l'aborder comme construit social introduit la perception du risque, variable selon les groupes et les individus (Veyret, 2004). Cette approche culturelle du risque a été introduite par les anglo-saxons tels M. Douglas et A. Wildavsky, dans *Risk and Culture*.
L'analyse géographique du risque porte aussi sur la manière dont *« les représentations influent sur la territorialisation du risque et l'organisation spatiale »* (Veyret, 2004), thématique choisie dans le cadre de ce travail (cf. chapitres 3 et 4).

La notion de vulnérabilité définit *« le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux (biens de personnes, vulnérabilité économique et humaine) »* (PPR).

Les aléas climatiques et sismiques susceptibles d'impacter le milieu naturel et les sociétés qui y vivent deviennent risques lorsqu'on les croise avec la vulnérabilité. C'est le cas du phénomène de montée des eaux qui constitue un risque majeur sur l'espace littoral insulaire. Ce risque est lié, d'une part, à l'intensité élevée des aléas cités plus avant sur ces mêmes zones et d'autre part, à la vulnérabilité forte du domaine littoral qui est très urbanisé dans les îles étudiées, dans le cadre de ce travail.

Section 1 - Les aléas associés à l'aléa montée des eaux : explication des scientifiques

Comment caractériser et évaluer l'aléa montée des eaux auquel les insulaires sont confrontés ? Quelles sont les connaissances scientifiques actuelles ?
Il n'existe pas un, mais plusieurs aléas associés à la montée des eaux, définis en fonction de l'échelle géographique de référence et de l'échelle de temps considérée. Les causes de montée des eaux varient selon les échelles locale, régionale et globale. A des échelles de temps courtes, les cyclones, les phénomènes climatiques exceptionnels et les tsunamis sont susceptibles d'être à l'origine d'une montée des eaux brutale, vécue depuis tous temps par les insulaires. A des échelles géologiques de temps plus longues, la planète a connu des d'incessantes variations du niveau de l'océan mondial depuis sa formation. Ces variations sont en liaison, par exemple, avec le climato-eustatisme des périodes glaciaires (baisse du niveau marin) et interglaciaires (hausse du niveau marin) ou encore avec l'impact du tectono-eustatisme.

1-1 L'aléa local et régional de montée des eaux, combinaison des :

1-1-1 Aléas climatiques

L'aléa local et régional de montée des eaux existe de tout temps, associé aux tempêtes tropicales et aux cyclones qui sont susceptibles d'impacter violemment les espaces étudiés.

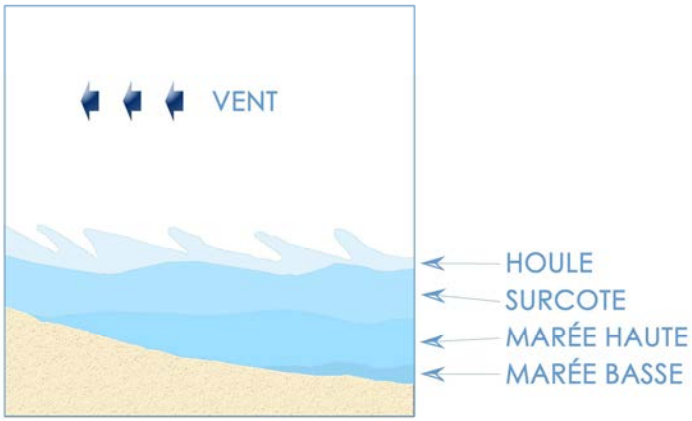
Le climat des trois ensembles insulaires, situées dans la ZCIT (Zone de Convergence Intertropicale) de l'hémisphère sud, confère à ces espaces les caractéristiques climatiques suivantes : un climat à deux saisons inversées par rapport à l'hémisphère nord. L'une est humide (la saison des cyclones), et s'étend des mois de novembre à avril. L'autre est sèche (marquée par les vents d'alizés qui adoucissent les températures) des mois de mai à octobre. Le climat tropical est également caractérisé par une faible amplitude thermique avec des saisons peu différenciées tout au long de l'année et des précipitations abondantes lors de la saison des pluies. Chacun des espaces étudiés est naturellement doté des spécificités suivantes :

Le climat de **Wallis & Futuna** est tropical maritime avec des saisons à peine marquées, sans véritable saison sèche, mais une accalmie des chutes de pluie entre juin et septembre (Météo France, 2009). **Mayotte** possède un climat tropical humide impacté par la mousson et les cyclones, avec de fortes précipitations accompagnées de rafales de vent des mois d'octobre à mars. D'avril à septembre, l'alizé domine pendant la saison sèche et adoucit les températures (Fontaine, 1995 et BRGM, 2003). **Lifou** est soumise au courant des alizés et bénéficie d'un climat relativement tempéré, que l'on peut qualifier de "tropical océanique" (Météo France, 2009).

Les climats de Wallis & Futuna, Mayotte et Lifou sont également marqués par des aléas climatiques exceptionnels dont les valeurs sont éloignées des valeurs moyennes (Veyret, 2003), les cyclones et les tempêtes associées au passage des dépressions tropicales. La tempête est *« un évènement de faible fréquence et de haute magnitude qui fait évoluer le trait de côte »* (Paskoff, 2004). Le cyclone est une *« perturbation atmosphérique tourbillonnaire de grande échelle, associée à une zone de basse pression »* (BRGM, 2004). Le cyclone se forme sous des latitudes tropicales, entre les 5e et 2e parallèles. Il faut que la force de Coriolis soit conséquente, que la température des eaux océaniques soit supérieure à 26°C ou encore un fort gradient thermique qui favorise les mouvements convectifs (Gay, 2008).

Le cyclone est caractérisé par des pluies intenses et des vents violents. Il est accompagné d'une houle cyclonique importante qui déferle sur le rivage et inonde une partie des régions littorales (cf. Fig. 10) (BRGM, 2004).

Fig. 10 - Cyclone

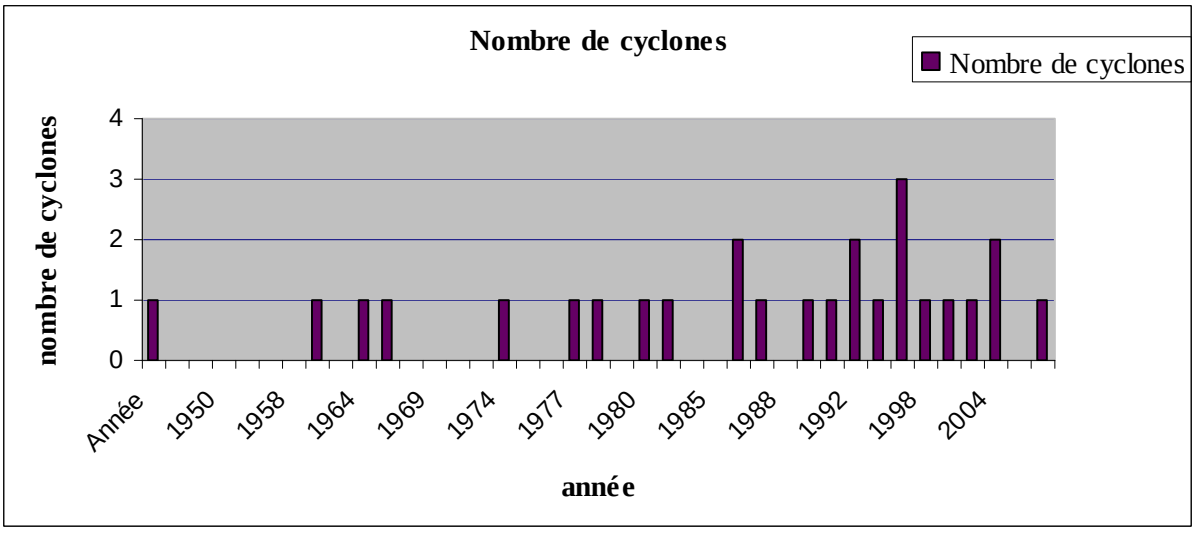


D'après BRGM, 2004
Réalisation : Duval C., 2010

Les quatre dangers d'un cyclone sont le vent, la pluie, la houle et l'onde de tempête (Gay, 2008). Météo France évalue les aléas climatiques en fonction de la vitesse des vents : celle d'une tempête tropicale varie de 63 à 117 km/h, celle d'un cyclone tropical est supérieure à 117 km/h (Météo France, 2009).

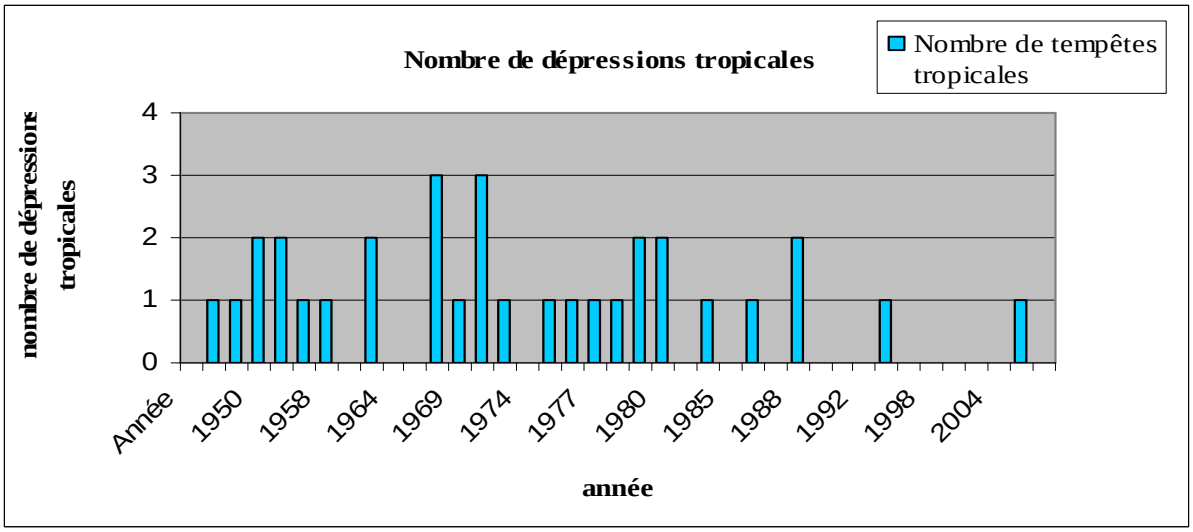
A **Wallis & Futuna**, l'aléa cyclonique est moyen avec une à trois dépressions tropicales par an ou tous les deux ans et un cyclone tous les deux ans en moyenne (données en annexe V p. LIX) (Fig. 11). Il semble que la fréquence des cyclones ait augmenté depuis le milieu des années 80 et, inversement, que le nombre de dépressions tropicales ait diminué (cf. Fig. 12).

Fig. 11 - Fréquence des cyclones à Wallis & Futuna depuis 1948



D'après : Météo France, 2009
Réalisation et conception : Bantos S., 2009

Fig. 12 - Fréquence des dépressions tropicales à Wallis & Futuna depuis 1948



D'après : Météo France, 2009
Réalisation et conception : Bantos S., 2009

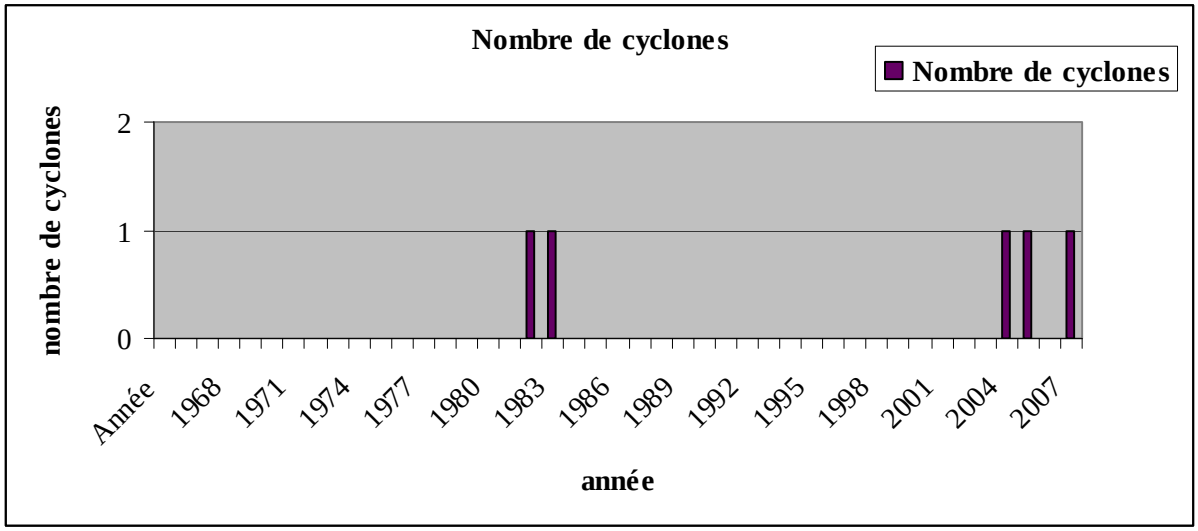
Des ensembles insulaires étudiés, l'archipel de Wallis & Futuna est celui qui a connu le plus de cyclones et de dépressions tropicales. A une échelle plus petite, il est moyennement touché en raison de sa situation géographique, à l'est des trajectoires habituelles des dépressions. Wallis & Futuna a cependant connu deux cyclones particulièrement dévastateurs, Raja en 1986 et Tomas en mars 2009. La vitesse des vents a avoisiné les 175 km/h et, selon la population locale, Tomas fut pire que Raja. Futuna a davantage été touché que Wallis, notamment sur la côte est, durement frappée par des vagues dont l'amplitude a été estimée entre 7 et 9 m de hauteur. Onze kilomètres de route ont été détruits sur la côté nord de Futuna, 80 % des cultures vivrières à Futuna et 50 % à Wallis furent arrachées, 30 à 70 % des maisons en dur endommagées... (RFO, 2010).

L'île de **Mayotte** est rarement atteinte par les cyclones (Fig. 13) mais davantage par des dépressions tropicales (Fig. 14), de l'ordre de 1 à 2 par an ou tous les deux ans. Les cyclones de Disseli en 1933 et de Kamisy en 1984 ont été particulièrement destructeurs (Fig. - 15). Les cyclones ont plus de chance de se produire à Mayotte lors de l'été austral, de décembre à mars. Une vaste zone dépressionnaire s'étend alors du centre de l'Afrique au nord de Madagascar.

Il existe à Mayotte un atlas des aléas naturels par commune élaboré en 2006 par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières). Dans cet atlas figurent, entre autres, les

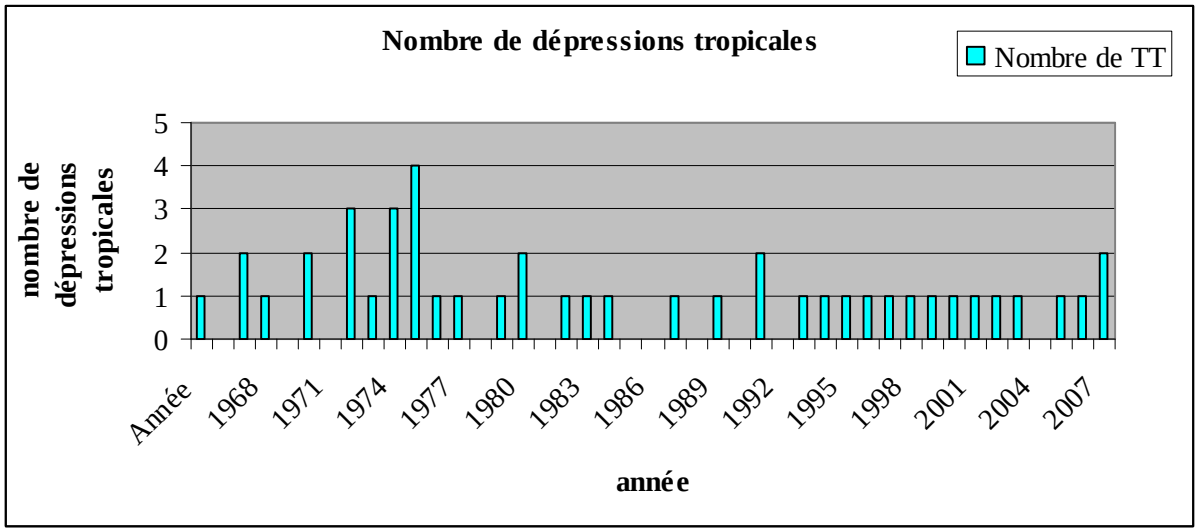
aléas cycloniques et sismiques, accompagnés d'une cartographie précise sur les zones susceptibles d'être touchées par la surcote marine suite à un cyclone... Il serait souhaitable que des documents similaires soient préparés à Futuna, Lifou et Wallis pour que les aléas cycloniques et sismiques soient précisément étudiés et les zones susceptibles d'être touchées, cartographiées.

Fig. 13 - Fréquence des cyclones à Mayotte depuis 1966



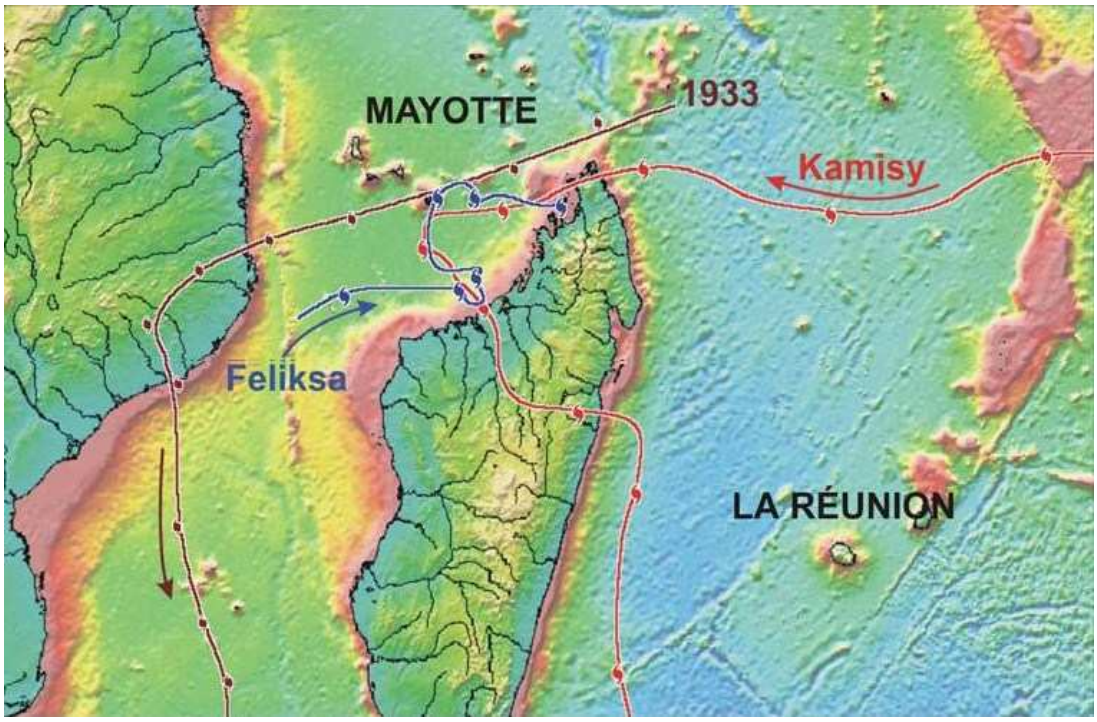
D'après : Météo France, 2009
Réalisation et conception : Bantos S., 2009

Fig. - 14 Fréquence des dépressions tropicales à Mayotte depuis 1966



D'après : Météo France, 2009
Réalisation et conception : Bantos S., 2009

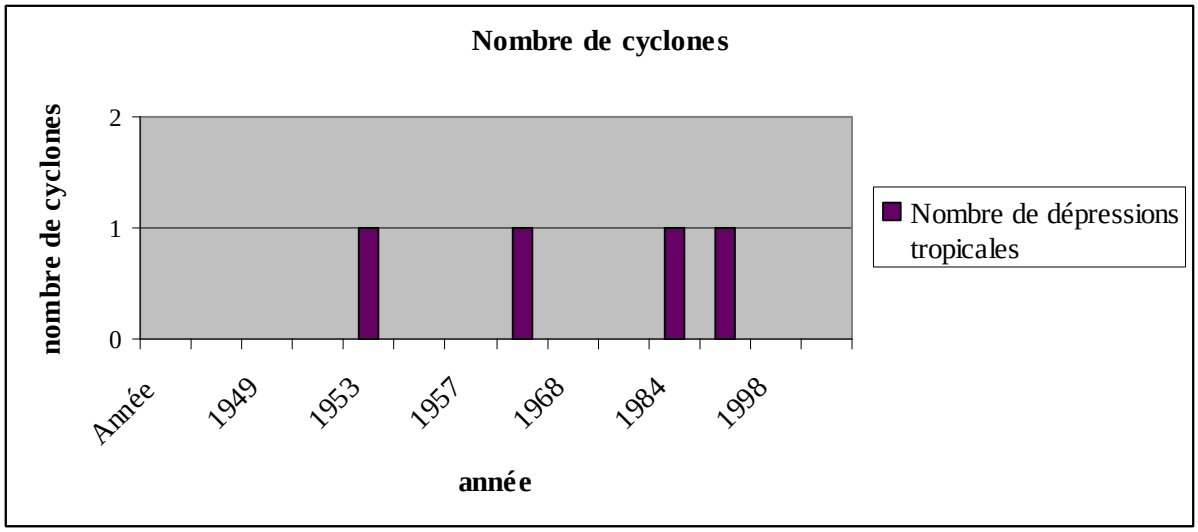
Fig. 15 - Carte de trajectoire des trois derniers cyclones à Mayotte



Source : BRGM / sisfrance-Calédonie, 2009

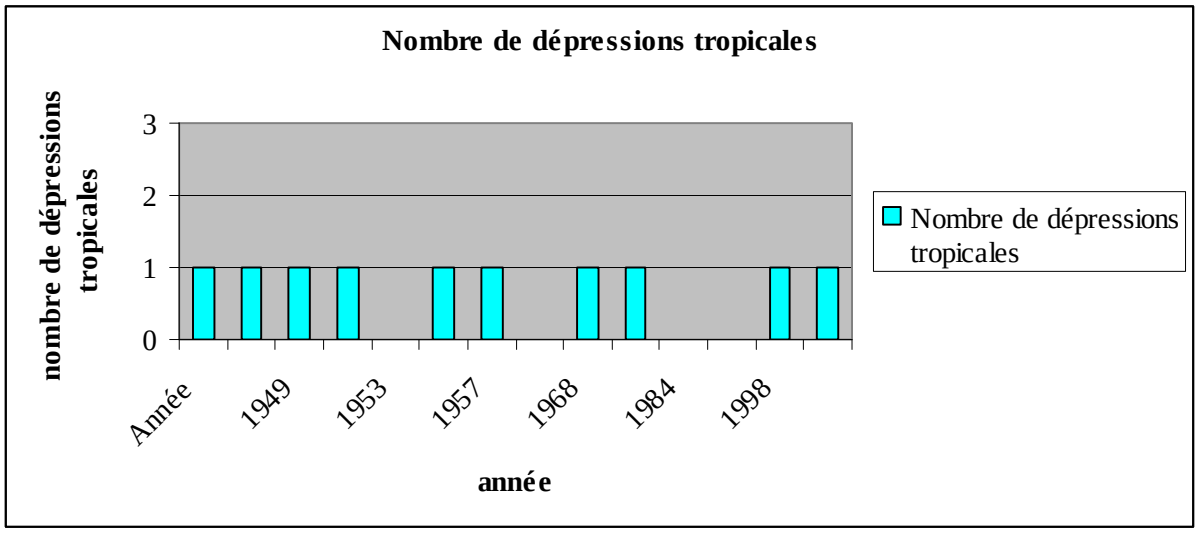
Comme Mayotte, **Lifou** a connu peu de cyclones (Fig. 16), mais surtout des dépressions tropicales, malgré tout très espacées entre elles (Fig. 17).

Fig. 16 - Fréquence des cyclones à Lifou depuis 1948



D'après : Météo France, 2009
Réalisation et conception : Bantos S., 2009

Fig. 17 - Fréquence des dépressions tropicales à Lifou depuis 1948



D'après : Météo France, 2009
Réalisation et conception : Bantos S., 2009

Il est très difficile de prévoir la trajectoire et la violence d'un cyclone, ce qui rend la prévention difficile.

Une montée des eaux locale qui fait suite au passage d'un cyclone est difficile à prévoir et, par conséquent, potentiellement dangereuse et destructrice. L'aléa tsunami est encore plus dangereux d'autant qu'à l'heure actuelle, il est impossible de prévoir précisément la venue d'un séisme.

1-1-2 Aléa tsunami, engendré par l'aléa sismique

Un tsunami est une série de vagues de grande longueur d'onde qui se propagent rapidement et touchent les côtes des continents ou îles qui se trouvent sur sa trajectoire. Un séisme peut provoquer un tsunami, par un phénomène de soulèvement ou d'affaissement brusque de vastes zones de fonds marins (Martin, 1998). Des éruptions volcaniques sur le fond des océans et des effondrements massifs de matériaux en mer peuvent également en être à l'origine (Carré, 2005).
Dans le cas d'un tsunami faisant suite à un tremblement de terre, la longueur des ondes marines peut dépasser une centaine de kilomètres selon la puissance de la source sismique, avec une amplitude au large comprise entre quelques décimètres et 2 mètres maximum. Les ondes peuvent se propager à une vitesse de 100 km/h et, en fonction de la profondeur du fond,

mettre environ 24h pour traverser l'océan (Martin, 1998). Le séisme *« résulte d'un déplacement de matière survenant dans la lithosphère à plus ou moins grande profondeur »* (Veyret, 2003). L'énergie libérée par le foyer (la magnitude dont l'échelle de Richter, graduée de 0 à 9 est la référence) traverse la lithosphère sous la forme d'ondes. La vitesse de propagation des ondes dépend de la densité de matériaux traversés. Le point de rencontre entre les ondes et la surface terrestre est l'épicentre, où le séisme est ressenti au maximum de son intensité, mesurée par l'échelle de Mercalli, graduée de 0 à 12 degrés (Veyret, 2003).
Le tsunami n'est pas nouveau puisqu'il aurait été observé dès l'Antiquité grecque et ce sont près d'une centaine de tsunamis qui auraient affecté les océans mondiaux depuis (Carré, 2005). Les tsunamis dans la zone Pacifique comme au Japon et aux îles Hawaii sont les plus intenses et les plus fréquents qui soient connus, en raison principalement des marges continentales de l'océan Pacifique, particulièrement actives (Carré, 2005). Le plus connu et le plus médiatisé qui se soit produit reste le tsunami de Sumatra à la fin de l'année 2004 qui a fait prendre conscience de la nécessité d'un système d'alerte généralisé.

Quoi qu'il en soit, les séismes sont la cause majeure des tsunamis, tout à fait susceptibles d'impacter les littoraux étudiés dans le cadre de ce travail.

Wallis est relativement épargnée des tremblements de terre, en raison de sa situation assez éloignée d'une zone sismique, tandis que Futuna et Alofi sont situées dans une zone tectoniquement active, au nord de la zone de fracture nord-fidjienne qui relie *« la terminaison septentrionale de la zone de subduction des îles Tonga à la région plus complexe des îles Fidji et du bassin nord-fidjien »* (Louat, 1989). Les séismes sont fréquemment ressentis sur Futuna, beaucoup moins sur Wallis mais, du fait de leur position insulaire dans le Pacifique, les deux îles sont susceptibles d'être impactées, comme l'ensemble des îles océaniennes, par des tsunamis nés au niveau de la ceinture de feu du Pacifique.

Futuna, localisée sur une zone de fracture senestre active, connaît une sismicité superficielle importante. Les archives des tremblements de terre ont été rédigées par le père Chanel et continuent de l'être grâce au frère Clément. Des séismes de forte intensité du XXe siècle, c'est celui de 1993 qui a le plus marqué les Futuniens (Tab. - Des séismes ayant touchés Futuna depuis 1839). Ce même séisme de mars 1993 a provoqué un tsunami local de même que le récent tremblement de terre de 2009 a provoqué un tsunami qui surtout touché la côte nord de l'île.

L'aléa tsunami *« est lié d'une part à la situation géographique de l'archipel, qui induit un aléa tsunami élevé et d'autre part à la morphologie du tombant côtier. Les îles se situent en effet exactement sur la faille à la frontière des plaques Pacifique et australienne, une des plus actives du globe. La région est donc soumise à une intense activité tectonique, sismique et volcanique. Cette situation entraîne également une topographie sous-marine avec des pentes très raides : le risque d'effondrements sous-marins est donc également important. Tremblements de terre, éruptions volcaniques et glissements de terrain sous-marins sont autant de causes de tsunamis. »* (Pelletier, 2009).

Le risque associé à l'aléa tsunami pèse donc sur la population qui vit sur une bande littorale étroite à Futuna (Louat, 1999). Il s'agit indiscutablement de l'aléa dont il faut se prémunir le plus efficacement possible et à court terme pour le risque associé à la montée des eaux.

Tab. 12 - Tableau des séismes ayant touché Futuna depuis 1839

Date	Heure	Choc	Localisation épicentrale	Région ou pays de l'épicentre	Intensité épicentrale
13 Décembre 2005	3 h 16 min 8 sec		Futuna	Wallis & Futuna	
17 Septembre 1999	23 h 48 min 11 sec		Futuna	Wallis & Futuna	5,5
12 Mars 1993	14 h 1 min 35 sec		Futuna	Wallis & Futuna	8
1839			Futuna	Wallis & Futuna	

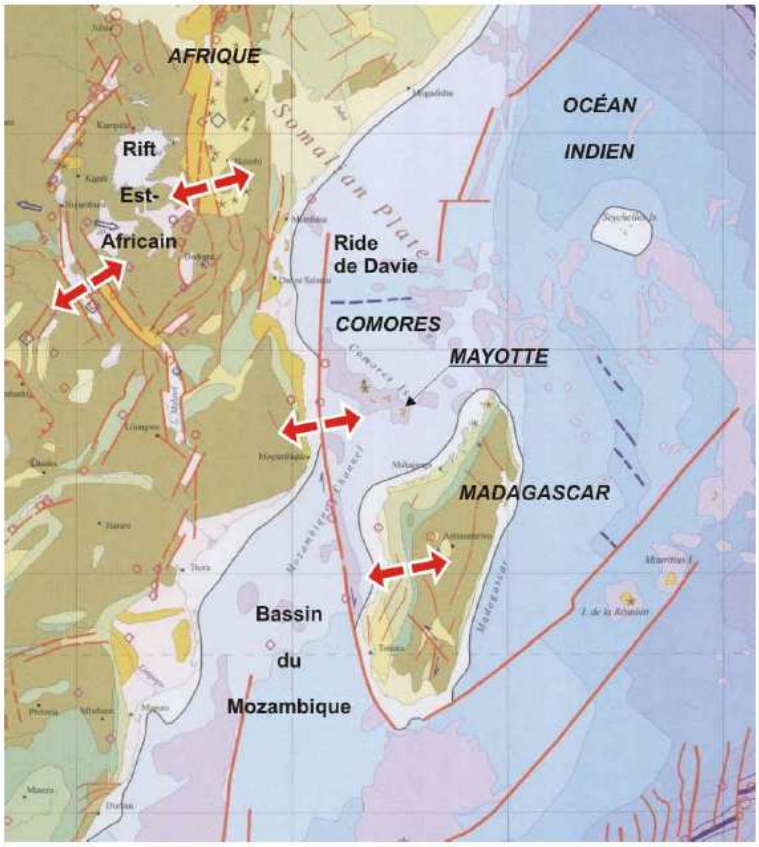
D'après : BRGM / sisfrance-Calédonie, 2009
Réalisation et conception : Bantos S., 2009

Les tremblements de terre ont, de tout temps, touché les espaces étudiés et la tradition orale futunienne les associe au dieu Mafuikefulu : *« le dieu Mafuikefulu est couché à une grande profondeur sous l'île. Quand il a dormi l'espace d'un an sur le côté, il se tourne de l'autre, et ses efforts ébranlent la terre »* (Gay, 2008).

La sismicité de **Mayotte** est liée à la déformation tectonique de l'Afrique de l'est. En effet, *« l'activité tectonique régionale se traduit par l'ouverture suivant la faille de Davie (figure ci-dessous), ce qui provoque une activité sismique affectant l'archipel des Comores. Des failles normales (à mouvement vertical) et des décrochements (à mouvement horizontal) recoupent l'ensemble de Mayotte, ces discontinuités étant liées, d'une part, à l'activité de la ride de Davie, et d'autre part, à la mise en place de l'appareil volcanique à travers un plancher océanique déjà parcouru d'anciennes failles. Toutefois, on notera qu'aucun indice*

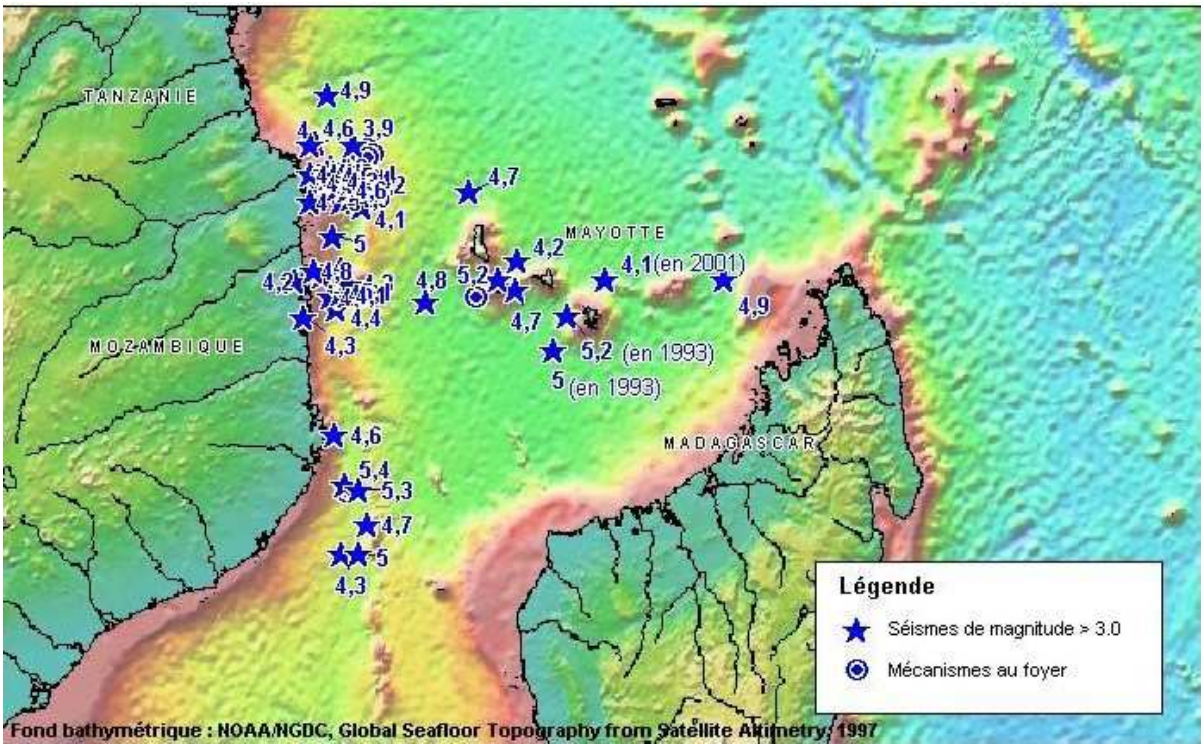
de mouvement tectonique récent n'a été observé à Mayotte » (BRGM, 2006). Mayotte est par conséquent, classée en zone de sismicité modérée 1b dans la classification française. Les séismes ont surtout touché le pourtour est africain, Mayotte et les Comores dans une moindre mesure (Fig. 18).

Fig. 18 - Extrait modifié de la carte sismotectonique du monde (CCGM et UNESCO, 2001)



Source : BRGM, 2006

Fig. 19 - Carte de répartition des séismes dans un rayon de 500 km autour de Mayotte entre 1985 et 2002



Source : BRGM / sisfrance, 2009

Le séisme le plus puissant enregistré à Mayotte (magnitude de 5,2) est celui du 1er décembre 1993, dont l'épicentre était situé à 40 km à l'est de Mayotte (Tab des séismes ayant touchés Mayotte depuis 1936), et ayant provoqué des dégâts dans le nord et dans le sud de l'île, dont le coût s'éleva à 1,7 millions d'euros. Le dernier séisme, d'une magnitude de 4,1, s'est produit le 23 septembre 2001 avec un épicentre à 70 km au nord-est de Mayotte (BRGM, 2004). Aucun tsunami n'a été enregistré récemment mais des raz de marée auraient touché l'île et détruit des villages du sud de l'île vers le XVIIe idem partout siècle.

Tab. 13 - Tableau des séismes ayant touché Mayotte depuis 1936

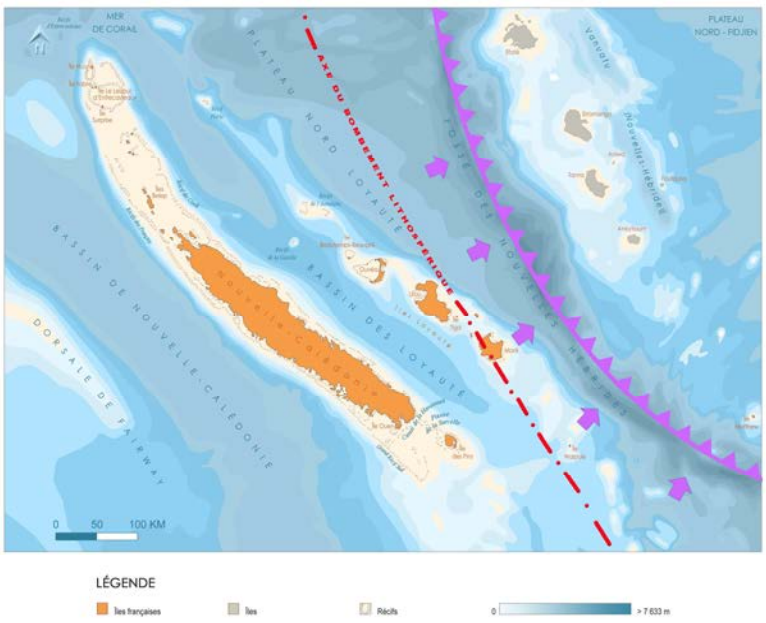
Date	Heure	Choc	Localisation épicentrale	Région ou pays de l'épicentre	Intensité épicentrale
23 Septembre 2001	20 h 57 min 47 sec		Mayotte	Comores	6
1 Décembre 1993	22 h 4 min 22 sec		Mayotte	Comores	7
29 Avril 1952	6 h 8 min		Mayotte Madagascar	Canal du Mozambique	
6 Novembre 1941			Mayotte	Comores	
11 Août 1941	20 h 6 min 38 sec		Mayotte	Comores	
14 Septembre 1938	17 h 43 min 46 sec		Anjouan Mohéli Mayotte	Comores	4,5
16 Janvier 1936	15 h 5 min	R*	Mayotte	Comores	
16 Janvier 1936	10 h 58 min		Mayotte	Comores	6

***R : réplique**

D'après : BRGM / sisfrance, 2009
Réalisation et conception : Bantos S., 2009

L'archipel des Loyauté est la partie émergée de la ride des Loyauté. Il est séparé de la Nouvelle Calédonie par le bassin des Loyauté. La fosse des Nouvelles Hébrides sépare l'archipel des Loyauté de celui du Vanuatu (Fig. 20). **Lifou** est située dans une zone sismique associée au plan de subduction de la plaque indo-Australe sous la plaque pacifique.

Fig. 20 - Schéma géologique de la région autour de la Nouvelle Calédonie



D'après : Dubois, 1977
Réalisation : Duval C., 2010

La partie ouest de la ride des îles Loyauté connaît une instabilité géodynamique et, à Lifou, les manifestations tectoniques sont surtout des fracturations, visibles sur les falaises littorales (BRGM, 2006). La proximité de Lifou avec la zone d'enfoncement de la plaque australo-indienne sous la plaque du Pacifique (arc du Vanuatu) entraîne des tremblements de terre ressentis sur l'île sans grande conséquence (la plupart du temps).

Néanmoins, parmi les îles étudiées, c'est Lifou qui compte le plus grand nombre de tremblements de terre (Tab. 14). En 1875, un tremblement de terre provoqua un tsunami régional qui fit 24 victimes à Mou et Ahmedwedr (Gay, 2008). Les vagues ont déferlé dans la chapelle de Wé. Le cycle de retour d'un tsunami à Lifou est estimé à environ 150 ans. La probabilité qu'un raz-de-marée puisse toucher Lifou assez rapidement est donc forte et d'ici là, il est indispensable que soient adoptées et surtout appliquées localement des stratégies d'adaptation au risque de montée des eaux qui intègrent les tsunamis. Cela passe dans un premier temps par l'installation de systèmes d'alerte.

Tab. 14 - Tableau des séismes ayant touché Lifou depuis 1875

Date	Heure	Choc	Localisation épicentrale	pays de l'épicentre	Intensité épicentrale
13 Septembre 2008	7 h 32 min 16 sec	R*	NE Loyauté	NC	
13 Septembre 2008	7 h 32 min 16 sec	R	Loyauté	NC	**5**
9 Avril 2008	12 h 46 min 12 sec	E**	NE Loyauté	NC	
22 Octobre 2007	4 h 28 min 9 sec		E Loyauté	NC	
12 Mars 2007	9 h 59 min 3 sec		S Vanuatu	Vanuatu	**6**
11 Avril 2005	17 h 8 min 53 sec		SE Loyauté	NC	**6,5**
21 Mai 1997	14 h 10 min 26 sec		Vanuatu	Vanuatu	**7**
16 Mai 1995	20 h 12 min 44 sec		SE Loyauté	NC	**8**
6 Février 1988	14 h 50 min		Lifou	NC	**4**
2 Mars 1914			Lifou	NC	
14 Octobre 1913	19 h		Vanuatu	Vanuatu	**7,5**
16 Juin 1910			Grande Terre et Lifou	NC	
30 Mars 1910	16 h 55 min 9 sec		Lifou	NC	
4 Juillet 1908	5 h		Lifou	NC	**5**
30 Mars 1875	15 h	R	Vanuatu	Vanuatu	**6**
30 Mars 1875	15 h	R	Vanuatu	Vanuatu	**6**
30 Mars 1875	20 h 30 min	R	Vanuatu	Vanuatu	**8**
30 Mars 1875	20 h 30 min	R	Vanuatu	Vanuatu	**8**
30 Mars 1875	20 h 30 min	R	Vanuatu	Vanuatu	**8**
29 Mars 1875	3 h 30 min	R	Vanuatu	Vanuatu	
29 Mars 1875	3 h 30 min	R	Vanuatu	Vanuatu	
29 Mars 1875	3 h 30 min	R	Vanuatu	Vanuatu	
29 Mars 1875	4 h	R	Vanuatu	Vanuatu	
29 Mars 1875	4 h	R	Vanuatu	Vanuatu	
29 Mars 1875	4 h	R	Vanuatu	Vanuatu	
29 Mars 1875	8 h 30 min	R	Vanuatu	Vanuatu	
29 Mars 1875	8 h 30 min	R	Vanuatu	Vanuatu	
29 Mars 1875	8 h 30 min	R	Vanuatu	Vanuatu	
28 Mars 1875	23 h		Vanuatu	Vanuatu	**8,5**

***R : réplique**
**** E : E - Secousse individualisée d'un essaim**

D'après : BRGM / sisfrance-Calédonie, 2009
Réalisation et conception : Bantos S., 2009

Quelles sont les conséquences de ces aléas à l'échelle des paysages de l'île de Futuna ?

1-1-3 Conséquences des aléas sur les paysages, l'exemple de Futuna

Tout d'abord, pourquoi ne traiter des conséquences des aléas qu'à l'échelle de **Futuna** ?

Futuna est la plus vulnérable des quatre îles en raison de l'étroitesse de sa bande littorale fortement anthropisée. Elle a subi aussi bien des phénomènes météorologiques violents que des secousses sismiques. Ces évènements malheureux font de Futuna un terrain privilégié de retour d'expériences dans le domaine des risques.

La montée brutale des eaux observée à Futuna suite au séisme de 1993 et au dernier cyclone de mars 2010 est la menace la plus soudaine et la plus violente, donc la plus dangereuse pour les populations côtières. En effet, lorsqu'un séisme se produit, les habitants mal informés peuvent penser que le pire est passé et sortir ainsi de leurs abris, mais un tsunami peut survenir dans les heures qui suivent, surprendre ainsi les îliens et provoquer des dégâts humains, environnementaux et matériaux. Les victimes se classent en deux catégories : victimes directes touchées de plein fouet par le cyclone, le séisme ou le tsunami, et victimes indirectes suite à l'effondrement d'un bâtiment, d'une noyade par la montée de la mer, aux coulées de boue qui ensevelissent les maisons...

Un cyclone et surtout un séisme ou un tsunami, font souvent des victimes et des blessés. Le nombre de victimes diminue en raison de l'amélioration des systèmes d'alerte, de l'information et la prévention auprès des populations (cf. partie III).
A **Futuna**, le tremblement de terre de 1993 et le récent cyclone Tomas des 14 et 15 mars 2010 n'ont causé aucune perte humaine. Ils ont cependant entraîné des pertes environnementales conséquentes. Le séisme de 1993 a provoqué des dénivellements et des décrochements de terrains de plusieurs mètres, le soulèvement des côtes sud et sud-ouest de 50 cm à 1 m, le soulèvement d'une partie du platier, aujourd'hui découvert entre la Pointe Utuloa et la délégation de Vasavasa, provoquant la mort de poissons et d'organismes marins (Capecchi, 1996). Des animaux parqués en bord de mer ont également disparu, les arbres ont été arrachés et les plages ont connu un fort déficit sableux, réduisant sensiblement leur superficie.

La proximité des zones d'activités et des habitations en bord de mer conduit systématiquement à leur dégradation, voire à leur destruction complète lorsqu'un cyclone ou un séisme touche l'île. Une partie de ces dégâts pourrait être évitée si les hauteurs de Futuna étaient aménagés, et le bord de mer, rendu au milieu naturel. Contrairement aux dégradations du milieu anthropique, celles du milieu physique ne peuvent être évitées, mais atténuées si de la mangrove est plantée, des ouvrages de protection adéquates construits... (cf. partie III).

Côté terrestre, en cas de séisme ou de cyclone, en raison de la liquéfaction des sols les coulées boueuses et les éboulements rocheux sont d'autant plus marqués qu'ils se produisent sur de fortes pentes (Capecchi, 1996) ; ils entraînent la détérioration, voire la destruction, du bâti et des infrastructures (routes, ponts, canalisations d'eau, conduits de gaz et d'électricité, téléphone, récoltes...). L'intensité du séisme de 1993 à Futuna est incarnée par la destruction des édifices religieux en pierre de taille, telle la cathédrale de Poi. La population, très pratiquante, fut fortement marquée. Malgré la présence de tarodières en bas de pente qui freinent le déferlement des glissements de terrain et des éboulements rocheux, le pourtour de Futuna fut particulièrement affecté, surtout suite au passage du cyclone Tomas. Onze kilomètres de route auraient été détruits sur la côte nord, 80 % des cultures vivrières sont endommagées (RFO, 2010). Ces pertes représentent un coût économique significatif à l'échelle des territoires concernés, en témoignent les 60 millions de francs CFP (Collectivités Françaises du Pacifique) soit environ 500 000 euros, suite au séisme de 1993.

Suite au tsunami de 1993 et au passage des cyclones Ofa et Tomas, les maisons en dur non construites selon les normes sismiques ont été fortement endommagées, de même que les falés auxquels étaient ajoutés des éléments maçonnés mal conçus (Capecchi, 1996). Lors du cyclone Tomas ; 30 à 70 % des maisons ont été endommagées (RFO, 2010) ; les toits en tôle se sont envolés ; les toits faits d'une lourde dalle en béton armé se sont effondrés. Deux types de constructions résistent aux aléas climatiques et sismiques : le falé traditionnel en bois sans rajout maçonné (planche 2), et les bâtiments modernes dont la dalle repose sur le sol (Capecchi, 1996). La construction de maisons ou de bâtiments de ce type devraient être adoptée et généralisée pour qu'en cas de cyclone ou de séisme, le nombre de maisons détruites diminue, mais cette mesure n'est pas suffisante en cas de montée des eaux. En effet, les bâtiments (quelque soit la technique employée lors de leur construction) du bord de mer seront de toutes les façons inondés. Il est donc indispensable d'adopter ce type de

constructions sur des terrains situés en hauteur dans des zones exemptes de risque de glissement de terrain.

Planche 2 - Habitat traditionnel

Falé avec rajout maçonné, Futuna

Photo prise en octobre 2007

Case traditionnelle, Lifou

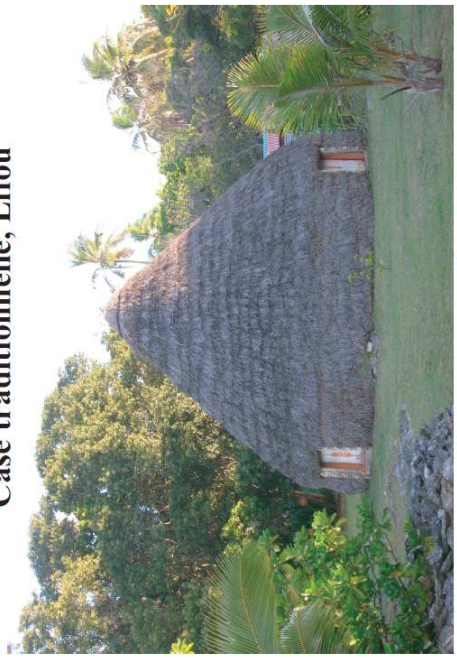


Photo prise en juillet 2008

Falé fono traditionnel, Futuna

Photo prise en mars 2007

Cohabitation entre habitat traditionnel et moderne, Wallis

Photo prise en mars 2007

Source : Bantos S., 2007-2008

Les cyclones, par la violence des vents et des courants marins, renforcent la pollution du littoral dans sa partie marine ou terrestre : pollution des nappes phréatiques provoquée par la rupture des canalisations d'eau provenant des égouts et par les déchets éparpillés un peu partout sur le littoral, et pollution du lagon par eutrophisation. Il faut donc protéger et renforcer les canalisations et surtout limiter la pollution par déchets ou rejets. Ainsi, en cas de cyclone et ensuite de montée des eaux, la pollution sera limitée.

Il est un autre aléa à prendre en compte sur les îles étudiées, celui d'une montée globale du niveau marin.

1-2 L'aléa *montée des eaux* à l'échelle planétaire

« *La surface des océans et des mers connaît des modifications périodiques ou aléatoires, dans le temps et l'espace, qui la font descendre ou monter en fonction des marées, des vagues, des courants, des changements de pression atmosphérique, de variation des températures et de salinité des eaux superficielles* » (Paskoff, 2001).

Notre planète a connu des cycles de hausse et de baisse du niveau marin au rythme des phases de réchauffement et de refroidissement de son climat à différentes périodes géologiques (ordovicien et quaternaire, pour ne citer que les plus fortes ou les plus récentes).

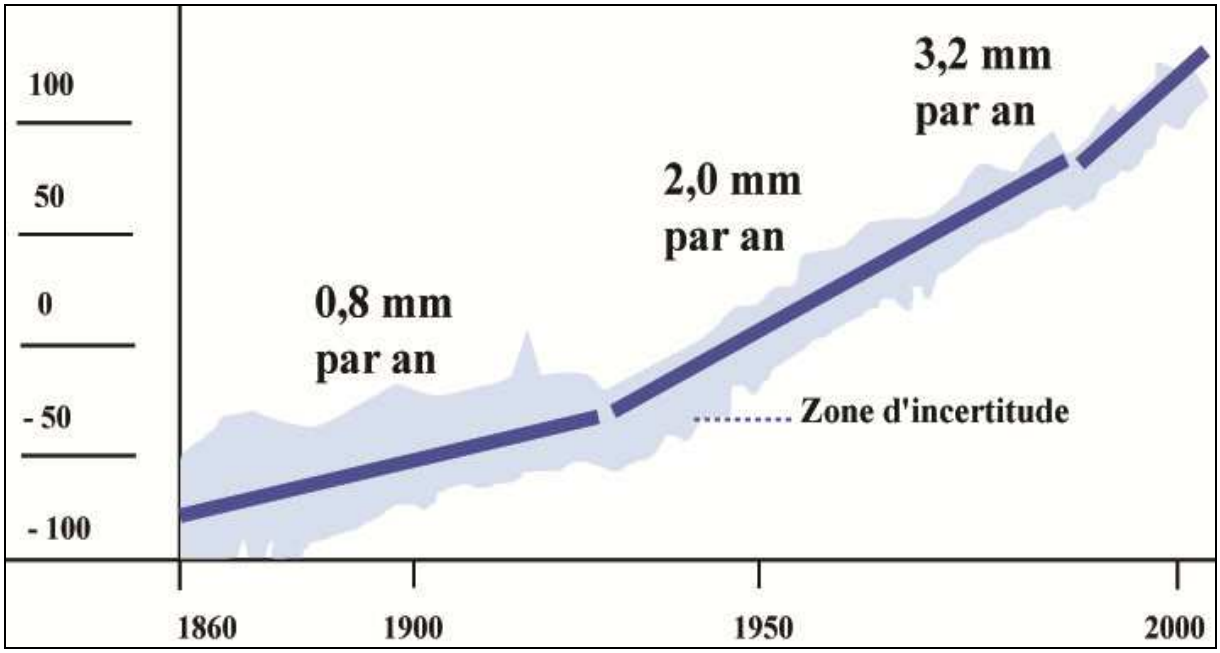
Par ailleurs, le niveau général des océans et des continents n'est pas uniforme. Il coïncide avec le géoïde *« dont la surface est caractérisée par des bosses et des creux de plusieurs dizaines de mètres de dénivellation »* (Pirazzoli, 1998). Ces déformations s'expliquent par les différences de densité de la matière à l'intérieur de la terre. L'eau est une matière fluide dont la surface s'adapte, contrairement à la croûte terrestre qui s'y ajuste plus lentement, d'où cette hausse du niveau marin. A noter toutefois que les modifications du géoïde sont lentes et perceptibles sur des centaines d'années, donc sur le long terme (Paskoff, 1993). La hausse du niveau marin, également appelé eustatisme, résulte des changements de volume des cuvettes océaniques, dus au jeu des plaques de la lithosphère qui, lorsqu'elles se rapprochent, rétrécissent les océans (et inversement), et à la modification du volume des eaux océaniques provoquée par les variations du climat (Paskoff, 2004).

La planète connaît une phase de réchauffement depuis 15 000 ans. La disparition des grandes calottes glaciaires du Canada et de la Scandinavie a entraîné un apport d'eau pour les océans dont le niveau augmenta pour atteindre son niveau actuel depuis 5 000 à 6 000 ans

(Paskoff, 2004). C'est la transgression post-glaciaire. La fonte des calottes, accompagnée de la modification des températures des couches superficielles des eaux océaniques en fonction des périodes de réchauffement et de refroidissement, provoque une variation du niveau marin à l'échelle planétaire. Les côtes actuelles sont l'héritage de la dernière transgression marine, celle du Flandrien, marquant la fin du Würm (Martin, 1998).

Il existe plusieurs moyens de mesurer les variations du niveau marin. Alors qu'une centaine de marégraphes inégalement répartis dans le monde fournissent des mesures difficilement généralisables à l'échelle mondiale. C'est l'altimétrie spatiale qui, depuis les années 70, permet le calcul moyen de la surface océanique terrestre en fonction du centre de masse de la terre, au moyen de satellites tels Seasat, Géosat, Topex-Poséidon, Jason... (Paskoff, 2004). Les variations du niveau des mers sont inégales. Au cours du XXe siècle, le niveau marin aurait augmenté à une vitesse de l'ordre de 1 à 2 mm/an, soit environ 15 cm en un siècle puis de 3,2 mm/an depuis les années 70 (Fig. 21).

Fig. 21 - Augmentation du niveau marin global en mm



D'après: Church and White, 2008
Réalisation: Bantos S., 2010

Les aléas associés à la montée des eaux touchent les espaces étudiés de façon inégale : l'aléa séisme (susceptible de provoquer des tsunamis et des montées des eaux

locales, brèves dans le temps) menace essentiellement Futuna et Lifou, tandis que l'aléa cyclonique peut toucher toutes les îles étudiées, en particulier l'archipel de Wallis & Futuna.
L'aléa global de montée des eaux, à l'échelle planétaire, risque d'atteindre les espaces étudiés.
Deux niveaux de menaces sont donc à prendre en compte : celui de l'élévation temporaire et locale de la mer, suite à des épisodes cycloniques ou sismiques, et celui plus global, de la montée des eaux à l'échelle de la planète.
Ces aléas, viennent se superposer à la vulnérabilité, déjà existante des terrains étudiés et inhérente d'une part au milieu physique et d'autre part, aux impacts anthropiques. C'est l'objet de la section suivante.

Section 2 - Des espaces insulaires vulnérables par nature

Le milieu insulaire est un espace fragile du fait des caractéristiques propres aux îles. Comment le caractère insulaire des espaces étudiés leur confère-il une vulnérabilité spécifique ? De quelle façon les activités anthropiques aggravent-elles cette vulnérabilité ?

2-1 Spécificités des milieux insulaires :

Les spécificités des milieux insulaires sont classées selon qu'elles dépendent du caractère insulaire et (ou) littoral des espaces étudiés.

2-1-1 propres à leur qualité d'îles

L'île ne ressemble à aucune autre forme spatiale, et les facteurs lui conférant son originalité en font un espace vulnérable face à la montée des eaux.
La vulnérabilité insulaire est directement liée à la situation géographique et à la spécificité des milieux physiques étudiés. Dans le cadre du travail réalisé, la vulnérabilité résulte d'abord de la position d'isolement de Wallis & Futuna, Mayotte et Lifou par rapport aux continents et en moindre mesure, aux autres îles.
En effet, **Wallis et Futuna** sont situées à 400 km à l'ouest des îles Samoa, à plus de 2 000 km de la Nouvelle Calédonie, à 3 200 km de la Polynésie et à 19 500 km de la métropole (BO CNRS, 2010). **Lifou** se situe à plus de 150 km de Nouméa et à 18 000 km de la métropole (BO CNRS, 2010). Enfin, **Mayotte** se trouve à environ 300 km de Madagascar, à 1 400 km de La Réunion et à plus de 8 000 km de la métropole. Elle est la moins isolée des trois ensembles insulaires étudiés (BO CNRS, 2010), dispersés à l'échelle de deux océans (Indien et Pacifique). Cet isolement rend particulièrement vulnérable ces espaces en cas de montée brutale des eaux (fortes tempêtes ou tsunamis).
Les îles étudiées sont reliées aux autres îles régionales et à la métropole par bateau et par avion. La liaison aérienne entre Nouméa et **Wallis & Futuna** s'effectue trois fois par semaine par la compagnie Aircalin, et entre les îles de Wallis et Futuna (situées à 240 km l'une de l'autre), 3 à 4 fois par jour (Aircalin, 2010). Il n'existe plus de liaison par bateau pour les voyageurs, mais uniquement pour les marchandises. **Lifou** est desservie 3 à 5 fois par jour, tous les jours, à partir de Nouméa sur la compagnie Air Calédonie (Air Calédonie, 2010). Nouméa est reliée à la métropole via Sydney, Singapour, Tokyo, Osaka, La Réunion et Séoul

à une fréquence de 2 à 7 vols hebdomadaires (Aircalin, 2010). Le Betico relie Nouméa et Lifou par voie maritime plusieurs fois par semaine (Betico, 2010). La desserte entre **Mayotte** et La Réunion s'effectue par la compagnie Air Austral deux fois par jour.

En cas de mauvaises conditions climatiques ou de phénomènes climatiques exceptionnels, ces entités insulaires peuvent donc se retrouver coupées de l'extérieur et repliées sur elles-mêmes et c'est en ce sens que l'isolement est un facteur important du risque sur les espaces étudiés.

Par ailleurs, leur difficulté d'accès et de communication ne permet pas d'assurer la viabilité économique à ces petits espaces insulaires qui dépendent massivement des flux financiers en provenance de la métropole. Leur position d'isolement, combinée à des ressources limitées, aboutit à une situation de dépendance économique vis-à-vis des importations (Huetz de Lemps, 1987) en provenance notamment de la métropole. La métropole finance, certes, ces ensembles insulaires et en génère quelques bénéfices. Le principal est certainement lié à la situation stratégique de ces espaces insulaires et à la ZEE (Zone Economique Exclusive), parfois très vaste, qu'ils couvrent, permettent à la France de renforcer son influence océanique. Ces îles luttent contre le confinement qui les pousse à la mise en place d'une toile de communication avec la métropole et les autres outre-mers (Bonnemaison, 1991). Cette forte dépendance économique avec la métropole leur interdit, sur fonds propres traditionnels, des réponses adaptées quand des évènements graves viennent fragiliser leur espace littoral. Il leur faut attendre l'aide extérieure.

Leur petite taille (soit une superficie de 75,64 km² pour **Wallis**, 63 km² pour **Futuna**, 374 km² pour **Mayotte** et 1 207,1 km² pour **Lifou),** les rend également vulnérables. Un tsunami est susceptible d'inonder la partie basse d'une île et une montée des eaux sur le long terme liée au réchauffement de la planète pourrait faire disparaître la partie basse ou la totalité de certains espaces de ces îles, jusqu'au prochain cycle glaciaire (tels les îlots de la barrière récifale à Wallis).

Le relief permet de classer les îles en deux types : les îles hautes et les îles basses. Wallis et Lifou appartiennent plutôt à celui des îles basses tandis que Mayotte et Futuna sont des îles hautes. L'altitude maximum à **Wallis**, île de forme ovale de 8 km de large sur 15 km de long, atteint 151 m au mont Lulu. **Lifou** ne dépasse pas les 120 m au pic Nga et mesure 60 km de long sur 35 de large.

Futuna, aux fortes pentes et aux espaces plats limités, possède une forme allongée de 5 km de large sur 20 de long. Son plus haut sommet culmine à 524 m au mont Puke. **Alofi** au sud-est de Futuna, culmine à 417 m.

Mayotte est composée de deux îles : Grande Terre (40 km sur 20 km) et Petite Terre (15 km²), séparées par un bras de mer de 2,8 km de large (Fontaine, 1995).
Le plus haut sommet de Grande Terre atteint 653 m au mont Benara.
Cette typologie est donc à relativiser dans le cadre d'une problématique sur la montée des eaux. En effet, on entend généralement par îles basse des atolls de 4 à 5 m de hauteur comme ceux que l'on trouve aux Tuamotu en Polynésie. Avec respectivement 120 et 150 m pour les altitudes maximales à Lifou et Wallis, ces îles ne sont pas réellement basses. En effet, en cas de montée du niveau des océans de quelques mètres, tout Wallis ou tout Lifou ne sera pas submergé ! Lifou est un atoll soulevé, tandis que Wallis est une île de faible à moyenne altitude caractérisée par des motus enserrant l'île qui eux, ne dépassent pas les 4 mètres d'altitude. Ce sont ces motus qui seront les premiers concernés par la montée des eaux.

La petite taille de ces îles associée à la pression démographique forte exercée sur la bande côtière et à des dégradations accélérées de l'environnement (du fait de la petitesse de ces espaces) constituent des facteurs aggravant leur vulnérabilité. Comme les aléas que représentent les tempêtes cycloniques et tsunamis sont forts, le risque lié à la montée de l'eau sur l'espace littoral est élevé pour les populations qui l'habitent.

Le thème de l'urbanisation de la bande côtière sera développé dans la sous-section suivante, mais nous pouvons dire que malgré le faible nombre actuel d'habitants à Wallis & Futuna (14 967 hab.) et Lifou (10 320 hab.), leur concentration sur la bande littorale fragilise le milieu littoral. Nous verrons que ces insulaires n'ont pas toujours habité sur les côtes et que le peuplement de ces îles a changé au fil des siècles. On trouvera peut-être dans ces faits des voies pour résoudre les problèmes recensés aujourd'hui.

En résumé, et de façon plus générale, les espaces insulaires sont fragiles, plus vulnérables aux phénomènes climatiques exceptionnels (cyclones, tempêtes tropicales, surplus ou manque de pluie, El Nino) et aux conséquences des phénomènes sismiques (tremblements de terre, tsunamis...) que les continents où il est plus aisé de maîtriser et de revaloriser rapidement un espace après la manifestation d'une catastrophe (Doumenge, 1987). L'isolement de l'île a pour effets des conséquences irréversibles de la catastrophe avec un très long processus de régénération du milieu physique.

L'île n'est pas un espace figé, ses limites et sa forme évoluent, elle change de taille de par le jeu des marées, les variations du niveau marin... (Brigand, 1995). Les îles se font et se défont au fil des siècles de façon naturelle jusqu'à présent ; mais l'action de l'homme et le changement climatique ajoutent leurs effets à ce phénomène naturel (Brigand, 1995). De nombreux scientifiques prédisent la disparition des îles (les îles basses) dans les 50 prochaines années du fait de la montée des eaux des océans ; mais il ne faut pas oublier de préciser que d'autres apparaîtront à partir de péninsules et de collines côtières actuelles (Depraetere, David, 2008). Quelles sont les spécificités inhérentes au caractère littoral des espaces étudiés ?

2-1-2 propres à leur littoralité

L'étude porte sur les îles, plus précisément sur leurs littoraux, premiers espaces susceptibles d'être touchés par la montée des eaux.
Le littoral est un espace à la frontière des mondes marins et terrestres, à la fois interface, *« espace dont la spécificité résulte d'un fait de nature ... au contact entre l'hydrosphère marine et la lithosphère émergée »*, et rupture (Corlay, 1995). Ce géosystème, qui traduit la relation homme-nature chère aux géographes, manifeste des interactions multiples et complexes des deux principaux éléments qui le composent (Wackerman, 1998), l'écosystème et le sociosystème, eux-mêmes fortement liés et dont les sous-éléments interagissent.

Les géographes qui s'y sont intéressés d'un point de vue physique ou humain, tels André Guilcher, Roland Paskoff et Alain Miossec - pour ne citer que les plus connus - ont contribué à l'étude du littoral en tant qu'ensemble géomorphologique complexe, mais également en tant qu'œkoumène. Ils se sont aussi intéressés aux limites de cet espace, à sa mise en valeur et à sa gestion intégrée dans un contexte de développement durable.

En tant qu'espace délimité, le littoral en général peut être défini selon des critères objectifs et subjectifs ; objectifs, tels les caractéristiques paysagères, géomorphologiques, économiques et juridiques, subjectifs par le vécu, la perception et les représentations de ceux qui y vivent (Tab.15). La définition des littoraux tropicaux des îles étudiées est spécifique, en ce sens que la limite paysagère et juridique entre littoral et intérieur des terres est parfois floue. En effet, en particulier sur les îles basses, le paysage est sensiblement homogène avec une topographie faible, une végétation uniforme et, parfois, seule la présence d'habitations ou

de routes permet de définir ce que l'on entend par espace littoral (exemples à Lifou et Wallis). La loi littoral n'est appliquée ni à Wallis & Futuna, ni à Lifou, contrairement à Mayotte et un grand vide juridique relatif au littoral persiste dans ces régions.

Le littoral tropical se définit plus aisément en fonction de critères géomorphologiques et surtout subjectifs avec une dualité entre populations du bord de mer et populations de l'intérieur dont les pratiques spatiales sont sensiblement différentes et les perceptions, propres (cf. partie II).

Tab. 15 - Tableau de classification des critères définissant le littoral

OBJECTIFS (PHYSIQUES)				**SUBJECTIFS (SOCIOLOGIQUES)**	
paysager	**géomorphologique**	**économique**	**juridique**	**vécu**	**Perçu/représenté**
Changement de la nature à l'approche du rivage, espace avec la mer pour horizon, présence de falaises ou de sable, végétation différente.	Espace qui s'étend des plus basses mers aux plus hautes, Influencé par les forces marines, Avec un profil géomorphologique bien précis en fonction du type de relief en place (côte basse ou haute).	Activités spécifiques liées à la présence de la mer, notamment la pêche, le tourisme...	Les 50 pas géométriques, la loi littoral du 30 janvier 1986 avec le littoral délimité en fonction des limites administratives des communes bordières (uniquement à Mayotte).	Populations qui vivent sur les littoraux depuis des générations, Usages et pratiques du littoral spécifiques (pêche, baignade, ramassage de coquillages...)	Sens en éveil avec l'odeur de l'iode, Ambiance différente, plus douce par rapport à l'intérieur des terres, représentations mentales, relatives à l'imaginaire.

D'après Corlay, 1995
Réalisation et conception : Bantos S., 2009

La combinaison de ces critères physiques et sociologiques permet de préciser les limites du littoral tropical, mais il reste encore impossible de fixer précisément celles-ci car le littoral est un *« espace à géométrie variable »* (Corlay, 1995 et Bavoux, 1998), instable, à court terme avec le phénomène des marées, à long terme avec la montée du niveau des océans (Bavoux, 1998) et qui *« traduit l'état de la relation société-espace et son évolution »* (Corlay, 1995).

Le littoral est un espace compartimenté, composé d'un avant-pays côté mer (le trait de côte et la mer côtière), d'une bande littorale (ou plaine côtière) et d'un arrière-pays côté terre (arrière pays continental).

Dans les petites îles, la zone d'influence du littoral peut cependant continuer au-delà de cet arrière pays terrestre, et parfois être généralisée à l'ensemble de l'espace insulaire.
A noter un fait assez amusant : lorsqu'on se place au centre de l'une de ces îles, on aperçoit de part et d'autre, à distance variable, la mer qui entoure des portions terrestres. Le littoral est partout ! Quoi qu'il en soit, dans le cadre de notre étude, le littoral sera délimité dans sa partie marine par la limite du récif, frangeant ou barrière, et dans sa partie terrestre, par les tarodières.
Cette limite est fixée en fonction de deux facteurs : les caractéristiques du milieu physique, avec la présence d'un dénivelé entre la plaine littorale et les tarodières, et les usages, avec la mise en culture d'espaces terrestres qui n'appartiennent plus au domaine littoral.
La route joue, pour les îliens, un rôle de rupture entre littoral et intérieur des terres, même si géomorphologiquement cette portion terrestre se situe au niveau de la plaine littorale, voire dans l'arrière-pays littoral. Cette délimitation locale de l'espace littoral n'a pas été écartée et sera intégrée dans la partie II, fondée sur les résultats des enquêtes dans lesquelles la question a été posée.

Les limites à adopter ont été discutées dans une équipe pluridisciplinaire : géographes, géophysiciens et sociologues, chaque scientifique argumentant sur les bases de sa discipline. Les limites retenues dans le cadre de cette étude ont donc été décidées d'un commun accord, mais en ayant conscience des limites des limites...

Pour résumer, le littoral se définit comme étant à la fois interface et rupture, espace dynamique et évolutif aux limites floues, paysage fragile et de plus en plus fragilisé en raison des caractéristiques de son milieu physique, des pressions anthropiques et naturelles exercées. C'est en partie pour cela qu'il a été retenu comme espace de référence de notre étude. L'étude des formes d'adaptation face aux risques climatiques et aux conséquences des tsunamis dans les petits espaces insulaires est pertinente dans le cadre de ces espaces, les littoraux, les plus fortement menacés en termes de temporalité et d'intensité. Ils sont en première ligne face aux phénomènes climatiques exceptionnels, aux tremblements de terre et aux tsunamis associés. Ils constituent ainsi des espaces de gestion prioritaires.

Ces espaces insulaires sont marqués par la diversité physique de leurs milieux littoraux composés de plages, de dunes, de falaises et de zones marécageuses qui portent quelquefois des mangroves, formations végétales appartenant à l'entité géographique des marais maritimes (BRGM, 2003) et écosystème fragile caractéristique des littoraux tropicaux. A **Wallis**, le paysage littoral est composé de côtes vaseuses, sableuses, artificialisées et d'îlots de mangroves localisés au sud-ouest (entre la pointe Mua et Malaetoli) et sur la côte ouest (entre Ahoa et Utulea) de l'île dans des anses vaseuses (ministère de l'Ecologie, 2004). La mangrove est en cours de réhabilitation sur la côte est (planche 3).

A **Mayotte**, le paysage des côtes mahoraises est contrasté (planche 4). Il est composé de baies sableuses (soit 22 % du linéaire côtier cf. Fig. 23 et Tab.16), de caps rocheux et de presqu'îles comme la pointe Saziley (Fontaine, 1995). La mangrove est également très présente à Mayotte sur 76 km, soit 29 % du littoral (cf. Fig. 22 et Tab. 16). On en observe deux types, celui des estuaires des fonds de baies, dans les anses où débouchent des cours d'eau, et les mangroves littorales dites de front de mer qui forment une ceinture parallèle au rivage (BRGM, 2003).

Tab. 16 - Répartition des différents types de côtes à Mayotte

Type de côtes	Linéaire côtier (km)	Part du littoral (%)
côtes rocheuses	110	41
côtes sableuses	58	22
côtes vaseuses	76	29
côtes artificialisées	21	8
Total	**265**	**100**

D'après : BRGM, 2003
Réalisation et conception : Bantos S., 2009

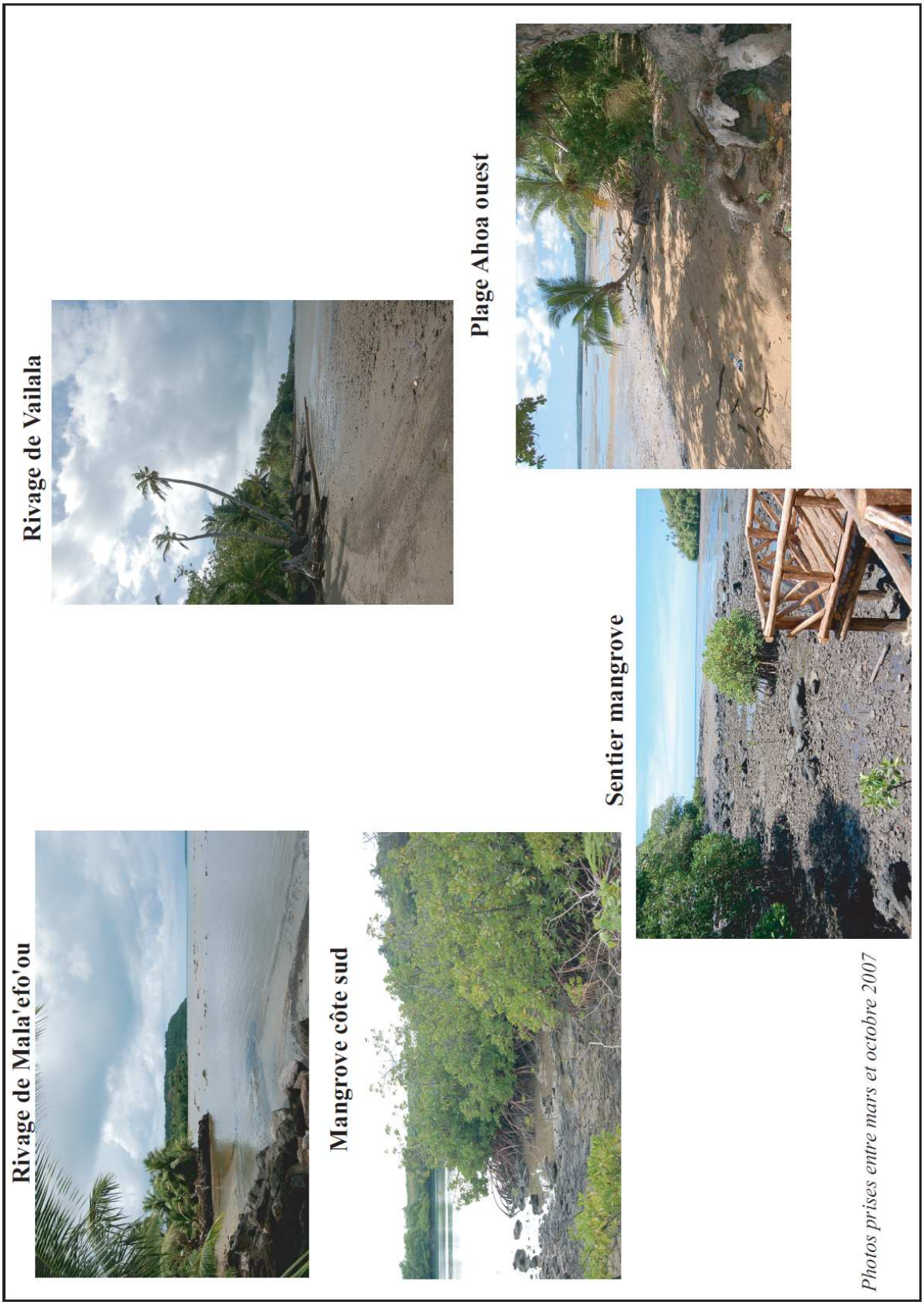
Fig. 22 - Carte de localisation des plages à Mayotte

D'après : DAF, 2006 et le fonds de carte de Duval C., 2010
Réalisation et conception : Bantos S., 2010

Fig. 23 - Carte de localisation de la mangrove à Mayotte

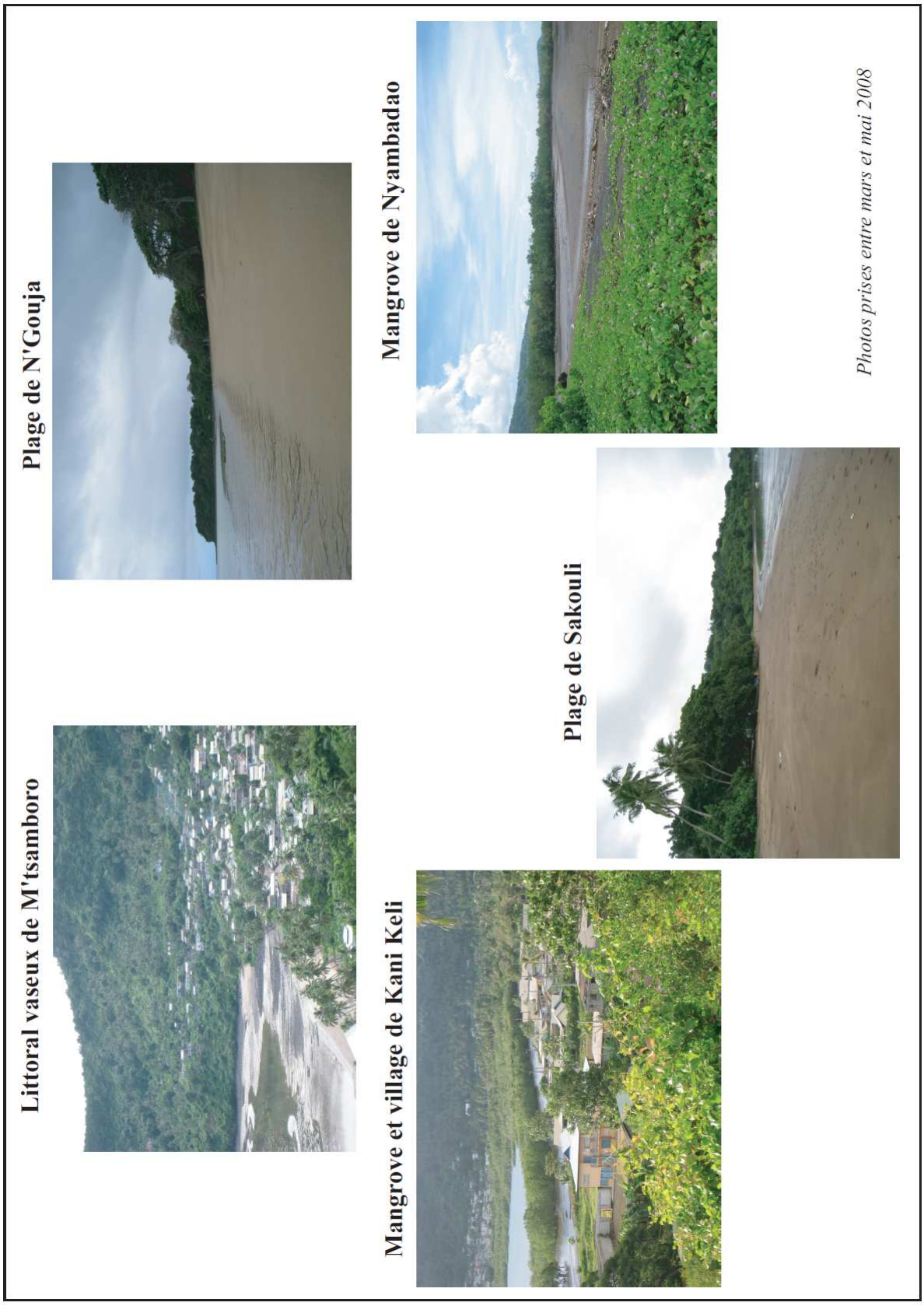
D'après : DAF, 2006 et le fonds de carte de Duval C., 2010
Réalisation et conception : Bantos S., 2010

Planche 3 - Paysages côtiers à Wallis



Source : Bantos S., 2007-2008

Planche 4 - Paysages côtiers à Mayotte

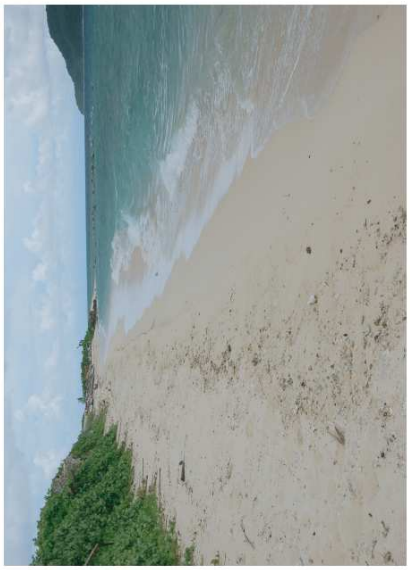


Source : Bantos S., 2007-2008

Planche 5 - Paysages côtiers à Futuna

Végétation avant-plage

Plage Vele



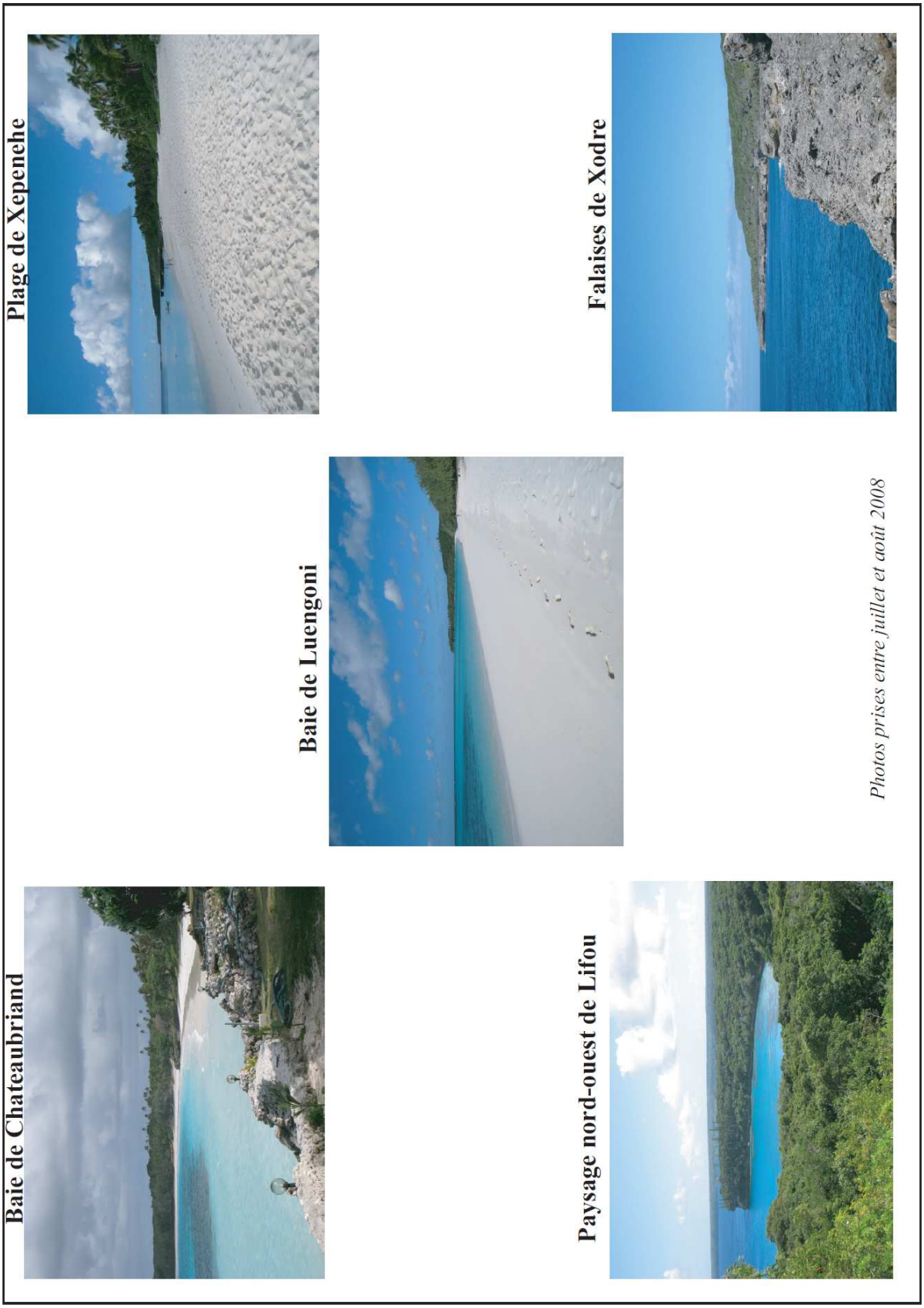
Pointe des Pyramides

Pointe Matapu

Photos prises entre mars et octobre 2007

Source : Bantos S., 2007-2008

Planche 6 - Paysages côtiers à Lifou



Source : Bantos S., 2007-2008

A **Futuna**, le linéaire côtier est dominé par des côtes rocheuses (partie nord et est de l'île) et par quelques baies sableuses comme à Vele (planche 5)**.** Le paysage littoral de **Lifou** est composé en majorité de côtes à falaise (nord-ouest, sud et sud-ouest), mais il abrite aussi quelques baies sableuses (baies de Luengoni, Mou, Peng, Chateaubriand) (planche 6). A noter qu'il n'existe pas de mangrove à Futuna, ni à Lifou.

Ces espaces littoraux et leurs ressources subissent de nombreuses menaces, surtout depuis les trente dernières années, dont l'une, et non la moindre, est l'accentuation de la pression démographique.

2-2 Des ressources naturelles littorales menacées

Les littoraux des îles étudiées abritent une faune et une flore riches fragilisées par les activités anthropiques qui tarissent peu à peu les ressources côtières. Ces activités dégradent de manière irréversible ces milieux littoraux.

2-2-1 Des écosystèmes fragiles

La biodiversité élevée des trois ensembles insulaires diffère selon les espaces considérés (cf. Tab. 17).

Mayotte semble être l'île où la biodiversité est la plus élevée, marine et terrestre, mais avec un faible endémisme (ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, 2004). Les données manquent sur l'île de **Lifou,** mais les chiffres laissent entendre une biodiversité marine très élevée et, surtout, un très fort endémisme. Enfin, la biodiversité marine à **Wallis & Futuna** est assez faible, sauf pour les poissons (330 espèces répertoriées) (cf. Tab. 17).

Tab. 17 - Biodiversité marine et terrestre pour chaque ensemble insulaire

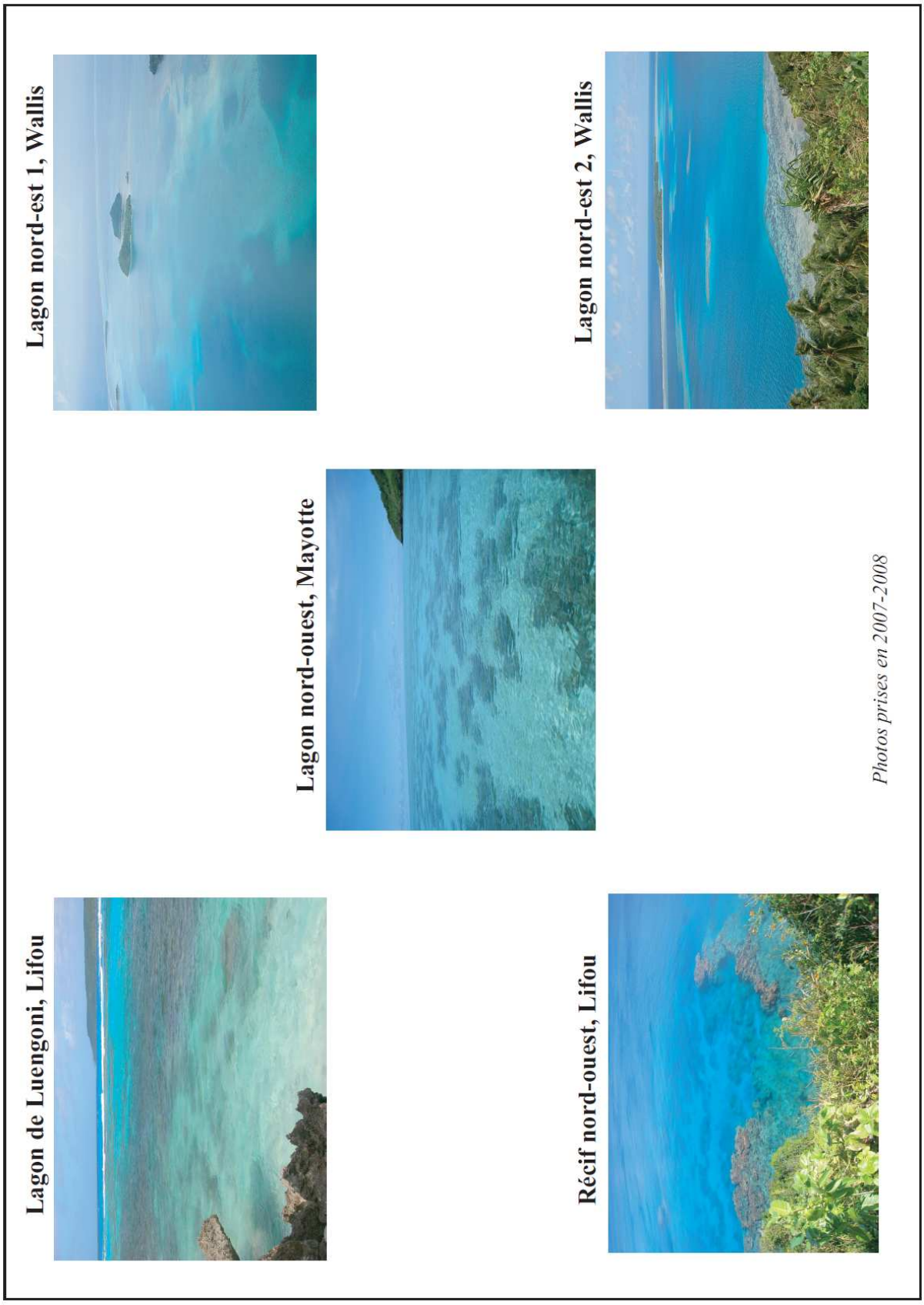
	biodiversité marine	biodiversité terrestre
Wallis & Futuna	- 30 espèces de coraux à Wallis - 330 espèces de poissons - tortue verte	- pauvreté de la faune et de la flore terrestre surtout à Wallis - 350 plantes vasculaires indigènes - 25 espèces d'oiseaux
Mayotte	- espèces mal connues mais : - 150 espèces coralliennes - 270 espèces d'algues - 239 espèces de poissons - 400 espèces de mollusques	- 629 plantes vasculaires indigènes - 1106 espèces d'insectes - 35 espèces indigènes d'oiseaux
Lifou	- biodiversité mal connue mais : - plusieurs centaines d'espèces inconnues dans le lagon - 2 500 espèces de mollusques sur 5 000 ha	- aucune information disponible

D'après : IUCN 2003 et Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, 2004
Réalisation : Bantos S., 2008

L'insularité des espaces étudiés a conduit la faune et la flore, déjà rares, à évoluer de façon spécifique au cours des millénaires, ce qui les rend rares aussi à l'échelle planétaire (WWF, 2008) et vulnérables lors de l'introduction d'espèces invasives.

Les îles étudiées sont entourées de récifs coralliens frangeant et (ou) barrière et disposent d'un lagon plus ou moins étendu (planche 7). La construction récifale, sous ses diverses formes (récif frangeant, pinacles coralliens, récif barrière) résulte de processus complexes liés aux métabolismes de ses agents, dont les coraux. Le corail, d'une façon simplifiée, est une association d'algues microscopiques et de madrépores rassemblés en colonies et secrétant un squelette calcaire appelé calice. C'est l'un des écosystèmes les plus productifs au monde avec une forte biodiversité que l'on peut comparer à celle de la mangrove. Ils ne sont pas les seuls, toutefois, à construire des récifs. Les algues, notamment les algues rouges, sont également des acteurs importants dans l'édification de l'armature d'un récif, de même que les organismes encroûtants (bryozoaires, lamellibranches, foraminifères, etc.). S'ajoutent les remplissages de bioclastes et de clastes terrigènes liés à l'apport par les courants.

Planche 7 - Lagons



Source : Bantos S., 2007-2008

Les récifs coralliens des espaces étudiés revêtent plusieurs formes ; à **Futuna**, le récif est de type tablier (récif frangeant embryonnaire) au développement variable (de quelques dizaines de mètres à plus de 500 mètres). **Alofi** est bordée par un récif tablier au nord-ouest (ministère de l'Ecologie, 2004). Le récif frangeant, présent à **Lifou**, est étroit et récent. Il existe, par places, un récif barrière dont il se distingue par sa taille plus modeste et la localisation de la zone corallienne. Le récif barrière est généralement séparé de la côte par un petit chenal peu profond, que les populations appellent communément le lagon mais qui, géologiquement, n'en est pas un. Le récif-barrière, que l'on trouve à **Mayotte** et à **Wallis**, est séparé de la plage par un vaste lagon. **Wallis** est entourée d'une barrière corallienne régulière et continue, à l'exception de trois passes. La barrière enserre un lagon de 65 km² qui ceinture l'île (ministère de l'Ecologie, 2004). **A Mayotte**, le récif est une barrière qui mesure 54 km de long sur 36 de large et qui enserre l'un des plus beaux lagons du monde, d'une superficie de 1 100 km² (Fontaine, 1995).

Sur les trois espaces étudiés, on retrouve des zones humides de type différent selon les cas : marécages, estuaires de fonds de baies et laisses de vase des estrans. Ces zones humides, qui se trouvent entre la terre et le littoral, sont des filtres biologiques qui protègent la côte d'incidents sédimentaires. Elles servent également de barrières aux cyclones et aux tempêtes.

Ces littoraux vaseux ont longtemps été délaissés, méprisés. Ils sont pourtant des réserves importantes d'espèces diverses. Tout comme le milieu corallien, ces milieux sont à la fois riches et fragiles. Ces zones humides assimilent les nutriments des organismes fertilisants et les convertissent en « plant-tissues » qui se désagrègent en fines particules et atteignent peu à peu la mer. Dans la zone côtière, les estuaires de fonds de baies cités plus haut, lorsqu'ils sont présents, stabilisent les sols le long des rivières. Les laisses ont permis l'extension de marécages et de mangrove sur le trait de côte, ainsi que le maintien du récif corallien.

La mangrove, fréquente sur les littoraux vaseux en milieu tropical, contribue à l'équilibre du réseau trophique littoral puisqu'elle abrite de nombreux organismes, et notamment des juvéniles d'espèces exogènes à l'âge adulte. Cette zone de forte productivité est un écosystème essentiel à la régulation du CO_2 atmosphérique. Elle est aussi un bouclier contre les tempêtes, stabilise le trait de côte en le protégeant de l'érosion, assimile les excès de nutriments et sert de lieux d'habitat aux oiseaux, aux crabes et aux poissons. La mangrove est un écosystème utile en cas de montée des eaux car elle atténue l'effet « inondation des

terres » et protège ainsi le compartiment arrière du littoral. La mangrove doit être envisagée comme une solution naturelle à mettre en place dans les plans d'adaptation à la montée des eaux, aussi bien sur le court terme que sur le long terme. La mangrove de Wallis a fait l'objet d'un important travail de Cyril Marchand (IRD Nouméa) et Michel Allenbach (UNC), celle de Mayotte a été étudiée dans la thèse de Matthieu Janson (Morphodynamique du littoral de Mayotte. Des processus aux réseaux de surveillance, 2009) dirigée par le professeur Franck Dolique, professeur à l'université des Antilles.
Nous avons vu dans la sous-section précédente la localisation de cette mangrove sur les espaces étudiés.

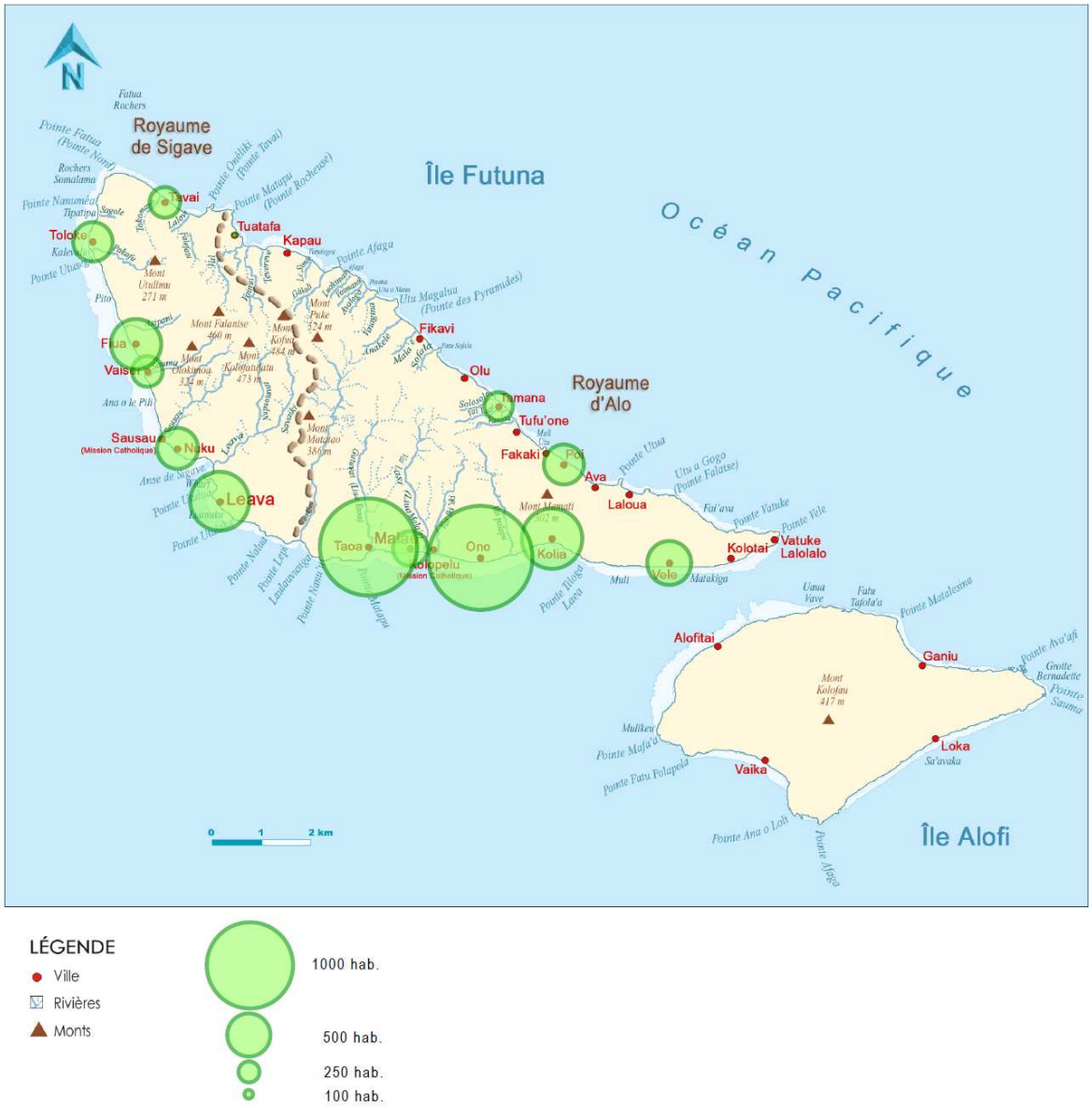
2-2-2 Des pratiques et des usages excessifs

Les activités à l'origine des dégradations anthropiques, qui seront présentées dans la sous-section suivante, sont la pêche, l'agriculture, l'extraction de sable et le développement de nouveaux moyens de locomotion polluants, sans oublier l'urbanisation du littoral avec une pression élevée exercée sur la bande côtière.

Malgré le faible poids démographique de Mayotte (186 452 habitants), Wallis & Futuna (14 976 hab.) et Lifou (10 320 hab.) par rapport à la population française totale (Source : chiffres des derniers recensements pour chaque île), le trop plein de population sur un espace donné peut pressurer le milieu qui l'accueille. C'est le cas des îles de **Mayotte** et de **Futuna** dont l'opposition entre un intérieur des terres vide et un littoral surpeuplé est particulièrement marquée.

La population et les activités sont concentrées sur la bande littorale, coincée entre la mer et les reliefs accidentés à **Futuna** surtout à l'ouest, dans le district d'Alo qui concentre le plus d'habitants avec des zones principales de peuplement situées à l'ouest de Sigave, au sud et au nord-est d'Alo et à la limite d'Alo et de Sigave (cf. Fig. 24).

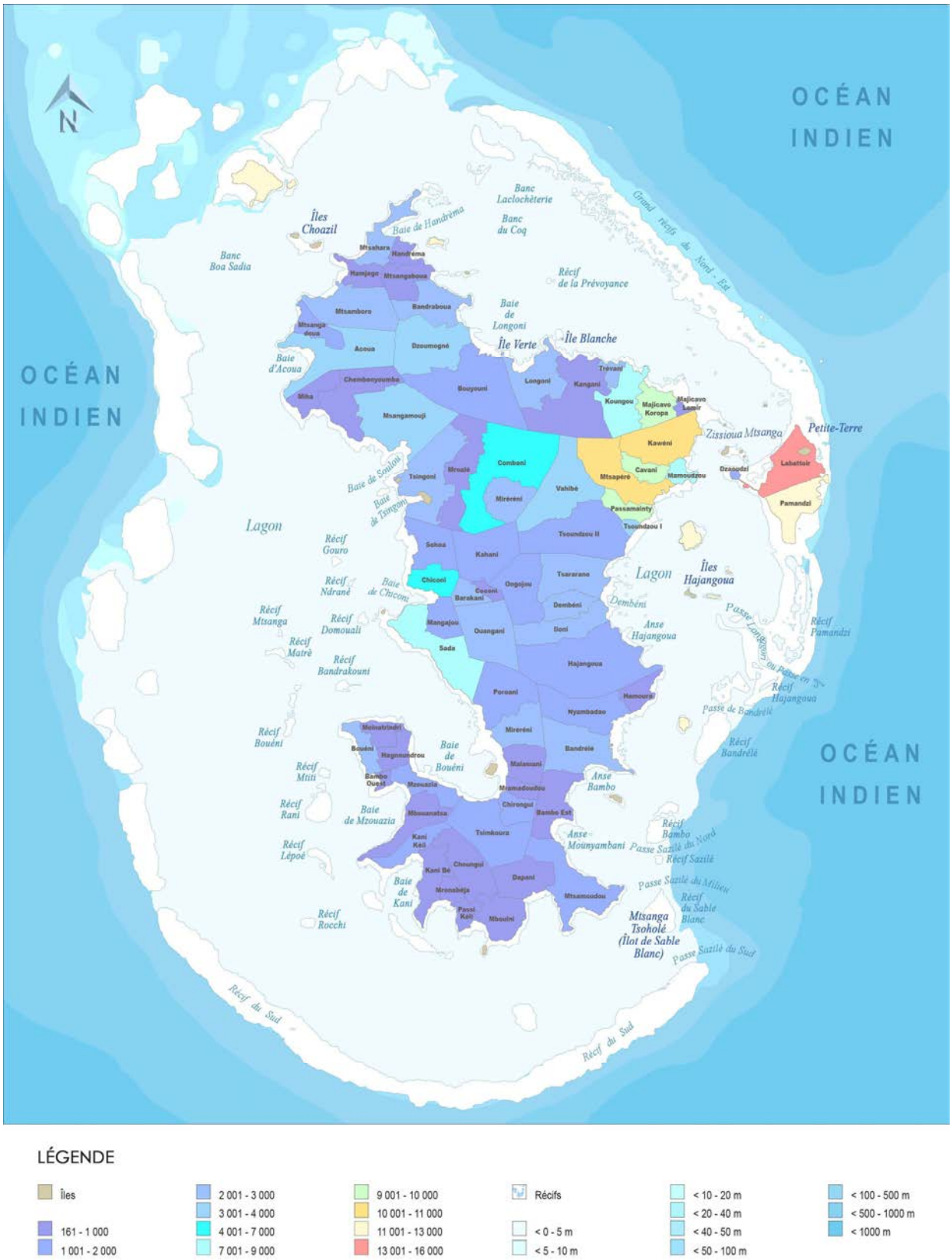
Fig. 24 - Répartition du nombre d'habitants par village à Futuna (d'après les données du recensement 2008)



D'après le fonds de carte de Duval C., 2010
Réalisation et conception : Bantos S., 2010

A **Mayotte**, les densités de population sont particulièrement fortes autour de Mamoudzou, sur Petite Terre, dans les communes de Koungou et le long de la côte est et au nord mais également dans les communes de M'tsamboro, au nord et de Chirongui et de Sada à l'ouest (cf. Fig. 25).

Fig. 25 - Répartition du nombre d'habitants par commune à Mayotte (d'après les données du recensement 2007)



Réalisation et conception : Duval C., Bantos S., 2010

Enfin à **Lifou**, les densités de population sont faibles à l'échelle de l'île tout comme à Wallis (cf. Fig. 26), mais peuvent constituer des pressions sur le milieu en certains endroits tels les chefs-lieux de Wé à Lifou et de Mata Utu à Wallis, et dans le reste de Lifou à Xepenehe et Hnatalo au nord de Lifou, Drueulu à l'ouest et Mu au sud. A noter que la carte de la répartition de la population par village est basée sur les chiffres du recensement de 1996, faute de données disponibles). A **Wallis** (cf. Fig. 27), la population est répartie sur les villages côtiers, à l'exception de la partie occidentale, classée zone tabou[1].

[1] Zone liée à une légende ou à un mythe local et interdite d'accès par la coutume.

Fig. 26 - Répartition du nombre d'habitants par village à Lifou (d'après les données du recensement 1996)

LÉGENDE

- Chef-lieu de gouvernement
- Villes et villages
- Lieux ou sites touristiques
- Limites de district
- Récifs
- Îles
- 750 hab.
- 350 hab.
- 150 hab.

D'après le fonds de carte de Duval C., 2010
Réalisation et conception : Bantos S., 2010

Fig. 27 - Répartition du nombre d'habitants par village à Wallis (d'après les données du recensement 2008)

D'après le fonds de carte de Duval C., 2010
Réalisation et conception : Bantos S., 2010

En résumé, **Mayotte** est surpeuplée, Wallis et **Futuna** subissent une forte pression sur leurs espaces littoraux. Cette pression est exacerbée sur Futuna en raison de la petitesse de sa bande littorale alors qu'elle est moindre sur Wallis du fait de la présence du toafa (désert, lande à fougères). Lifou est en quelque sorte « vide d'hommes », à l'exception de quelques portions de son espace côtier.

L'importance du peuplement côtier est déterminante en termes d'exposition au risque de montée des eaux. En effet, plus un espace littoral est densément peuplé, comme c'est le cas à Mayotte et Wallis & Futuna, plus cet espace sera vulnérable, au niveau humain, en cas de montée des eaux.

Parmi les pratiques importantes pour leur impact sur la zone littorale, citons tout d'abord l'agriculture. Les sols sont mis en valeur, pour l'essentiel, par des méthodes issues de l'agriculture traditionnelle manuelle, sans mécanisation. Les cultures de base telles l'igname, le taro, la patate douce, le manioc, la banane et l'arbre à pain sont exploitées dans les quatre îles. Les tarodières font partie du paysage agricole traditionnel, sous la forme de banquettes irriguées ou de parcelles semi-inondées à proximité des cours d'eau sur le littoral (Gay, 2008). Cependant, l'agriculture pratiquée sur les bassins versants (selon les techniques de défrichement, de culture sur brûlis, les travaux de terrassements, l'usage d'engrais d'origine industrielle…) est peu respectueuse de l'environnement et pressurise les milieux littoraux et intérieurs (nous en étudierons les effets dans la prochaine sous-section). Il en est de même pour la déforestation, mise en œuvre pour les besoins en bois et en espaces induits par l'aménagement urbain et massivement pratiquée, d'abord sur le littoral, puis sur les plateaux en raison de la saturation des zones littorales.

A noter également l'élevage parmi les pratiques déstabilisatrices de l'équilibre du milieu littoral. L'élevage de porcs (sauf à Mayotte, de confession musulmane) *« qui joue un rôle bien plus important dans les relations humaines et l'affirmation sociale à l'occasion des fêtes, que dans l'alimentation quotidienne »* (Huetz de Lemps, 1998) continue de polluer le littoral, malgré le recul des enclos vers l'intérieur des terres récemment préconisé par les chefs coutumiers. Cet élevage est traditionnel et familial à Wallis et à Futuna. Le porc ne s'achète pas, il est offert lors de cérémonies coutumières. Les porcs, souvent parqués sur la bande littorale, notamment la bande littorale est (la plus urbanisée) sont en moyenne une quinzaine

par foyer (Eschapasse, 2001). Ce parcage sur la bande littorale favorise la concentration de lisier qui pollue le lagon.

La pêche impacte aussi le milieu littoral. Qu'elles soient influencées par la mer ou la terre (cf. partie II), les sociétés pratiquent toutes une activité de pêche dite traditionnelle ou artisanale à l'échelle des terrains étudiés. La pêche est pratiquée depuis toujours par les Polynésiens, mais également par les Mélanésiens et les Mahorais. Beaucoup de pêcheurs sont à la fois agriculteurs et pêcheurs, et la pêche se pratique à pied sur le platier à marée basse, sur des bateaux à moteur (abandon progressif de la pirogue) avec des filets, à la dynamite (méthode interdite mais toujours usitée) et au poison (dit futu à Futuna, uruva à Mayotte). A **Mayotte**, les femmes pratiquent la pêche au djarifa qui consiste à la capture des poissons à l'aide d'un tissu (photo 2). A **Futuna**, les femmes pêchent à la lampe la nuit, à marée basse. Ces pratiques de pêche appauvrissent le lagon, ponctionnent surtout les stocks de juvéniles mais dégradent aussi les herbiers et les organismes coralliens.

Photo 2 - Pêche au djarifa à Mayotte

Source : Bantos S., 2008

Autre activité anthropique à citer dans le contexte de la problématique de la montée des eaux, et non la moindre : le prélèvement de sable, interdit en théorie, mais qui se pratique toujours. Le sable peut être acheté pour la construction des maisons auprès d'entreprises privées, mais aussi de particuliers, car le bord de mer est considéré comme appartenant aux familles. Pour beaucoup, vendre le sable est la seule ressource disponible. Cette activité appauvrit la plage et le lagon et participe à l'érosion des côtes sableuses (voir *infra*).

Enfin, les moyens de locomotion des populations insulaires ont aussi évolué ; il y a 30 ans, la voiture était encore peu utilisée et les îliens se déplaçaient le plus souvent à pied sur la terre ferme, ou sur des pirogues dans le lagon. La voiture est aujourd'hui très largement utilisée dans toutes les îles, en moindre mesure à **Mayotte** et à **Futuna ;** encore très traditionnelles, les gens y marchent beaucoup. A **Wallis** et à **Lifou**, le 4X4 est un signe de richesse très fort, bien plus que la maison. Il en est de même pour le bateau à moteur. Ces moyens de locomotion participent à la pollution atmosphérique mais, surtout, la construction induite de routes tout au long des littoraux a modifié l'équilibre écologique. Des arbres ont été arrachés, le sol fragilisé par les travaux (surtout sur les littoraux sableux) mais le problème majeur des routes dans le cadre de notre problématique est le suivant : elles sont parfois si proches du bord de mer qu'en cas de phénomène climatique et (ou) sismique, ces routes sont inondées, détruites, voire emportées (cf. section suivante pour des exemples). La proximité avec la mer rend ces routes dangereuses et vulnérables au risque de montée des eaux.

La déforestation, les pratiques agricoles et pastorales, les prélèvements de granulats et les aménagements sont autant de voies qui, par leurs effets directs et indirects, fragilisent peu ou prou selon les cas, les zones littorales et les rendent plus sensibles au risque de montée des eaux.

2-2-3 Des effets irréversibles

Pollution, phénomènes érosifs et modifications de la faune et de la flore constituent les principales dégradations issues des usages et des pratiques explicitées précédemment.
Commençons par la pollution *« introduction directe ou indirecte par l'homme de substances ou d'énergie dans le milieu marin lorsqu'elle a des effets nuisibles tels des dommages aux ressources biologiques »* (GESAMP, 1983 dans FAO, 2010). Le terme pollution est au pluriel, se présentant sous différentes formes dans nos quatre îles et s'exerçant sur deux types d'espaces : immergé (les eaux du lagon) et émergé (la plage).

Première catégorie, la pollution des eaux causée par le rejet des effluents de l'activité agricole. Des pesticides et fertilisants sont utilisés en faible quantité certes, sur tous les terrains. Par temps de pluie et en particulier lors de la saison des cyclones de novembre à avril, l'afflux des précipitations provoque un phénomène de ruissellement. Les nutriments sont alors entraînés en direction des eaux du lagon par les rivières et les nappes phréatiques.

Les eaux du lagon polluées entraînent un déséquilibre du milieu récifal. L'excès d'éléments chimiques détruit le milieu marin et provoque une eutrophisation qui se traduit par une augmentation d'algues. Le taux d'oxygène dans l'eau diminue et les espèces sont étouffées. De même, la turbidité de l'eau augmente en raison des proliférations planctoniques et algales et entraîne la mort des édifices coralliens. Quand on sait que les récifs permettent de ralentir les effets de montée des eaux pour le littoral en cas de cyclone par exemple, leur disparition est d'autant plus préjudiciable dans le cas d'une montée des eaux sur le temps long.

Deuxième source, la pollution par les effluents industriels, relativement limitée dans les trois zones d'étude. En effet, les terrains étudiés comptent peu de bâtiments industriels. Il faut noter cependant des rejets d'hydrocarbures dans les zones « portuaires » et de mouillage des bateaux, surtout à **Mayotte**, dans le port de Longoni au nord-est de l'île.

La pollution domestique constitue, à l'échelle des trois territoires étudiés, la principale source de pollution. Le déversement des eaux usées est plus ou moins important selon la localisation de l'habitation sur le littoral, suivant la longueur du littoral ou encore s'il s'agit d'un déversement direct ou non. En effet, il n'existe pas de traitement collectif des eaux, ni de système d'assainissement. A **Futuna**, l'eau des caniveaux est directement déversée dans le lagon, les cochons vivaient librement sur le platier et polluaient le lagon tout comme à **Wallis**. Ils sont maintenant parqués, du moins en théorie. La pollution domestique d'origine organique est significative mais son influence sur les processus qui peuvent déstabiliser le littoral est limitée. Une grande partie de cette matière organique est biodégradable et la minéralisation est d'autant plus facile que l'on se situe dans des latitudes à climat actif. La pollution domestique physique, à travers les déchets solides produits par l'homme, est volumineuse et s'accroît avec l'arrivée de produits importés. Elle est plus difficile à gérer sur de petits espaces (comme ceux étudiés) que sur des continents. Par exemple, le volume des déchets n'est pas suffisant pour qu'un traitement ou un recyclage local soit envisagé. Par conséquent, la gestion des déchets est compliquée et représente également un coût élevé. Cette pollution physique est très visible, mais son impact est encore limité sur le risque montée des eaux. On pourrait même dire qu'en certains endroits, elle contribue à réduire le risque puisque nombre de déchets solides sont employés par les îliens pour construire des défenses contre l'érosion marine.

Les populations locales de nos trois zones d'étude n'ont été que très tardivement sensibilisées à la collecte des déchets. Pendant longtemps, les déchets domestiques étaient abandonnés sur le littoral. A **Mayotte** et **Futuna**, les décharges sont à ciel ouvert comme celle de Dzoumogné à Mayotte, et celle de Futuna (planche 8). A **Lifou**, les décharges municipales sont situées dans d'anciennes carrières abandonnées et les déchets polluent la nappe phréatique. A **Wallis**, une décharge a été construite dans les normes au centre de l'île il y a trois ans et une autre est en construction à Futuna.

Planche 8 - Décharges

Source : Bantos S., 2007-2008

Les activités nautiques sont également un foyer de pollution dans le lagon (notamment par les hydrocarbures), mais restent une source de pollution relativement discrète, le tourisme constituant une activité peu développée donc à faible impact. Les destructions physiques liées aux mouillages sauvages des bateaux sur zones coralliennes fragilisent cependant les fonds.

La pollution, majoritairement d'origine anthropique, est accentuée par les phénomènes naturels suivants qui seront étudiés en détail dans la section qui suit :

• les cyclones engendrent des pluies abondantes qui font diminuer la salinité des eaux du lagon et augmenter sa turbidité ;
• les courants ramènent les effluents rejetés au loin dans le lagon et, combinés à des vents forts, créent des courants circulaires empêchant leur dispersion ;
• la faible profondeur du lagon freine l'élimination des matières organiques par les courants.

En cas de montée des eaux sur le temps long, la pollution sera renforcée en particulier celle des effluents qui, par le jeu des courants, pourraient se déplacer à proximité du bord de mer d'où l'importance d'adopter une politique de lutte contre la pollution et les déchets en bord de mer et dans le lagon.

Second effet irréversible, l'érosion des plages ou l'hypersédimentation de certains espaces lagonaires, phénomènes entre nature et faits de société. Il s'agit des phénomènes de dégradation du littoral les plus largement observés. L'érosion des plages implique, soit une diminution de l'apport en sable de ces plages, soit une augmentation des facteurs érosifs entraînant un budget sédimentaire négatif. Au demeurant, on assiste souvent à une sommation de l'érosion par les agents naturels et de celle liée aux facteurs anthropiques. Les vagues engendrées par la houle, les courants marins et les phénomènes climatiques exceptionnels, tempêtes, cyclones et raz de marée, sont les agents de la dynamique sédimentaire littorale les plus actifs, en raison de l'énergie considérable qu'ils libèrent. Lors de ces évènements, le niveau de la mer monte et les déflations de sable ne sont pas toujours compensées pendant la période anticyclonique. Les plages connaissent alors un recul considérable, la déclivité entre la plage et l'avant-plage augmente, un talus d'érosion peut se former et des arbres peuvent être arrachés (planches 9 et 10). On constate alors le recul des plages meubles. Les surfaces sont diminuées. La plage est susceptible de disparaître complètement en cas de montée des eaux sur le long terme.

Planche 9 - Erosion des plages

Source : Bantos S., 2007-2008

Planche 10 - Erosion des plages (suite)

Source : Bantos S., 2007-2008

Les agents subaériens tels que le vent, les eaux de ruissellement et d'infiltration, sont également des agents naturels de dégradation des plages et renforcent les effets provoqués par les phénomènes climatiques cités plus haut. L'effet de ces agents naturels est renforcé par la salinité de l'eau qui accroît l'agressivité de l'eau de mer. Le profil des plages est alors modifié avec l'accentuation du degré de déclivité de la pente. Enfin, les épisodes d'ENSO[2] (El Niño Southern Oscillation) et de hausse du niveau marin jouent également un rôle prépondérant. Nous développerons cet aspect dans la section 3.

L'artificialisation du milieu littoral a considérablement aggravé l'érosion, tendance déjà ancienne. En effet, toute action ou tout aménagement gênant et empêchant les échanges de matériaux entre les différents secteurs ou perturbant le profil naturel des plages, favorise la déstabilisation sédimentaire et le recul du littoral. Ces actions font que les stocks de sédiments anciens ne peuvent trouver leur compensation dans les apports de la sédimentation actuelle.

L'urbanisation est l'une des principales causes d'aggravation du phénomène. La bande littorale est aménagée par des constructions en dur, telles les habitations, les ouvrages de protection, les infrastructures portuaires et touristiques et les routes qui contribuent à l'artificialisation du trait de côte (planches 11 et 12). La construction de bâtiments à quelques mètres du trait de côte le fragilise, d'autant plus que cyclone, séisme ou tsunami provoquent une inondation de la bande littorale et la dégradation, voire la destruction, de ces constructions. Une distance limite devrait être imposée entre bâtiments et trait de côte mais encore faudrait-il que soient délivrés des permis de construire... Actuellement, la construction de maisons ou autres installations en bord de mer n'est régie par aucune loi à Lifou et Wallis & Futuna.

[2] L'enfant Jésus Oscillation Australe : tous les trois à quatre ans, entre janvier et mars, l'anticyclone du Pacifique-sud descend vers le sud-ouest; des eaux chaudes tropicales se déplacent le long de l'équateur, de l'Australie au Pérou, créant un courant ouest-est inversant le sens des alizés et provoquant des pluies torrentielles des tempêtes et des sécheresses. Définition fournie par l'encyclopédie AGORA.

Planche 11 - Les formes d'artificialisation du trait de côte

Source : Bantos S., 2007-2008

Planche 12 - Les formes d'artificialisation du trait de côte (suite)

Source : Bantos S., 2007-2008

A **Mayotte**, la concentration de la forte population sur la bande littorale est une pression majeure. A **Lifou**, 60 % de la population est installée à moins de 1 km de la mer aux endroits ou la côte est accessible.

L'agriculture pratiquée sur les bassins versants provoque l'apport de sédiments terrigènes dans le lagon en raison du lessivage des sols, surtout lors de fortes pluies. Le lagon est alors envasé et son eau devient turbide. La déforestation favorise également ces phénomènes érosifs et sédimentaires, amplifiés lorsque la mangrove qui protège le trait de côte disparaît. **Mayotte** est, en de nombreux endroits, en situation de surpâturage, sous l'effet notamment de l'écobuage[3].

Enfin, nous avons précisé dans la sous-section précédente que faune et flore sont perturbées par les usages et les pratiques humaines. Pêche, extractions de sable et pollution sont les trois principales sources de dégradation du biotope marin et littoral.

Nous avons vu que le risque de montée des eaux fragilise les espaces étudiés du fait de leurs caractères insulaire et littoral et des activités anthropiques pratiquées qui tendent à amplifier les tendances naturelles. Quels sont les autres facteurs de dégradation des milieux insulaires côtiers ? Les risques climatiques associés aux tempêtes et les tsunamis qui peuvent entraîner une hausse locale du niveau marin.

[3] Activité de débroussaillement par le feu

Section 3 - Une montée des eaux renforcée par les conséquences attendues des changements climatiques ?

Changement climatique, réchauffement climatique, réchauffement global, sont les termes les plus usuellement employés depuis le milieu des années 90 pour décrire le phénomène de hausse des températures que la Terre connaît depuis le début du XXe siècle. Le terme de réchauffement climatique sera ici utilisé. Il est en effet question d'augmentation des températures sur une durée suffisamment longue pour modifier durablement les écosystèmes terrestres.

La planète connaît des phases cycliques de 100 000 ans de réchauffement et de refroidissement mises en évidence par Milankovic (les cycles de Milankovic) (Hays et al., 1976). La hausse actuelle des températures n'a donc rien d'exceptionnel sur le temps long. Ce qui est nouveau en revanche, c'est l'hypothèse selon laquelle les activités humaines et les rejets de gaz, qu'elles entraînent joueraient un rôle dans le réchauffement du XXe siècle.

L'origine anthropique du réchauffement reste très discutée et l'objet de ce mémoire n'est pas de déterminer le rôle de l'homme dans ce réchauffement mais de présenter les différentes hypothèses exposées à l'heure actuelle par des scientifiques et, au nom du principe de précaution, d'évaluer les effets attendus du réchauffement climatique sur la montée des eaux.

3-1 Le réchauffement en débat

Qu'entend-t-on par réchauffement climatique ? Quelles incertitudes autour de la question climatique ? Peut-on parler d'un phénomène naturel de variations des températures sur le temps long qui serait accéléré par les émissions anthropiques de gaz à effet de serre ?

3-1-1 Temporalité du réchauffement climatique

La température terrestre connaît des variations plus ou moins significatives qui, sur le temps long, signifient des phases de refroidissement ou de réchauffement comme c'est le cas aujourd'hui, depuis 10 000 ans marquant le début de l'Holocène, période interglaciaire dans

laquelle nous nous trouvons. Les variations du climat sont la cause d'une combinaison de plusieurs facteurs tels la variation de l'excentricité de l'elliptique terrestre autour du soleil, l'inclinaison orbitale de la Terre, les manifestations telluriques et océaniques (volcanisme, dérive des continents, mouvements de la dorsale océanique, grands courant marins...), d'actions biologiques (le captage de carbone, la modification de la composition de l'atmosphère) et la rencontre de la Terre avec des météorites, des comètes... (Lamarre, 1999). Le rayonnement solaire et la composition de l'atmosphère sont des facteurs essentiels de la hausse des températures. Les gaz atmosphériques, dioxyde de carbone, vapeur d'eau, méthane, protoxyde d'azote et les chlorofluocarbures exercent un effet de serre naturel *« en piégeant une partie du rayonnement infrarouge émis par la Terre vers l'atmosphère terrestre, augmentant ainsi la température de la troposphère »* (Kandel, 2009).
L'énergie solaire est ainsi piégée dans l'atmosphère du fait de la présence naturelle de gaz à effet de serre (Lamarre, 1999). Sans atmosphère, la température de la Terre serait de l'ordre de – 18 °C au lieu des + 15°C actuels. Toute variation du dioxyde de carbone semblerait correspondre aux variations de la température terrestre.

L'hypothèse du réchauffement climatique est ancienne puisqu'à la fin du XIXe siècle, le chimiste suédois Svant August Arrhenius émettait l'hypothèse selon laquelle l'augmentation du dioxyde de carbone dans l'atmosphère risquerait d'augmenter les températures (Durand, 2007). Dans les années 20, Milutin Milankovitch démontre que la Terre a connu une série de cycles climatiques, alternant réchauffement et refroidissement en raison des *« modifications de l'orbite terrestre qui conditionnent la quantité d'énergie reçue par la Terre avec une influence à la fois sur la température et la composition de l'atmosphère »* (Durand, 2007).

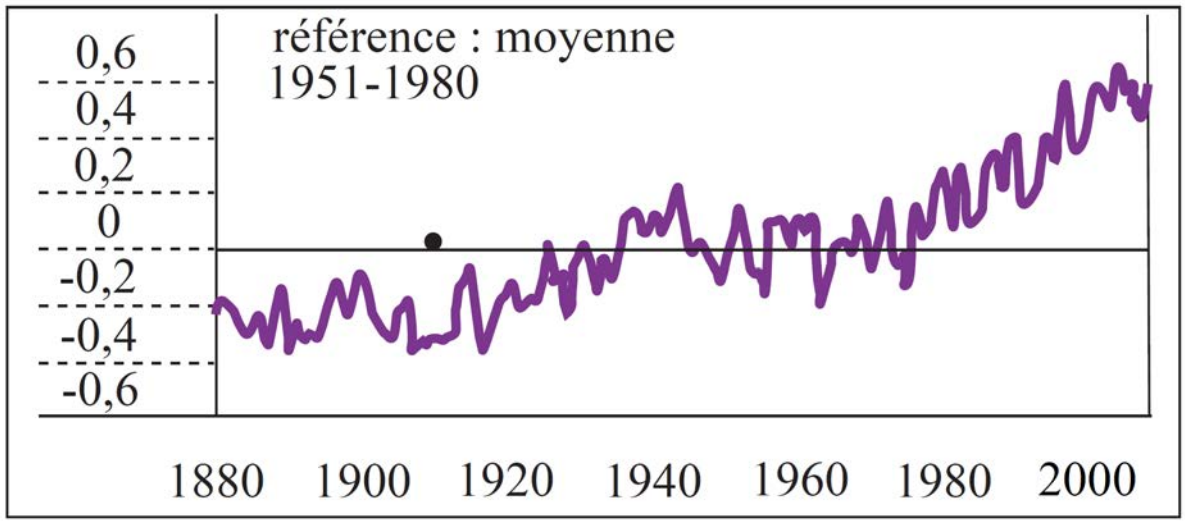
L'histoire du climat a pour objectif de *« compléter la connaissance et l'explication du climat actuel »* et le *« climat est une fonction du temps ; il varie, il est sujet à des fluctuations ; il est l'objet de l'histoire »* (Le Roy Ladurie, 2009). Les historiens du climat travaillent à reconstituer les évolutions climatiques à l'aide de sources documentaires (observation météorologiques anciennes, textes, dates des récoltes, représentations iconographiques des glaciers...) (Le Roy Ladurie, 2009 et Garnier, 2010).

Les paléoclimatologues travaillent à partir de l'observation de traces dans les roches ou dans les paysages, par l'analyse de fossiles, de pollens et de végétaux dans les sédiments

marins et dans les tourbières, mais aussi par la datation de gaz et de poussières dans les calottes de glace.

Le Goddard Institute for Space Studies de la NASA (National Aeronautics and Space Administration) a reconstitué l'évolution de la température moyenne globale terrestre depuis 1880. La température terrestre aurait augmenté de 0,6°C depuis les années 40 (Fig. 28).

Fig. 28 - Evolution de la température moyenne globale terrestre en degré Celsius



D'après : Goddard Institute for Space Studies, 2008
Réalisation : Bantos S., 2010

Les études menées sur le réchauffement climatique à l'échelle mondiale sont matérialisées par le GIEC, mis en place en 1988 par l'OMM (Organisation Météorologique Mondiale) et le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement), à la demande du G7. La mission du GIEC, qui regroupe 2 300 scientifiques de 130 pays, est *« d'expertiser l'information scientifique, technique et socio-économique qui concerne le risque de changement climatique provoqué par l'homme »* (Petit, 2008). Il fonde son expertise sur des travaux existants de scientifiques mais il ne produit pas, à proprement parler, de travaux de recherche. Malgré les polémiques récentes que nous n'aborderons pas ici, les rapports du GIEC servent toujours de référence dans le cadre des négociations sur le climat à l'échelle mondiale. Le GIEC confirme l'existence du cycle « réchauffement climatique » que vit actuellement notre planète et s'appuie sur des chiffres estimant que la température mondiale a augmenté de 0,74°C en moyenne en l'espace d'un siècle (entre 1906 et 2005), hausse qui s'est accélérée depuis les années 70 (GIEC, 2007).

Emmanuel Le Roy Ladurie estime qu'à partir de 1975 la température a nettement augmenté par rapport à la première phase de réchauffement du XXe siècle, avec une différence de 1°C en un quart de siècle. 2009 serait l'une des 5 années les plus chaudes depuis la Révolution Industrielle ce qui peut, en partie, se justifier par le retour d'El Niño depuis juin 2009 (Le Monde, 29 décembre 2009). El Niño est un phénomène naturel de réchauffement des eaux de surface du Pacifique équatorial qui intervient de façon cyclique tous les 3 à 7 ans et contribue ainsi à la hausse de la température moyenne de la basse atmosphère et de l'accumulation de gaz à effet de serre.
Au total, une quinzaine de modèles globaux attestent de la hausse des températures. A l'échelle de la France, Météo France a observé une hausse de l'ordre de 0,1°C tous les 10 ans depuis le début du XXe siècle et a noté une accélération de 0,6°C tous les 10 ans depuis 1975 (Arnould, 2007).

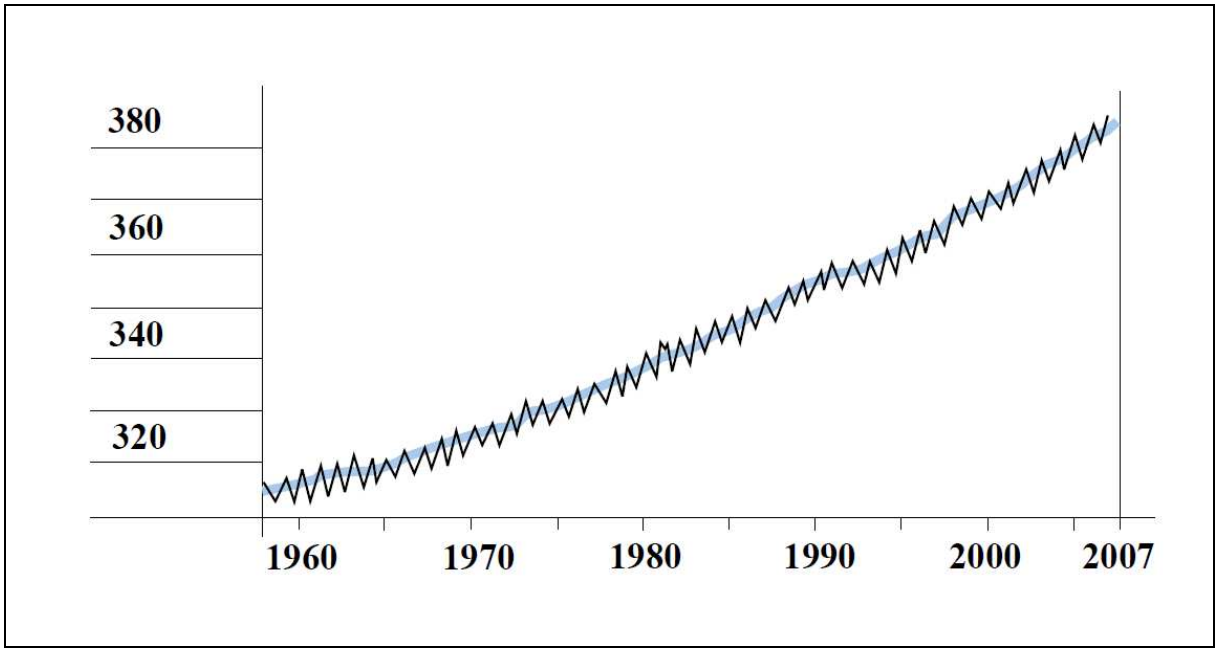
Néanmoins, la prise en compte du temps long relativise le réchauffement actuel, en ce sens que *« la hausse des températures au cours du siècle dernier n'excède pas pour le moment la variabilité naturelle de l'holocène »* (Tabeaud, 2002). La montée des eaux globale annoncée, liée à cette hausse attendue des températures, se vérifiera (ou pas) sur le temps long mais des phénomènes locaux de montée des eaux sont déjà observés (voir *supra*). Suivre l'évolution des températures dans les prochaines années est indispensable et déterminante pour évaluer la probable montée des eaux à venir. Il est intéressant de noter que, dans le contexte de la réflexion que mène l'IFRECOR sur le changement climatique dans les espaces ultramarins français de la zone intertropicale, le suivi de la température des eaux de surface est l'un des quatre indicateurs retenus en concertation avec l'ONERC, et que les trois territoires étudiés ici vont désormais suivre l'évolution de ce paramètre dans les observatoires du changement climatique que met en place l'IFRECOR. A noter également que *« les changements climatiques font partie intégrante de l'histoire des sociétés »* (Arnould, 2007) insulaires étudiées mais les émissions de gaz à effet de serre accélèreraient-elles ou renforceraient-elles ce phénomène ? Ou est-ce l'inverse, le réchauffement entraînerait-il une augmentation des gaz à effet de serre ?

3-1-2 Un phénomène naturel accéléré par l'homme ?

Selon le GIEC, il y aurait 90 % de chance que le réchauffement soit d'origine anthropique depuis 50 ans sur tous les continents, à l'exception du continent Antarctique (GIEC, 2007). Le GIEC estime avoir amélioré ses connaissances à ce sujet depuis le rapport de 2001 et propose ses prévisions sous la forme de scenarii, du plus pessimiste au plus optimiste.

Les climatologues constatent que la concentration en dioxyde de carbone oscille entre 180 ppm (parties par million) au cours des périodes glaciaires, et 280 ppm lors des périodes interglaciaires. Depuis 12 000 ans, la Terre est dans une période interglaciaire chaude. La concentration actuelle de dioxyde de carbone (CO_2) dans l'atmosphère s'élève à 380 ppm passant de 320 ppm au début des années 60 à son niveau actuel (Fig. 29).

Fig. 29 - Elévation de la concentration atmosphérique en CO^2 en ppm



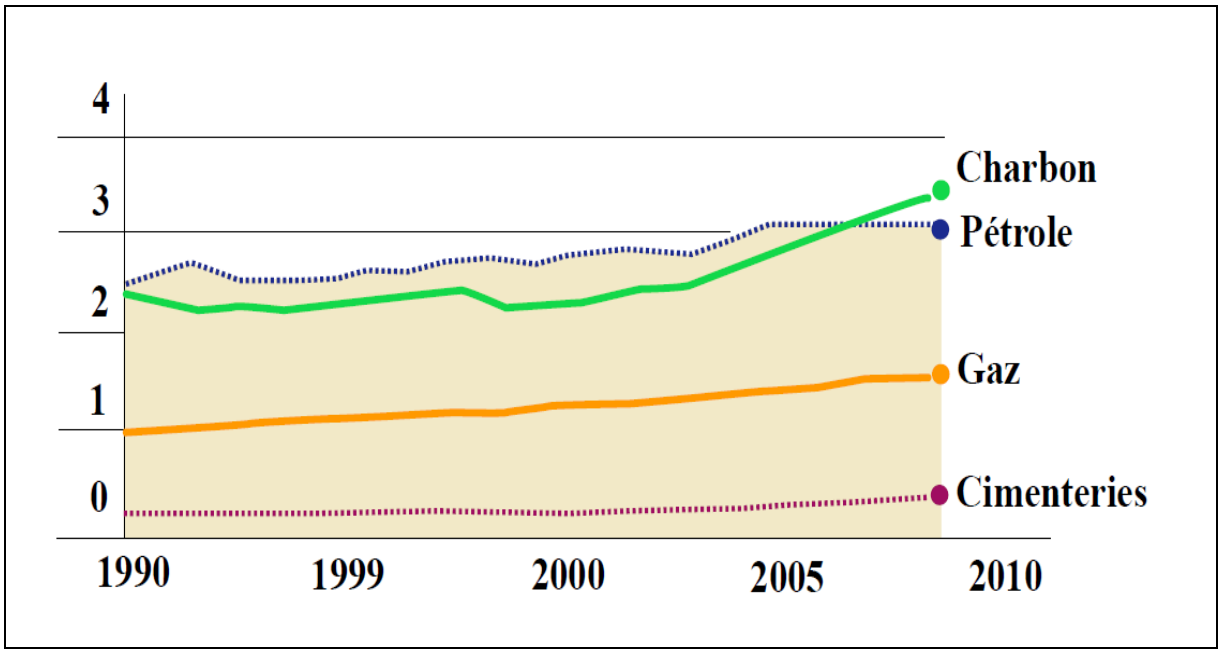
D'après : Scripps Institut Oceanography, 2008
Réalisation : Bantos S., 2010

Cette hausse serait due à l'utilisation accrue de combustibles fossiles depuis la Révolution Industrielle, tels le pétrole, le charbon, le gaz soit 27 % des émissions de CO^2 dont la combustion libère du dioxyde de souffre et divers polluants gazeux (Kandel, 2009). Le méthane (libéré entre autres par les animaux, les plantes et les activités agricoles), l'activité industrielle, les moyens de transport (en particulier les transports aériens) et la déforestation

provoquent la libération de gaz carbonique dans l'atmosphère, consommateurs d'oxygène (Petit, 2008).

En 2008, ce sont 10 milliards de tonnes de carbone qui auraient été émis par l'homme (Global Carbon Project, 2009), le charbon devenant principale source d'émission de CO_2 devant le pétrole, le charbon libérant même davantage de gaz carbonique que la ressource pétrolière (Fig. 30).

Fig. 30 - Emissions de CO^2 par source d'énergie



Réalisation : Bantos S., 2010
D'après : Global Carbon Project, 2009

Les émissions de CO^2 ont augmenté en même temps que les températures et une corrélation entre CO^2 et température en résulte. Le GIEC estime que 90 % du réchauffement est dû aux rejets de gaz à effet de serre. Seulement, selon la loi de Henry, *« tout réchauffement entraîne des émissions de CO^2 depuis les océans, les sols où il est stable et piégé à plus basse température »* (Tabeaud, 2010) et comme le rappelle Martine Tabeaud, *« covariance n'est pas causalité »* et faire le lien de cause à effet entre augmentation des gaz à effet de serre est assez simpliste et met de côté le fait que depuis 1998, il semble que les températures se stabilisent voire diminuent mais que les émissions de gaz à effet de serre augmentent toujours. D'autres facteurs explicatifs viendraient-ils se greffer ? car pour le

moment, *« le CO^2 est envisagé comme initiateur et non pas seulement comme amplificateur du réchauffement climatique »* (Tabeaud, 2010).

L'augmentation des émissions de CO^2 provoque-elle un réchauffement des températures ou est-ce le réchauffement qui entraîne une augmentation de ces émissions? Quelle est la part entre émissions naturelles et émissions anthropiques ? Aucun scientifique n'a, à ce jour, apporté de réponse claire.

Au sujet des températures, malgré les progrès réalisés ces dernières années, les scenarii reposent encore sur des incertitudes. En effet, la modélisation permet de prévoir le climat et se base sur les lois physiques de l'atmosphère, mais elle est remise en question du fait de la complexité du système climatique, des éléments qui le composent et de leur mesure (Arnould, 2007 et Bessat, 2003). Par exemple, le rôle de réservoir en CO^2 des océans reste, à ce jour, encore mal maîtrisé, de même que la mesure de la température des eaux océaniques, inconnue dans des bassins océaniques entiers,et les conséquences précises de la déforestation sur les flux de CO^2 et de vapeur d'eau dans l'atmosphère (Lamarre, 1999). En outre, les modèles climatiques du passé sont reconstitués pour permettre la prévision de futurs modèles, en supposant que les modèles se répètent sur le temps long de façon cyclique (Bessat, 2003).

Un problème d'échelle subsiste dans l'élaboration des modèles ; rapportées à l'échelle planétaire, les données ne sont pas forcément représentatives de la planète. Les mesures de la température sont effectuées par l'OMM dans 10 932 stations réparties, aux trois quarts, sur les continents de l'hémisphère nord, laissant de côté une partie de l'hémisphère sud et surtout les océans (pour rappel, les océans représentent 72 % de la surface totale de la planète) (Tabeaud, 2010). Des données satellites complètent ces données manquantes mais ne sont pas utilisées systématiquement par tous les grands instituts dans leurs modèles. Chaque organisme qui calcule les modèles de température a un protocole de recherche et des méthodes de calcul qui lui sont propres et des périodes de référence là encore, sujettes à débat. Les moyennes de température diffèrent donc entre NOAA-NCDC, le Hadley Center Climate Research, l'OMM... De surcroît, lors de la mesure des températures, des erreurs peuvent apparaître en partie, du fait de stations météorologiques pas toutes identiques avec des mesures effectuées dans différentes conditions. Des marges d'erreur sont là aussi à prendre en compte. Autre aspect, la temporalité ; en effet, la mesure des températures remonte à la fin du XIXe siècle.

Pour obtenir des données plus anciennes, il faut reconstituer les données et là encore, reconstituer des données à partir de mesures déjà controversées semble périlleux.

Enfin, il convient de souligner que l'on peut faire dire ce que l'on veut aux données en choisissant des dates de référence où les écarts sont importants et par conséquent, produire des courbes qui s'emballent (Brunel, 2008). Les marges d'erreur de température annoncées vont souvent du simple au quadruple, soit d'ici 2100, une hausse des températures qui serait comprise entre 1,4 et 6,9°C (Brunel, 2008).

Les paramètres globaux doivent donc être utilisés avec beaucoup de précaution dans la démonstration de l'existence d'un réchauffement climatique. En effet, faire appel aux moyennes peut masquer des particularismes locaux et régionaux que la géographie se doit d'analyser d'un point de vue spatial et temporel. La géographie peut également évaluer la capacité d'intégration des données relatives aux sociétés (Arnould, 2007). Le réchauffement est non homogène à la surface de la planète (Lamarre, 1999). Les modèles climatiques prévoient une hausse des températures plus importantes dans l'hémisphère nord que dans l'hémisphère sud (Durand, 2007).

Les températures, comme la mesure du CO^2 sont à prendre avec précaution. Nous en revenons à la même constatation que pour les températures, les modèles relatifs aux gaz à effet de serre ne peuvent être fiables à 100 % car les données utilisées sont incomplètes, de même qu'il manque des données telle la vapeur d'eau, principal gaz à effet de serre et 100 fois plus abondante que le CO^2, la nébulosité... (Tabeaud, 2010). Les modèles ne prennent pas en compte certains aléas climatiques tels les canicules, les sécheresses, les tempêtes... (Tabeaud, 2010). Beaucoup d'inconnues demeurent, avec un système planétaire complexe, difficile à modéliser d'où des précautions à prendre dans les interprétations des modèles, représentations à ce jour très réductrices.

Quoi qu'il en soit, que les modèles à l'échelle planétaire se vérifient dans le temps ou pas, il convient de prendre en compte ce risque et son incidence probable sur la montée des eaux localement, à l'échelle des îles étudiées.

3-2 Un réchauffement global et des effets locaux

L'échelle locale est déterminante pour connaître la façon dont le réchauffement climatique peut affecter, de façon inégale, différents espaces à l'échelle planétaire. Les effets globaux énoncés ci-après ont été fixés en raison de leur probabilité d'occurrence sur les espaces étudiés. Les répercussions locales varient en fonction des lieux, de la topographie, de l'exposition aux houles et aux vents, des activités et de la morphologie des fonds marins.

Selon une synthèse élaborée par le GIEC à partir de récentes modélisations, l'augmentation des températures de surface accroîtrait l'intensité des cyclones dans les régions tropicales (donc dans les zones d'étude) soumises par conséquent à des vents et à des précipitations plus importantes, mais l'accroissement de leur fréquence n'est pas encore démontré à ce jour par la communauté scientifique (GIEC, 2007). Les changements relatifs aux cyclones tropicaux sont associés à ENSO, mais aussi aux conditions climatiques locales. Une augmentation des températures serait donc susceptible de multiplier le risque cyclonique sur les espaces étudiés.

Autre effet de la hausse des températures, et pas des moindres, la montée du niveau marin sur le long terme, malgré l'incertitude qui domine en raison des larges marges d'erreur. Les deux tiers de cette hausse sont attribués à l'augmentation de la température terrestre qui provoque l'expansion thermique des eaux océaniques ; le tiers restant résulterait de la fusion des glaciers de montagne, entraînant le recul de leur front (Paskoff, 2004). La fonte des glaciers de l'Antarctique et du Groenland semble ne pas avoir restitué d'eau à l'océan mondial au cours du siècle dernier.

Les prévisions relatives à la montée des eaux sont à prendre avec beaucoup de prudence tout comme celles des températures, en raison des incertitudes concernant la modélisation. Dans la région Pacifique, le GIEC estime que la hausse moyenne des températures serait de + 1,8°C (fourchette comprise entre 1,7 et 2°) et de + 2,1°C en moyenne dans l'océan Indien (entre 1,9 et 2,4°C) (Tab. 18).

Tab. 18 - Tableau de variation des températures et des précipitations par région du monde d'ici 2099

Régions	variation des t° d'ici 2099 (°C)	variation des P* d'ici 2099 (%)
îles Caraïbes	+ 2° [+ 1,8 à + 2.4]	12 % [- 19 à - 3]
océan Indien	**+ 2,1° [+ 1,9 à + 2,4]**	**+ 4 % [+ 3 à + 5]**
Pacifique sud	**+ 1,8° [+ 1,7 à + 2]**	**+ 3 % [+ 3 à + 6]**
Macaronésie	+ 2,1° [+ 1,9 à + + 2,4]	+ 1 % [- 3 à + 3]
Guyane	+ 3,3° [+ 2,6 à + 3,7]	0 % [- 3 à + 6]
Arctique	+ 4,9° [+ 4 à + 5,6]	+ 18 % [+ 15 à + 22]
Antarctique	+2,6° [+ 2,3 à + 3]	+ 14 % [+ 9 à + 17]

*P : précipitations

D'après : GIEC, 2007
Réalisation : Bantos S., 2010

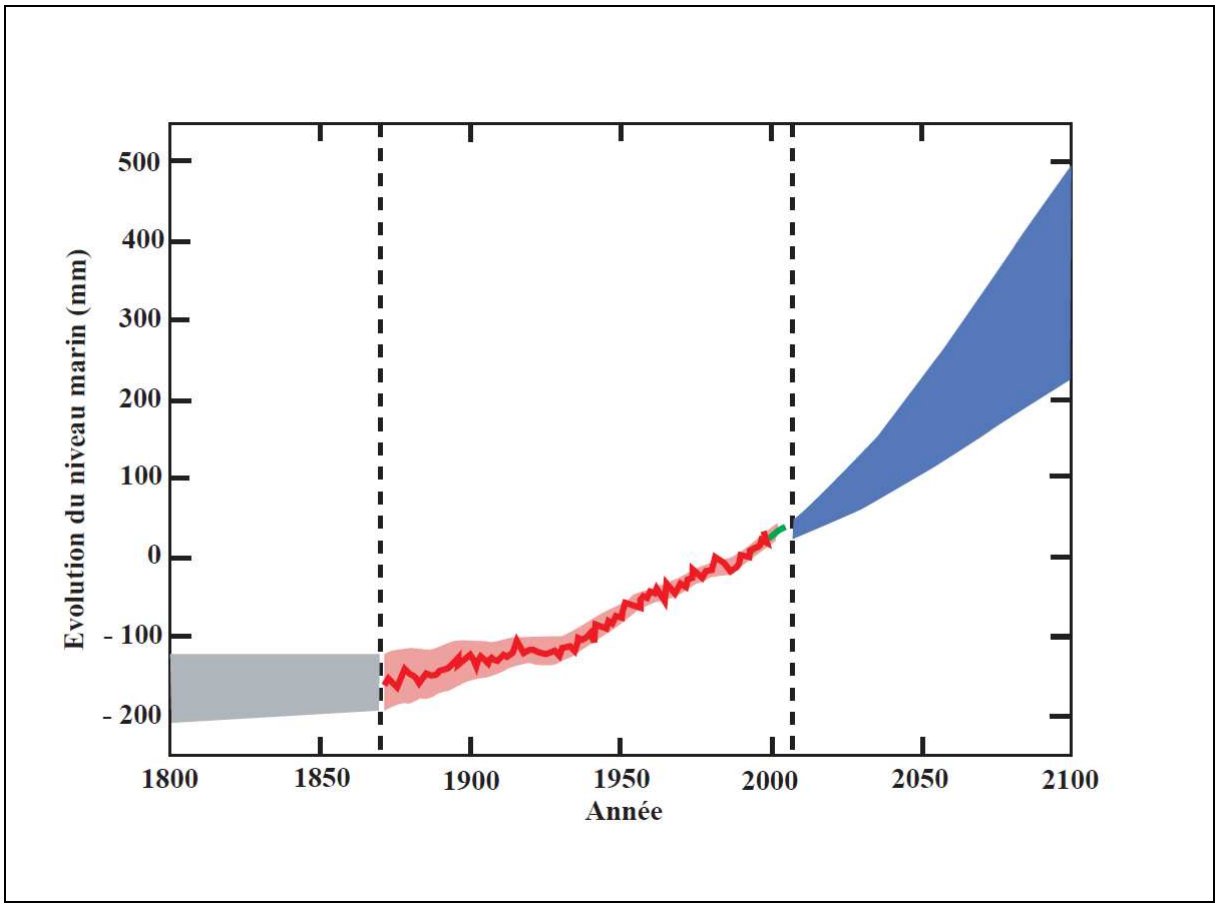
Il est très probable que le réchauffement climatique actuel participe à l'élévation du niveau des mers comme l'atteste le dernier rapport du GIEC : la hausse d'ici 2100 serait comprise entre 18 et 59 cm selon les régions (GIEC, 2007). Cependant, le phénomène d'effondrement des calottes glaciaires qui, par glissement et déversement dans les mers, représente 500 millions de tonnes de glace par an, n'est pas encore intégré à ces prévisions car l'observation de ce phénomène est trop récente et lacunaire aux yeux des experts (Le Monde, 7 décembre 2009).

Les modèles climatiques indiquent également une variation géographique de la montée des eaux en raison de la distribution non uniforme de la température et de la salinité, et des changements dans la circulation océanique (GIEC, 2007). En outre, les variabilités régionales et les différences locales dépendent d'autres facteurs indépendants à cette échelle : tectonique et ajustement isostatique. En 2006, Church et al. estiment que les projections du niveau marin dans les océans Indien et Pacifique vont suivre la tendance globale avec cependant, des variations observées jusqu'à maintenant, entre les parties est et ouest des océans, dues aux changements de la circulation océanique et à ENSO (El Niño Southern Oscillation). En effet, entre 1993 et 2001, toutes les données recueillies montrent des hausses du niveau marin dans le Pacifique ouest et dans la partie est de l'océan Indien, et *a contrario*, une baisse du niveau marin dans le Pacifique est et la partie occidentale de l'océan Indien. A noter que les données dans le Pacifique sont rares, avec un nombre limité de stations, surtout celles dont les données datent de plus de 50 ans.

A l'échelle des espaces étudiés, pas ou peu d'études ont été menées sur les effets du réchauffement climatique et de la montée des eaux, ce qui limite la présentation de chiffres et de modélisation dans cette sous-section.

Le Service Territorial des Affaires Rurales et de la Pêche (STARP) de Wallis a néanmoins réalisé une modélisation de la hausse du niveau marin qui montre que les habitations en bord de mer subiraient de plein fouet cette élévation, notamment à Halalo. Les tarodières du bord de mer sont menacées par la remontée des eaux de mer lors des grandes marées dans les zones inondables (Petit, 2008) et par la salinité des eaux d'irrigation.

Fig. 31 - Séries chronologiques du niveau moyen global des mers dans le passé et le futur



Réalisation : Bantos S., 2010
D'après : GIEC, 2007

Les nombreux témoignages recueillis attestent d'une hausse du niveau de la mer depuis les années 60-70 sur tous les terrains d'étude, qu'ils soient situés dans l'océan Indien

ou dans l'océan Pacifique. Les anciens Wallisiens interrogés témoignent d'une élévation du niveau marin qui semble s'être accélérée depuis les années 70.

A **Mayotte** et à **Lifou**, des témoignages similaires ont été recueillis, notamment auprès des pêcheurs, dont certains ont placé des repères sur les plages afin d'évaluer cette élévation. Ils parlent de 2 à 3 m (non en hauteur mais en étendue terrestre), maintenant recouverte par l'eau. Ce sont des témoignages intéressants mais cette montée des eaux est-elle locale, liée aux cyclones, dépressions tropicales et tsunamis locaux, ou bien globale, résultant de la hausse des températures ? La réponse est, à l'heure actuelle, encore floue mais la prise de recul sur le temps long permettra d'en savoir plus dans les décennies à venir.

Quelque soit son origine, la hausse du niveau marin constitue une menace, en particulier pour les côtes basses sableuses instables par nature et soumises à des dégraissages et des engraissages saisonniers ou continus. Selon leurs caractéristiques géomorphologiques, leur exposition aux vents dominants et aux phénomènes climatiques exceptionnels, les côtes ne sont pas touchées par la montée des eaux de la même façon (Martin, 1998). La façade ouest de Wallis et de Mayotte est davantage exposée aux vents violents que la façade est. A Futuna, c'est le nord et l'est de l'île qui sont particulièrement vulnérables aux tempêtes. Les côtes sableuses sont plus fragiles que les côtes rocheuses et vaseuses face à la montée des eaux. Sur toutes les îles étudiées, l'élévation du niveau de la mer menace les plages, notamment à Wallis, Lifou et Mayotte. **Wallis** a perdu la majorité de ses plages de sable en 40 ans (planche 13), principalement en raison d'aménagements trop proches du bord de mer et de l'installation de murs en béton mal conçus, censés protéger les habitations (cf. chapitre 5). L'élévation du niveau marin et les cyclones ont déraciné de nombreux arbres sur la bande littorale, notamment à **Wallis** et à **Lifou** (cf. planches 9 et 10), et ont aggravé une érosion littorale déjà existante (en moindre mesure à Mayotte où les plages sont encore en bon état). En outre, il semblerait qu'une augmentation du niveau marin de 1 cm corresponde à un retrait de la plage de 1 m en moyenne (Cambers, 1997).

Planche 13 - Photos du littoral et des îlots wallisiens, 1976

Source : Coque M.-F., 1976

La hausse du niveau marin a des effets sur les écosystèmes. A **Wallis & Futuna** et à **Mayotte**, la hausse du niveau marin perturberait la mangrove dont la vitesse de sédimentation à la surface serait modifiée par une inondation par les eaux de mer (Paskoff, 2004). Depuis les années 80, 20 % de la superficie de mangrove à l'échelle mondiale ont été détruits par le déboisement, la construction d'infrastructures et le développement de l'aquaculture (FAO, 2008). La montée durable du niveau marin renforcerait ce phénomène de destruction, et la mangrove perdrait son rôle de filtre face à la pollution côtière ainsi que son rôle de protection du littoral contre les phénomènes climatiques exceptionnels et les tsunamis. Une vague perd en effet 75 % de son énergie en passant à travers les palétuviers et autres mangliers (Petit, 2008). La mangrove est par conséquent un écosystème particulièrement précieux dans la lutte contre la montée des eaux.

Les coraux, au même titre que les mangroves, ne se développent que dans certaines conditions (voir *supra*). Ceux de Wallis & Futuna, Mayotte et Lifou sont déjà dégradés par la pollution des effluents urbains et agricoles, les extractions de sable et de matériaux coralliens, et les épisodes de blanchissement des coraux qui les ont déjà affectés à **Mayotte** en 1982, 1983 et 1998, diminuant la résilience (capacité de rétablissement suite à une période de stress) (Petit, 2008), des complexes récifaux.
Le blanchissement des coraux est mal connu à **Lifou** (car non mesuré) et à **Wallis & Futuna** (dont les mesures sont récentes puisqu'elles datent de 10 ans).

Une élévation de la température des eaux marines de surface, l'intensification des cyclones, l'acidification des océans et l'augmentation de la concentration de quantité de gaz carbonique dans l'atmosphère, entraîneraient une hausse de ces gaz dans les océans et une diminution de la concentration en carbonate de calcium (Petit, 2008). Seuls les coraux dont la résilience est élevée, auraient des chances de survie et les autres perdraient de leur vitalité dans le futur, voire disparaîtraient. Rappelons que les récifs barrières et frangeants protègent le trait de côte et qu'en cas de dégradation sévère, les côtes seraient alors touchées de plein fouet par les phénomènes climatiques exceptionnels et la hausse du niveau marin.

Les nappes souterraines et les lentilles d'eau douce sont également vulnérables à la montée du niveau marin et au phénomène de salinisation qui l'accompagne, en particulier sur les îles basses de Wallis et de Lifou. Sans ces nappes et ces lentilles, il sera difficile pour les populations d'avoir accès à de l'eau douce.

L’élévation du niveau des mers sur le temps long risque de mettre en danger les populations des zones basses (déjà confrontées aux cyclones, tsunamis locaux, séismes et phénomènes de subsidence locaux) (GIEC, 2007), pousser les populations à se déplacer vers l’intérieur des terres et par conséquent, exercer une pression foncière accrue sur les écosystèmes forestiers, en particulier à **Mayotte** où le niveau de biodiversité est élevé. Ce sont donc des espaces prioritaires à intégrer dans la gestion de la montée des eaux, de même que les portions littorales les plus urbanisées ou abritant une faune et une flore riche.

Malgré les incertitudes entourant le réchauffement climatique et de la montée des eaux, le constat scientifique présenté dans ce chapitre est sans appel, les espaces étudiés sont des espaces vulnérables du fait de leurs caractéristiques insulaires et littorales propres, et des aléas climatiques et de tsunami qui peuvent entraîner une montée locale du niveau marin, peut-être déjà renforcée, plus encore à l’avenir, par le réchauffement planétaire. La réflexion et les stratégies pour faire face à ce risque de montée des eaux se développent à l’échelle des territoires et des sociétés qui y vivent.

PARTIE II

DES SOCIETES INSULAIRES FACE AUX VARIATIONS DU NIVEAU MARIN:

PROBLEMATIQUE DE LA DIVERSITE DES PERCEPTIONS

Chapitre 3 - Des acteurs et des territoires du risque entre tradition et modernité

Les acteurs de l'adaptation des espaces étudiés sont partagés entre leurs traditions ancestrales et la modernité issue de la présence française, ainsi que plus récemment, de la mondialisation. Les objectifs de ce chapitre sont de montrer la façon dont le contexte culturel local (en particulier la coutume) est susceptible d'influencer l'organisation des sociétés et des territoires, notamment dans les usages et les pratiques de l'espace de vie, du foncier, dans un contexte évolutif des statuts des îles.

Qui sont ces acteurs ? Quel rôle jouent-ils en général et dans l'adaptation à la montée des eaux en particulier ? Quelles sont leurs pratiques et leurs usages de l'espace de vie ? Ces pratiques et ces usages sont-ils traditionnels et (ou) modernes ? Quelle est la part de la dualité tradition-modernité (coutume/Etat) dans l'organisation sociale et spatiale des îles étudiées, et dans la gestion de l'environnement et des risques ?

Section 1 - Les acteurs de l'adaptation

Les acteurs de l'adaptation appartiennent à deux catégories, les acteurs institutionnels, généralisables à l'ensemble des espaces étudiés, et les acteurs locaux, propres à chaque ensemble insulaire.

1-1 Les acteurs institutionnels

Quels sont les acteurs institutionnels et dans quel(s) domaine(s) interviennent-ils ? Dans cette sous-section, les acteurs sont classés en trois catégories :

- l'Etat,
- les associations et les ONG (Organisations Non Gouvernementales) et
- les organisations internationales : l'Union Européenne et les fonds monétaires régionaux et internationaux.

1-1-1 Etat :

L'Etat constitue en quelque sorte la base commune à tous les terrains étudiés à l'échelle nationale, plus précisément dans le cadre des politiques et des mesures à adopter à l'échelle des outre-mers français. L'Etat garantit un « standard » à tous les outre-mers dans les mesures en matière d'adaptation à la montée des eaux, mais également en matière d'aménagement de l'espace. Les plans d'aménagement des zones habitables doivent intégrer les zones à risques et prendre en compte l'appartenance foncière des terrains : ce dernier aspect semble particulièrement compliqué en raison de l'absence de cadastre sur les îles à l'exception de celui de **Mayotte**, peu fiable. Droit coutumier et droit étatique s'entrechoquent souvent (cf. section 3) et les évolutions statutaires différentes des espaces concernés viennent davantage encore compliquer l'opérationnalité de la mise en place de plans d'aménagement.

Tab. 19 - Compétences relatives au domaine de l'environnement pour chaque terrain d'étude

Territoire	Compétence sur l'environnement		Compétence sur le domaine public maritime	
	Niveau de compétence	Service dédié	Niveau de compétence	Service dédié
Wallis & Futuna	locale	service de l'environnement	locale	service de l'environnement
Mayotte	étatique	DAF	étatique	Conservatoire du littoral
Lifou	locale	service de l'environnement de la Province des Iles	locale	service de l'environnement de la Province des Iles

Source : Bantos S., 2010

L'Etat français joue naturellement un rôle financier majeur dans l'accompagnement des politiques à mettre en place, en termes de soutien aux mesures dont le coût est souvent très élevé, sur des actions de courte ou de longue durée, aux échelles de l'outre-mer ou locales.

L'Etat vérifie la bonne application des lois et le respect des mesures par le biais de ses services locaux (en général, les services de l'environnement pour ce sujet de thèse), notamment pour la protection de la faune et la flore marine et terrestre ; cela est le cas à Mayotte mais plus encore à Lifou et à Wallis où les compétences sur l'environnement ont été respectivement transférées à la Province des îles Loyauté et au Territoire des Îles Wallis et Futuna.

Quelles sont les actions principales de l'Etat menées en matière d'adaptation à la montée des eaux, plus généralement d'adaptation aux changements climatiques et à la protection de l'environnement ?

L'Etat (par le biais du ministère des Affaires Etrangères et Européennes), en partenariat avec les COM du Pacifique, (**Wallis & Futuna**, Polynésie Française et **Nouvelle Calédonie**) finance le Fonds Pacifique, fonds de coopération économique, sociale et culturelle géré par le SPP (Secrétariat Permanent pour le Pacifique) et destiné à favoriser l'insertion de ces espaces à la région Pacifique et les partenariats. Les projets sont financés en fonction des priorités des COM, dont l'environnement fait partie.

Le Grenelle de l'Environnement a établi un plan d'action outre-mer qui vise à mettre en place une politique de prévention du risque sismique (tsunamis compris) dans les COM. Ce plan d'action prévoit aussi l'adoption d'un plan énergie-climat d'ici 2012 avec un volet relatif à l'adaptation.

L'IFRECOR (présentée section 1, chapitre 1) est dotée d'un comité qui rassemble les principaux acteurs de la gestion des récifs coralliens. Ce comité élabore puis applique une stratégie et un plan d'action pour la préservation et la gestion durable des récifs (intégrant la montée des eaux). Localement, l'action est relayée par les comités locaux dans chaque COM (IFRECOR, 2010).

Le Conservatoire du littoral, présent uniquement à **Mayotte,** établissement public créé en 1975, « *mène une politique foncière visant à la protection définitive des espaces naturels et des paysages sur les rivages maritimes et lacustres et peut intervenir dans les cantons côtiers en métropole, dans les départements d'outre-mer, à Mayotte, ainsi que dans les communes riveraines des estuaires et des deltas et des lacs de plus de 1000 hectares* » (Conservatoire du littoral, 2010). Il achète des terrains littoraux fragiles et (ou) menacés et les donne en gérance aux communes chargées de les réaménager.

Enfin, l'Agence française des Aires Marines Protégées (AMP) a créé le Parc naturel marin de Mayotte le 18 janvier 2010. L'objectif de ce parc, qui s'étend sur près de 70 000 km², est de préserver la biodiversité marine et les activités maritimes à **Mayotte**. Cependant, pour une efficacité optimale de ce type d'outil, la zone existante devrait être élargie à

l'ensemble du lagon mahorais et sa gestion, intégrer la montée des eaux (Agence des aires marines protégées, 2010). Un parc marin est actuellement en cours de réalisation à Wallis.

Il convient de préciser qu'au-delà des compétences générales étatiques évoquées et généralisables à tous les terrains d'étude, la diversité des statuts de chaque espace étudié leur confère des compétences spécifiques locales qu'il est indispensable d'expliciter pour une meilleure compréhension de la gestion locale du risque montée des eaux (cf. section 3).

A présent, quel rôle jouent les associations et les ONG internationales et nationales ?

1-1-2 Associations et ONG

Les associations et les ONG internationales et nationales sont très peu présentes sur les îles étudiées, probablement en raison de leur statut (cf. section 3) et de leur isolement de la métropole et des autres DOM. Cependant, le comité français de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) et le WWF-France (World Wildlife Fund) jouent dans ces îles un rôle de soutien financier par le biais de deux programmes importants: Biodiversité de l'outre-mer pour le comité français de l'UICN et Ecorégions pour le WWF-France.

Le comité français de l'UICN, créé en 1992, est chargé de mettre en place des programmes qui répondent aux enjeux de la biodiversité en France et valorisent l'expertise française à l'international. Le programme Biodiversité de l'outre-mer s'articule autour de trois axes : améliorer les connaissances sur la biodiversité, influencer les politiques publiques et soutenir les acteurs locaux (UICN, 2010).

« Le Comité français de l'UICN a fait de l'outre-mer la priorité géographique de son action. Conçu pour répondre aux attentes des acteurs locaux, et s'intégrant aux axes de la Stratégie nationale pour la biodiversité, le programme outre-mer mis en place s'appuie sur l'expertise du Groupe de travail outre-Mer du Comité français » (UICN, 2010).

L'UICN a, par exemple, organisé une conférence sur le changement climatique et la perte de biodiversité à l'échelle de l'outre-mer européen à La Réunion en 2008, conjointement avec l'ONERC et le ministère de l'Outre-mer.

WWF-France a mis en place des écorégions, vastes zones géographiques dont la biodiversité est riche. Elles sont au nombre de 14 dans l'outre-mer français et comptent, parmi elles, les écosystèmes marins de **Mayotte** et de **Nouvelle Calédonie**.

« WWF-France, présent en Guyane, en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française, aux Antilles et dans l'océan Indien, organise son action autour de cinq grands axes : conserver d'urgence la diversité biologique des forêts, des océans et des côtes, des écosystèmes d'eau douce ; sensibiliser les habitants ultramarins et métropolitains au patrimoine naturel exceptionnel de l'outre-mer ; soutenir les efforts et accroître les compétences locales dans les domaines de la gestion de la biodiversité et du développement durable ; inciter à l'adoption de politiques respectueuses de l'environnement ; promouvoir la mise en place de mécanismes de financement durables » (WWF, 2010).

A noter que WWF n'est pas présent à **Wallis & Futuna**.

Si les ONG de la zone Pacifique ou de l'océan Indien sont peu présentes, c'est certainement du fait de la rupture linguistique entre mondes anglophone et francophone. A l'échelle de ces océans, ces deux mondes se mélangent peu, exacerbant ainsi l'isolement des îles étudiées, en particulier dans le vaste Pacifique.

Pour finir, associations et ONG s'assurent de la faisabilité locale des programmes élaborés à l'échelle nationale et de la conformité des procédures. De même, les associations et les ONG vérifient que les objectifs fixés soient remplis. Enfin, les associations et les ONG peuvent décider d'élargir leurs programmes à d'autres terrains si ceux-ci fonctionnent sur les îles testées.

1-1-3 OI, UE et autres actions de coopération

Les Organisations Internationales (OI), l'Union Européenne (UE) et les autres actions de coopération jouent tout à la fois un rôle politique, de soutien financier, de transfert et d'élargissement d'expériences à des échelles européennes, régionales (des régions Pacifique et de l'océan Indien), et mondiales. En effet, elles définissent des standards internationaux et européens en matière d'environnement, d'adaptation au réchauffement et de montée des eaux. Du côté des espaces étudiés, il existe des programmes régionaux favorisant la coopération, surtout dans le Pacifique tels le PROE (Programme Régional Océanien pour l'Environnement), *« organisation intergouvernementale chargée de promouvoir la coopération, d'appuyer les efforts de protection et d'amélioration de l'environnement du Pacifique insulaire et de favoriser son développement durable »* (SPREP, 2010). Parmi les thématiques du PROE, celles de l'adaptation du Pacifique au changement climatique, de la GIZC (Gestion Intégrée de la Zone Côtière) et de la gestion durable des terres. **Wallis & Futuna** et la **Nouvelle Calédonie** font partie du PROE, mais également de la CPS

(Commission du Pacifique Sud), *« organisation internationale de conseil technique, scientifique et stratégique, d'assistance, de formation et de recherche au service de ses membres insulaires océaniens »* (SPC, 2010), avec notamment le programme PROCFISH (pêche), et bénéficient du FED (Fond Européen de Développement) de la Communauté Européenne. Depuis le début de la coopération, l'aide financière du FED à **Wallis & Futuna** s'est élevée à 16,4 millions d'euros (CE FED, 2004) et le FED a financé des projets d'infrastructures tels la construction de pistes, de routes et la mise en place du réseau d'électricité à Futuna. Depuis le 8ème FED (en 2004), les actions et les financements portent de plus en plus sur la thématique du développement durable.

La **Nouvelle Calédonie**[1] est également membre de la Commission des Géosciences Appliquées des Iles du Pacifique, le programme de développement des Iles du Pacifique et de la SOPAC (SPC Applied Geoscience and Technology Division). Ce territoire est en outre membre associé de la Commission Economique et Sociale pour l'Asie et le Pacifique des Nations Unies (CE FED, 2008). En 2008, la Nouvelle-Calédonie a participé au projet NET BIOME (NETworking tropical and subtropical BIodiversity research activities in OuterMost regions and territories of Europe in support of sustainable development), sur la biodiversité tropicale et subtropicale

« en appui au développement durable dans les régions ultrapériphériques et les territoires de l'Union européenne. Ce projet permet aux PTOM français de partager et de diffuser leurs expériences au bénéfice de l'ensemble des pays de la région, tout en restant compatible avec les objectifs fixés par l'International Coral Reef Initiative (ICRI) » (CE FED, 2008).

Les récifs coralliens de Nouvelle Calédonie ont été inscrits sur la Liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO (Organisation des Nations-Unies pour l'Education, la science et la culture) le 7 juillet 2008.

Enfin, la Nouvelle Calédonie a signé deux conventions, celle d'Apia en 1988 et celle de Nouméa en 1990 sur la protection des ressources naturelles. Cependant, dans la pratique, peu d'avancées ont été effectuées dans le cadre de ces deux conventions. La situation en terme de politique intérieure est fragile en Nouvelle Calédonie avec des conflits de pouvoir entre indépendantistes et administration française. Cette instabilité politique, héritage de la colonisation, ralentit probablement les actions de coopération régionale. De plus, la Nouvelle Calédonie est un territoire dominé par la langue française alors que la langue anglophone

[1] Pour rappel, Lifou est rattachée à la Province des îles, l'une des trois provinces de la Nouvelle Calédonie.

domine à l'échelle du Pacifique (à l'exception de la Polynésie Française et de Wallis & Futuna) et limite probablement l'intégration régionale du territoire calédonien.
Des trois ensembles insulaires étudiés, la Nouvelle Calédonie reste malgré tout le territoire français le mieux inséré régionalement à l'échelle du Pacifique et ce, probablement en raison de la richesse de son sous-sol liée au nickel, facteur qui favorise les partenariats extérieurs. De même, la biodiversité exceptionnelle de ses écosystèmes lui permet de participer à des actions régionales et à des programmes environnementaux, comme décrits précédemment.

L'archipel de **Wallis & Futuna** est isolé à l'échelle du Pacifique. Sa petitesse, sa situation de dépendance économique et sa biodiversité peu élevée (à l'exception du lagon) en font un espace peu attractif pour ses partenaires étrangers.

La coopération régionale à **Mayotte** est encouragée par le Fonds de Coopération Régionale (FCR) mis en place en 2003, géré et financé par l'Etat, et intervenant dans le sud-ouest de l'Océan Indien dans les secteurs de l'éducation, l'agriculture, l'équipement, le tourisme, la culture… (CE FED, 2004). Mayotte n'est pas membre de la COI (Commission de l'Océan Indien), principalement en raison de son statut, mais la départementalisation doit en principe favoriser son adhésion. Mayotte est signataire de la Convention de Nairobi (Convention pour la protection, la gestion et la mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région de l'Afrique Orientale) qui *« a pour objet d'assurer la protection et la gestion du milieu marin et des zones côtières de la zone d'application de la Convention, prévenir, réduire et combattre la pollution et assurer une gestion des ressources naturelles qui soit rationnelle du point de vue de l'environnement (art. 3 et 4). »* (CE FED, 2004).
Futur DOM, Mayotte sera probablement mieux inséré à l'échelle régionale qu'à l'heure actuelle, où le conflit géopolitique entre la France et les Comores pour sa possession est encore vif et présent dans la mémoire des Mahorais qui ont choisi le rattachement à la métropole (cf. section 3).

Les acteurs locaux, que nous allons étudier ci-après, directement concernés, constituent le noyau des acteurs de l'adaptation.

1-2 Les acteurs locaux

Voici d'abord quatre tableaux synthétiques de référence (un pour chaque île). Des acteurs locaux y sont présentés en fonction des catégories suivantes : coutumiers et religieux,

services administratifs, associations et ONG, acteurs économiques, autres personnalités influentes, établissements d'enseignement et de recherche et populations locales.

1-2-1 Coutumiers et religieux

Tab. 20 - Coutumiers et religieux

Catégorie acteurs	Fonction(s)
Coutumiers et religieux Wallis	Roi de Wallis
Coutumiers et religieux Futuna	Roi de Sigave Roi d'Alo Premier ministre d'Alo
Coutumiers et religieux Mayotte	Imam Grand Cadi
Coutumiers et religieux Lifou	Président de l'Aire Ne Drehu Sénateurs coutumiers Grand chef de la chefferie de Lössi Grand chef de la chefferie de Gaïtcha Grand chef de la chefferie de Wetr

Source : Bantos S., 2010

Coutumiers et religieux sont des acteurs traditionnels de l'adaptation. Encore très influents, guides pour les insulaires, ils font respecter localement des mesures prises en faveur de l'environnement. En effet, coutumiers et religieux sont les intermédiaires privilégiés pour diffuser un message et faire passer des idées auprès des locaux, notamment en matière d'extraction de sable, de techniques de pêche, de murs..., d'où l'importance du dialogue et des discussions avec eux, surtout dans les îles traditionnelles où la coutume est omniprésente, comme à Futuna et à Lifou.

A **Wallis & Futuna**, les coutumiers sont les rois (Lavelua) de Wallis, d'Alo et de Sigave (Saalula) pour Futuna, les trois chefs (Faipule) de districts (Hihifo, Mua et Hahake) à Wallis et les chefs de village. A **Lifou**, ce sont le grand chef Boula et les trois Grands chefs des districts de Lössi, Wetr et Gaïtcha (cf. tab). Enfin, à Mayotte, ce sont les religieux qui jouent ce rôle : l'Imam Youssef Mabi et le Grand Cadi, Mohamed Hachim.

1-2-2 Services administratifs

Tab. 21 - Services administratifs

Qui ?	leur(s) mission(s)
Autorités principales	Représentation de l'Etat
Services de l'environnement	Définition de politiques environnementales Animation et coordination d'études/de recherches
Services de la Jeunesse et des Sports	Rôle éducatif Animation de la vie associative et sportive
Services de l'Equipement	Gestion de l'aménagement de l'île
Services économiques	Politiques de développement économique
Services des Affaires Culturelles	Mise en œuvre des politiques en matière de culture : patrimoine, soutien aux associations culturelles
Services de la Sécurité Civile	Gestion, prévention et suivi des situations de crise (+ ORSEC)
Antennes locales de Météo France	Suivi des évènements météorologiques
Service de la statistique	Elaboration des études statistiques

Source : Bantos S., 2010

Les services administratifs jouent un rôle de relai local pour l'Etat, notamment pour les services de l'environnement (mesures de protection de l'environnement marin et terrestre), de l'agriculture (activités agricoles, protection des plateaux), de l'éducation, de la jeunesse et des sports (les jeunes devraient être la priorité en matière de sensibilisation), et de l'urbanisme/travaux publics (pour l'aménagement des terres).

Qui sont-ils? Quelles sont leurs missions ?

Commençons par les autorités principales. A **Wallis & Futuna** et à **Mayotte**, le Préfet, représentant de l'Etat, participe à l'essor social et économique de l'île. Il prépare et exécute les budgets. A **Lifou**, le Haut-commissaire de la République est, en quelque sorte, le Préfet de la Nouvelle Calédonie. Le Haut-commissaire de la République dirige les services de l'Etat. La Province des îles Loyauté est placée sous l'autorité du Commissaire délégué de la République. Son siège est localisé à Lifou dans le chef-lieu de Wé. La Province est une collectivité territoriale régie par le droit commun. En clair, elle gère ce qui n'est pas de la compétence de l'Etat.

Les services de l'Environnement de **Mayotte** (DAF) et de **Wallis & Futuna** gèrent l'environnement de leurs îles respectives en définissant des politiques environnementales, animant et coordonnant des études et autres recherches relatives à l'environnement et plus précisément à la protection, à la valorisation des espaces et ressources naturels, et au traitement des pollutions, risques et autres nuisances (adsup w&f, 2010). A **Mayotte**, la DAF anime le comité IFRECOR. La protection de l'environnement à **Lifou** dépend de la Province des Iles qui a adopté un code de l'environnement en 2008, en concertation avec les coutumiers.

Le service de la Jeunesse et des Sports des trois ensembles insulaires joue un rôle éducatif pour les jeunes en dehors de leurs activités scolaires, surtout à **Mayotte** où la DJS (Direction de la Jeunesse et des Sports) est particulièrement importante. En effet, près de 65 % de la population a moins de 25 ans. Les jeunes constituent un fort potentiel pour le développement et dans le cadre de l'adaptation à la montée du niveau marin. Le service de la Jeunesse et des Sports anime la vie associative et sportive de chaque île et constitue un relai idéal pour avoir accès aux jeunes et les sensibiliser à la montée des eaux.

Le service des Travaux Publics de **Wallis & Futuna** réalise les infrastructures routières, maritimes et portuaires et en assure la maintenance (adsup w&f, 2010). Ce service équivaut à la Direction de l'Equipement à **Mayotte** et à la Direction de l'Equipement et de l'Aménagement à **Lifou**. Ces services gèrent les questions d'aménagement et d'équipement. Leur rôle est essentiel puisqu'ils réalisent les murs du bord de mer et autres aménagements côtiers. Une bonne communication entre ces services, ceux de l'Environnement et les scientifiques est primordiale pour fabriquer des ouvrages de défense du bord de mer adaptés et localisés aux bons endroits pour lutter contre la montée des eaux. Cette collaboration est importante pour intégrer les zones à risques dans les plans d'aménagement locaux, d'autant qu'à **Wallis & Futuna**, il n'existe ni service de l'urbanisme, ni cadastre, ce qui pose de nombreux problèmes en terme de gestion et d'organisation de l'espace (cf. section 3).

A **Wallis & Futuna**, le service de l'Economie rurale et de la Pêche gère les activités agricoles et de pêche mais aussi les espaces forestiers, par des actions de reboisement (adsup w&f, 2010). Sa mission est encore mal définie, mais ce service pourrait jouer un rôle dans une gestion durable des activités agricoles et de pêche. A **Lifou**, ce service équivaut à la Direction du Développement Economique qui définit les politiques de développement économique dans

les secteurs touristiques, des PME-PMI, de la pêche et des ressources marines et du développement rural (Province des Iles, 2010). A **Mayotte**, c'est le BAE (Bureau des Affaires Economiques) qui met localement en place les politiques économiques.
Le service des Affaires Culturelles de **Wallis & Futuna** travaille sur la conservation du patrimoine historique et culturel, le soutien aux initiatives culturelles… (adsup w&f, 2010). C'est le biais idéal pour accéder aux femmes dont beaucoup travaillent dans l'artisanat. Nous avons d'ailleurs fait appel à Mme Bernadette Papilio-Halagahu, chef du service, pour pouvoir interroger les artisanes lors des enquêtes de terrain. La Direction du Patrimoine Foncier et Culturel de **Lifou** est chargée de la politique culturelle et foncière (Province des Iles, 2010). C'est un acteur incontournable de l'adaptation, surtout à Lifou, île particulièrement attachée à ses traditions et à sa coutume. A **Mayotte**, la DAC (Direction des Affaires Culturelles) assure localement la mise en œuvre de la politique de l'Etat en matière de culture.

Le bureau de la Sécurité Civile de **Wallis & Futuna** effectue la gestion, la prévention et le suivi des situations de crise. Il élabore et met à jour le plan ORSEC (Organisation de la Réponse de SEcurité Civile)[2], informe la population en cas de cyclone, de tremblement de terre ou de tsunami (adsup w&f, 2010). C'est le Service Interministériel de Défense et de Protection Civile (SIDPC) à **Mayotte**. A **Lifou**, c'est le Haut-commissariat de la Nouvelle Calédonie qui est compétent dans ce domaine.
Les services locaux de Météo France suivent les évènements météorologiques sur la région et alertent les autorités en cas de menace climatique.
Enfin, les services de statistique[3] effectuent toutes les études statistiques (quantitatives) de l'archipel. Pourquoi d'ailleurs ne pas élaborer des enquêtes d'opinion relatives à l'environnement et sonder l'intégralité de la population ? Dans le cadre de ce mémoire, nous nous sommes limités à un échantillon mais le service pourrait élargir le panel interrogé.
Autre catégorie d'acteurs locaux dont l'implication dans les stratégies d'adaptation est indispensable, surtout dans la mise en œuvre de ces stratégies localement : les associations et les ONG locales.

[2] Système de gestion de crise lorsqu'une catastrophe intervient (catastrophe naturelle par exemple un cyclone, un tsunami, un séisme...).

[3] Le STSEE (Service Territorial des Etudes Statistiques et des Etudes Economiques) à Wallis & Futuna, l'antenne INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques) de Mayotte et l'ISEE (Institut de la Statistique et des Etudes Economiques)

1-2-3 Associations et ONG

Tab. 22 - Associations et ONG

Catégorie acteurs	Nom acteurs	Fonction(s)
Associations et ONG Wallis	La Fédération « Haofaki Te Ulufenua » (Sauvons l'environnement) composée de plusieurs associations : - Vaitupu Ma'uli Lelei - Association du village de Mata'Utu - Association du village de Falaleu - Association du village d'Ahoa - Association du village de Halalo - Association du village de Vailala - Association du village de Ha'afuasia - Association Nukuteatea Falelau Le Rassemblement des Jeunes de Wallis et Futuna	Associations de protection de l'environnement Association pour la réinsertion des jeunes et la construction d'habitat traditionnel
Associations et ONG Futuna	-	-
Associations et ONG Mayotte	Les naturalistes de Mayotte Tortue verte Handrema Ouzouri	Association de protection de l'environnement Association de protection de l'environnement Association de protection de l'environnement
Associations et ONG Lifou	Lifou Nature	Association de botanique

Source : Bantos S., Tali M., 2010

Les associations et les ONG relaient les ONG internationales, régionales et nationales et servent d'intermédiaire entre les services de l'Etat et les populations. Leurs actions se situent aux échelles locales, de diffusion d'informations et de sensibilisation.

A **Wallis & Futuna**, il existe peu d'associations de protection de l'environnement (en particulier à Futuna), mais davantage d'associations de villages qui n'en restent pas moins très actives, comme l'association Ma'uli Lelei du village de Vaitupu créée en 2001 et qui s'occupe principalement de la mangrove. Falelau, l'association de Patita Lakina, ancien président de l'Assemblée territoriale et acteur très engagé du développement à Wallis (cf. 1-2-5), participe à la réinsertion des jeunes par la construction de falés traditionnels.

A **Mayotte**, les Naturalistes de Mayotte constituent la plus grande association de protection de la nature. Cette association est composée de passionnés de l'environnement, de géographes, de géologues, d'historiens... Elle encourage et développe les travaux de recherche

pluridisciplinaires. Parmi ses activités, l'organisation de sorties découvertes, la tenue de conférences pour une meilleure information des Mahorais... (Les Naturalistes de Mayotte, 2010). La Tortue verte est une association qui réalise des actions de reboisement et qui tente d'améliorer le cadre de vie des villageois et de les sensibiliser à l'environnement, de même que l'association Handrema Ouzouri qui nettoie aussi les plages... A noter aussi les associations Megaptera (Association de protection et d'étude des mammifères marins), Oulanga Na Nyamba (Association de protection et d'étude des tortues marines), SEPANAM (Société d'Etude, de Protection et d'Aménagement de la Nature à Mayotte), REMADEN (Réseau Mahorais de Défense de la Nature à Mayotte) (Biodiversité, Gargominy, 2003)...

A l'exception de Lifou-nature, il n'existe pas d'association de protection de l'environnement à **Lifou,** mais il en existe en Nouvelle Calédonie, telles l'Association pour la Sauvegarde de la Nature Néo-Calédonienne (ASNNC), Action Biosphère, Opération Cétacés Nouvelle-Calédonie (OCNC), le Centre d'Initiation à l'Environnement (CIE)... (Gargominy, 2003). Ces associations mènent parfois des actions à Lifou comme la Fête de la Science en 2008.

1-2-4 Acteurs économiques

Les acteurs économiques sont des acteurs clés de l'adaptation, la montée des eaux étant susceptible de les impacter. En effet, en cas de montée brutale, les infrastructures côtières pourraient être détruites, certains champs inondés, la pêche difficilement praticable... Le possible déplacement des populations vers l'intérieur des terres induirait un changement des besoins en ressources économiques et alimentaires, la délocalisation des activités de bord de mer...

Les acteurs locaux des îles étudiées sont : les entreprises locales pour la pêche, l'agriculture, les travaux publics et le tourisme (tourisme assez discret, tourisme vert surtout). Des discussions sont nécessaires avec ces acteurs pour les sensibiliser car leurs activités participent à la dégradation de leur environnement, et par conséquent, à la fragilisation du milieu côtier, renforcée par la montée des eaux (cf. chapitre 2). Les inciter à produire différemment, sans forcément perdre de l'argent mais en investissant sur le long terme (à l'aide des banques) dans le secteur des énergies renouvelables par exemple, c'est le message que doivent faire passer les scientifiques et les politiques. Le secteur privé pourrait devenir un secteur dynamique exemplaire mettant en place des coopératives de pêche, d'agriculteurs, et

adoptant des normes de production et pour les pêcheurs, des autorisations/interdictions (ne pas pêcher les juvéniles, quotas de pêche...).

Tab. 23 - Acteurs économiques (non exhaustif)

Catégorie acteurs	Nom acteurs	Fonction(s)
Secteur privé Wallis	M. Mercier M. Kusitino Toa	Bâtiment Représentant de la Fédération du Monde Rural Fédération des Pêcheurs EEWF (Eau et Electricité de Wallis et Futuna) CCIMA (chambre de commerce, bâtiments et agriculture)
Secteur privé Mayotte	Mayotte aquaculture COPEMAY Société Immobilière de Mayotte CAMA Hôtel Sakouli	Entreprise aquacole majeure à Mayotte Coopérative des pêcheurs de Mayotte Coopérative des agriculteurs de Mayotte
Secteur privé Lifou	Navimon SARL Munun SOCAL Nacre BTP	Entreprise de pêche Entreprise de pêche Société Coopérative Agricole de Lifou Entreprise de BTP

Source : Bantos S., Tali M., 2010

A **Wallis & Futuna**, l'économie est vivrière et domestique traditionnelle. Elle assure l'autosuffisance aux Wallisiens et aux Futuniens par les activités agricoles, d'élevage et de pêche (CE FED, 2004). *« La pêche hauturière présente un fort potentiel de développement du fait de l'importance de la zone économique exclusive du Territoire (266 000 km²), dans une zone où les stocks de poisson sont importants (espèces pélagiques, principalement thonidés) »* (CE FED, 2004). Les professionnels de la pêche peuvent devenir un acteur incontournable si le secteur se développe ; les activités d'information et de sensibilisation devront les viser pour une pêche respectueuse de l'environnement marin.

A **Mayotte**, l'économie est passée d'une économie agricole dans les années 80 à une économie de services qui concentre 60 % des emplois (CE FED, 2004). Le secteur privé est presque deux fois plus important qu'à Wallis & Futuna. Le tourisme peut être qualifié de tourisme vert avec essentiellement des structures d'accueil chez l'habitant et trois ou quatre hôtels. Il y aurait 2 300 pêcheurs à Mayotte avec une activité artisanale surtout pratiquée dans

le lagon. *A contrario,* le secteur aquacole est très dynamique, le lagon offrant les conditions idéales pour le développement de l'aquaculture.

Enfin à **Lifou**, l'économie locale reste très dépendante des flux financiers venant de Grande Terre. Le secteur privé est discret mais on dénombre quelques entreprises de pêche. Lifou pratique l'agroécologie et neuf éoliennes viennent d'être installées. C'est, semble-t-il, la plus avancée des trois terrains en matière d'énergies renouvelables.

1-2-5 Autres personnalités influentes rencontrées

Le rôle des personnalités dans l'adaptation est de faire passer des messages et de s'impliquer dans les mesures d'adaptation. En effet, ces personnalités jouissent d'un statut de popularité auprès des îliens et sont influentes, qu'elles aient occupé une fonction importante, qu'elles soient spécialisées dans leur domaine, qu'elles fassent des discours... Leur avis est écouté, respecté… parfois suivi. Ce sont donc de bons intermédiaires, tel Patita Lakina à **Wallis**. Nous l'avions rencontré lors d'une mission à Wallis en 2007. Ancien président de l'assemblée territoriale, sculpteur et acteur très engagé du développement à Wallis, M. Lakina transmet son savoir aux jeunes (par le biais des chantiers-développement), construit des falés traditionnels, un centre pour les anciens, des centres de loisirs, des crèches et effectue des opérations de reboisement pour remplacer le bois utilisé pour la construction de falés. Il utilise l'argent de ses sculptures (par le biais de loteries…) pour financer des projets. Il transmet également le savoir-vivre des anciens et des valeurs aux jeunes. Toujours à Wallis, M. Gilbert Lakalaka du Service de la Jeunesse et des Sports est chargé de la gestion du sentier botanique de Ha'atafo qu'il fait visiter. Par cette activité, il sensibilise ainsi les jeunes.
La liste des personnes influentes rencontrées est disponible en annexe VI p. XLIX.

1-2-6 Etablissements d'enseignement et de recherche

Les établissements d'enseignement et de recherche jouent un rôle notable dans la diffusion de la connaissance, l'éducation et la recherche locale. Les jeunes sont une population clé ; plus ils sont informés et prennent de bonnes habitudes, plus les mesures d'adaptation seront comprises, acceptées et diffusées par eux.
La recherche locale est primordiale pour comprendre les mécanismes de la montée des eaux, la différence entre montée locale et montée globale... Les recherches ne sont pas seulement

menées par les sciences dites dures, elles sont combinées aux sciences humaines. En effet, la façon dont les acteurs et leurs territoires réagissent face à cette montée des eaux est essentielle. Les sciences humaines permettent d'en comprendre les mécanismes et la géographie, de spatialiser et de contextualiser cette recherche sur les territoires étudiés.

Voici, sous la forme synthétique, le rôle de chaque acteur dans le domaine de l'éducation et de la recherche, par ensemble étudié :

Tab. 24 - Etablissements d'enseignement et de recherche à Wallis & Futuna

Nom acteurs	Fonction(s)
le vice-rectorat	gestion du second degré
la DEC	gestion du premier degré
l'université de la Nouvelle Calédonie	- gestion du cycle de l'enseignement supérieur, - travail sur la gestion des aménagements de la zone côtière et du changement climatique (programmes MOM et IFRECOR pilotés par M. Allenbach), - mesure de paramètres chimiques du lagon, - recherche sur l'aspect sociétal de la problématique des risques à Futuna (cf. travaux de Ch. Jost), - et sur les questions historiques et religieuses (cf. travaux de F. Angleviel).
l'Institut de Recherche pour le Développement	- travaux de recherche sur la sismologie de Futuna (Dupont, Monzier et UMR Géosciences Azur), - bases de données NEOPAL (en collaboration avec le BRGM).
le Muséum National d'Histoire Naturelle	recherches menées essentiellement dans le domaine halieutique
l'Ecole Pratique des Hautes Etudes	travaux sur les édifices coralliens
la CPS	recherches sur la pêche à Wallis et travail sur les statistiques générales de l'île

Source : Bantos S., 2010

Tab. 25 - Etablissements d'enseignement et de recherche à Mayotte

Nom acteurs	Fonction(s)
le vice-rectorat	- gestion des premiers et des seconds degrés, - actions de sensibilisation (une école = un établissement = une plage, une classe patrimoine et une classe forêt)
l'université de La Réunion	gestion du cycle de l'enseignement supérieur
le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement	- recherches dans les sciences du vivant, les sciences sociales, les sciences de l'ingénieur appliquées à l'agriculture, à l'alimentation et aux territoires ruraux, - diagnostic des systèmes de production vivriers.
le Muséum National d'Histoire Naturelle	recherches sur la biodiversité et sur le domaine halieutique
l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer	travaux sur l'aquaculture mahoraise et sur la pêche en général
le Groupement d'Intérêt Scientifique du Lagon de Mayotte (LAG-MAY)	regroupement de chercheurs de tous horizons, spécialistes des récifs et des littoraux, de la GIZC...

Source : Bantos S., 2010

Tab. 26 - Etablissements d'enseignement et de recherche à Lifou

Nom acteurs	Fonction(s)
le vice-rectorat de Nouvelle Calédonie	gestion des établissements du secondaire dont le seul lycée des Loyauté, situé à Lifou
la DENC (Direction de l'Enseignement de Nouvelle Calédonie) du premier degré	gestion du secteur primaire
la Direction de l'enseignement de la Province des Iles	en charge de la mise en œuvre de la politique définie par la collectivité en matière d'enseignement
l'université de la Nouvelle Calédonie	Le programme SAGE sur la gestion durable de la ressource en eau a été mené par l'IRD, l'UNC, la Province des Îles, la Mairie de Lifou, les autorités coutumières et ALCATEL-Space-Industrie.
l'Institut de Recherche pour le Développement	- mission Biodiversité LIFOU 2000 (conjointement avec le MNHN), - travaux sur le climat (la grotte de Thoubotr. Histoire de climat), - recherches menées dans le domaine halieutique.
l'Institut Agronomique Néo-Calédonien	en charge de l'élaboration et de la réalisation d'expérimentations ainsi que de la restitution et de la vulgarisation des résultats au niveau du développement rural
le Muséum National d'Histoire Naturelle	mission Biodiversité LIFOU 2000
la Commission du Pacifique Sud	travaux dans le secteur de la pêche

Source : Bantos S., 2010

1-2-7 Populations locales

Les populations locales sont les acteurs clés, qui détiennent les réponses, d'où l'intérêt de les questionner et de faire émerger leurs connaissances. Ils vivent sur ces îles depuis des siècles, en ont une connaissance intime, transmise oralement de génération en génération. Ils pratiquent l'espace, l'organisent, le divisent, se déplacent, créent des liens entre eux, d'où l'intérêt majeur constituant le cœur de ce travail de recherche : évaluer la perception et les représentations que les locaux se font de l'environnement littoral, et des risques liés à la montée des eaux en particulier.

Section 2 - Pratiques et usages de l'œkoumène

Les populations locales des terrains étudiés ont des pratiques et des usages de leur espace de vie spécifiques au milieu insulaire et à leur culture. Ces pratiques et ces usages doivent absolument être intégrés aux stratégies d'adaptation à la montée des eaux pour positionner le local au cœur de ces stratégies. En effet, mieux la vision océanienne de l'île sera comprise et les activités des locaux explicitées, plus l'organisation spatiale à mettre en place à long terme, pour faire face à la montée des eaux, a des chances de fonctionner.

2-1 Milieu et insularité : la vision océanienne de l'espace

Comment définir cette vision océanienne de l'espace ? Est-elle homogène ou spécifique à chaque ensemble insulaire étudié en fonction de facteurs culturels et historiques ? Quels sentiments les îliens peuvent-ils avoir quant au fait de vivre dans une île ?

2-1-1 La construction de l'île, entre ouverture et fermeture

En terme de représentation mentale, la phrase *« ceux qui vivent dans l'île sont rarement ceux qui en rêvent »* (Bonnemaison, 1991) résume la manière dont les populations insulaires perçoivent leur espace de vie.

Nombre d'entre eux vivent l'île, notamment la micro-insularité, comme un enfermement et un isolement, surtout les plus jeunes, menacés par un taux de chômage élevé et qui doivent partir (par exemple dans le cas de l'espace ultramarin français du Pacifique sud-ouest) de leur île d'origine (Wallis, îles du Vanuatu) vers la Nouvelle Calédonie ou la Polynésie Française. Ils y poursuivent alors des études supérieures ou travaillent dans la mine, en particulier depuis le boom du nickel. Ces jeunes rêvent d'un ailleurs, incarné par le mode de vie occidental et ses tentations (l'argent, la culture de l'instantané, la technologie...), véhiculé par le biais de la télévision et d'internet. Par exemple, les Wallisiens et les Futuniens sont plus nombreux en Nouvelle Calédonie[4] qu'à **Wallis et Futuna** ! Beaucoup ont cherché une vie plus facile, dans une île plus grande et plus attractive en termes d'emplois et de services.

Cet isolement ressenti vis-à-vis de l'extérieur pourrait, à terme, être renforcé par la montée des eaux qui diminuerait le faible espace déjà disponible de ces îles, notamment à Wallis et à

[4] On estime que 30 000 wallisiens et futuniens vivent en Nouvelle Calédonie (à confirmer dans le prochain recensement de 2009), contre 13 445 à Wallis et Futuna même au recensement de 2008.

Futuna déjà très réduites en superficie (surtout Futuna dont la population se concentre sur une bande littorale particulièrement étroite, coincée entre la mer et les montagnes abruptes).

L'île oscille donc entre ouverture et fermeture sur deux échelles : entre l'île et l'extérieur ; et à l'intérieur de l'île entre rivage et montagne. *« L'océan pour une île constitue à la fois un lien et une rupture »* (Depraetere, David, 2008). L'île est ambivalente, à la fois ouverte sur l'espace marin et refermée sur elle-même. L'océan est un lieu d'échange, de diffusion et de mélange des cultures pour les sociétés insulaires (Laberrondo, 1998).
C'est également une immensité synonyme de vide avec un horizon dégagé et exempt de toute portion terrestre à perte de vue. L'océan est appréhendé telle une rupture avec le monde extérieur et cette immensité océanique peur faire peur aux insulaires du fait des épisodes de montée des eaux vécus, suite à des cyclones et des séismes (cf. chapitre 2). Les insulaires sont vulnérables face à cet océan et à l'énergie de ses vagues. Ils ont su s'y adapter jusqu'à maintenant, en raison de la rareté de ces montées des eaux exceptionnelles ; qu'en sera-t-il en cas de phénomènes de plus en plus fréquents sur le temps long ?

Les îliens tentent de dépasser cette rupture vis-à-vis de l'extérieur par la mise en place de réseaux au sein même de leur île, et avec les autres îles. Les infrastructures routières se développent, de même que les liaisons maritimes et aériennes. Un réseau humain se tisse aussi avec des habitants qui se connaissent, surtout à **Lifou** et **Wallis & Futuna**, toutes trois peu peuplées. Les insulaires se côtoient à l'intérieur même des villages, lors des mariages qui réunissent des familles et des clans (à Lifou) d'une même tribu. Ils communiquent entre eux et cette bonne communication est un facteur à prendre en compte dans le potentiel d'adaptation. Ces échanges interclaniques et interfamiliaux favorisent la circulation d'informations, notamment celles relatives à la montée des eaux et à sa gestion locale. C'est un facteur positif de sensibilisation.

L'île est dans une phase d'ouverture forte avec le monde extérieur. En témoignent les échanges maritimes, mais surtout le développement des liaisons aériennes, le développement touristique, les nouvelles technologies de l'information et la télévision par satellite, qui sont tous des vecteurs d'informations performants pour la sensibilisation au risque de montée des eaux (cf. chapitre 4).

Dans l'espace insulaire lui-même, une opposition entre terre et mer est observée. En effet, deux peuplements se distinguent ; celui du rivage, les gens de la mer et celui de l'intérieur, les gens de la terre (Bonnemaison, 1991).

2-1-2 De la mer à la terre, des sociétés terriennes ou océaniennes ?

Les trois ensembles insulaires étudiés ont comme point commun une organisation et une mise en valeur spatiale qui s'est à la fois portée sur les espaces littoraux et l'intérieur des terres, marquée néanmoins par une relation plus ou moins étroite à la mer et au littoral. En effet, l'intensité du lien entre population et littoral dépend de *« faits historiques et culturels »* (Huetz de Lemps, 1998).
Les Mélanésiens, peuple traditionnellement tourné vers la terre, sont horticulteurs mais aussi pêcheurs comme à **Lifou**, et plus généralement dans les îles Loyauté. Pourquoi sont-ils également proches de la mer ? Est-ce en raison de l'influence polynésienne, fruit de l'arrivée de colonies polynésiennes (samoanes) au XVIIIe siècle dans l'ensemble des îles Loyauté (en particulier à Ouvéa, qui porte le nom de Wallis, Uvea) ?
Les Lifous, tout comme les autres îliens de l'archipel des Loyauté, ne se sont pas déplacés en fonction d'invasions. En effet, lors de l'occupation française de la Nouvelle Calédonie, les Loyauté ont obtenu le statut de « réserve autochtone », ce qui leur a permis de rester à l'écart des colons (Doumenge, 1986).

Les Polynésiens de **Wallis & Futuna**, culturellement orientés vers la mer et peuple de navigateurs symbolisé par la pirogue, pratiquent une pêche artisanale, essentiellement dans le lagon. Ce sont aussi des cultivateurs qui exploitent les champs de l'intérieur des terres et étendent même les surfaces agricoles jusqu'au toafa, *ancienne forêt primaire*. Il est possible que ce lien fort des Polynésiens de Wallis et Futuna à la mer résulte, au-delà des aspects culturels, des caractéristiques d'un milieu insulaire : la petitesse des îles pousse les insulaires à s'installer sur des espaces ouverts sur la mer.

Les invasions tongiennes, samoanes et fidjiennes ont marqué l'histoire de l'archipel de **Wallis & Futuna**, différemment selon les îles ; Futuna, par sa situation de « forteresse naturelle » (De Deckker, 2006), parvint à éviter l'invasion durable, mais son organisation politique fut influencée par le modèle samoan (cf. section 3). A Wallis, les Tongiens ont envahi l'île vers 1450. Pour se défendre des invasions des îles voisines, des fortifications

furent construites, dont il reste des vestiges. Les chefs sont des guerriers qui décident et organisent la construction de forts.

A **Futuna**, les forts sont bâtis en hauteur, surtout sur la côte ouest au-dessus de Nuku et Tao ainsi qu'à l'est à Laloua. La localisation des forts au-dessus de la côte occidentale s'expliquerait par l'inhospitalité de la côte est, où il est difficile d'accoster en raison des falaises, de forts courants et des vents violents. Les Samoans et les Tongiens ont ainsi tenté d'envahir l'île par sa côte ouest, plus facile d'accès.

L'organisation de l'espace et les transferts de populations entre le littoral et le plateau coïncident avec trois périodes historiques (Frimigacci, 1995 et 1990) à **Futuna**. Au cours du Kele Uli[5], les premiers occupants (les gens d'Asipani) s'installent en bord de mer sur une profondeur de 100 m à partir de la plage. Les habitations, bien délimitées, sont parallèles au rivage. Au cours du Kele Mea[6], les chefs (Aliki) déplacent les populations vers les hauteurs, refuges pendant les périodes de guerres. Les fonds de vallées et les plateaux sont ainsi occupés jusqu'à ce que les grands chefs vainqueurs décident de faire redescendre les Futuniens vers le bord de mer. C'est la troisième période dite « Kele Kula »[7]. Les populations aménagent alors leur espace de vie sur le modèle du kaiga (cf. Fig. 32), espace structuré par deux ensembles : l'un côté mer (Tua Tai), l'autre côté terre (Tua Uta), séparés par un chemin. A noter le mur à cochon (kau a matua) qui permet de tenir les cochons à l'écart des espaces habités (Frimigacci, 1990). Le chef de chaque « famille » (kutuga) distribue les terres entre les membres du kutuga jusqu'à la limite du toafa[8], géré par l'aliki (le chef de village) qui administre aussi le village formé par l'ensemble des kaigas.

A **Wallis**, les constructions militaires, aménagées sur des espaces de faible altitude, sont formées de murs de basalte de plusieurs mètres de hauteur (Malau et *al*., 1999). Les forts sont reliés par des routes et, au XIXe siècle, apparaissent les forts aux enceintes en palissade de bois, structures circulaires qui entourent les villages. La localisation de ces fortifications

[5] Qui signifie temps de la Terre Noire de – 700 à 700

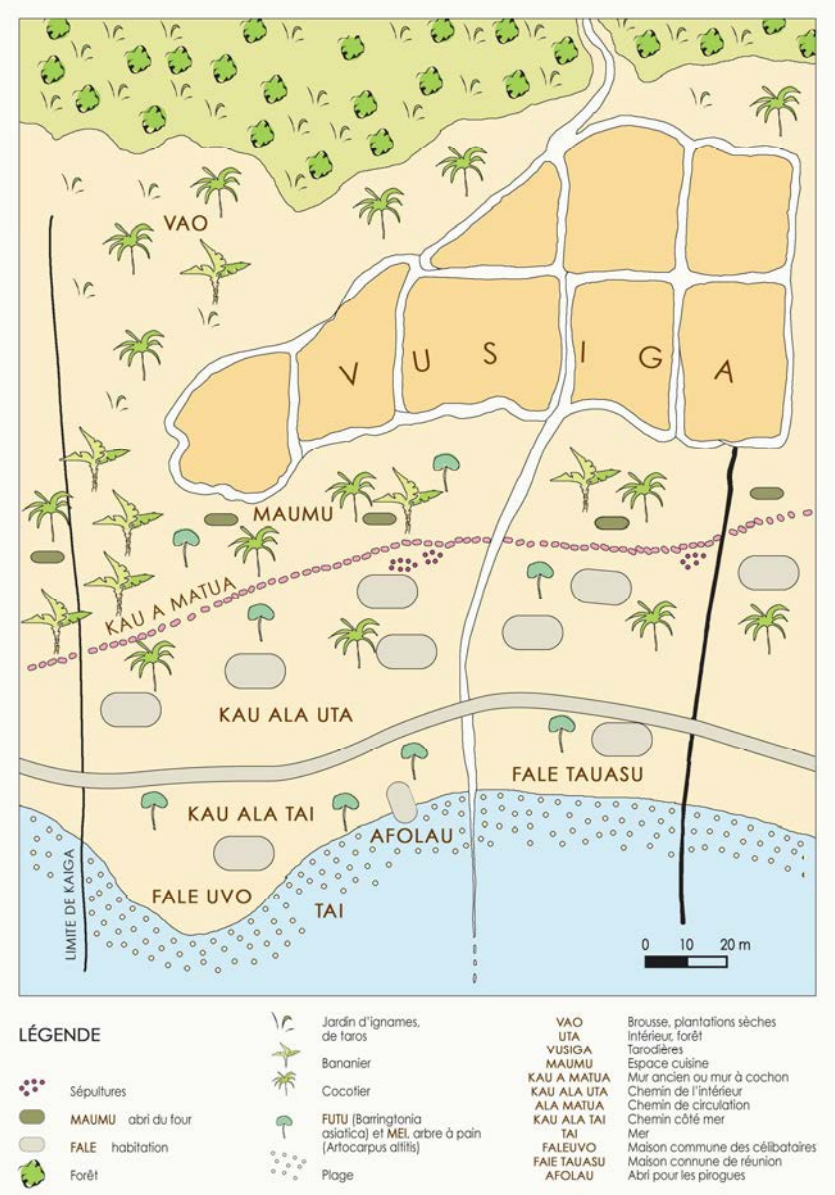
[6] Qui signifie temps de la Terre Ocre de 700 à 1400

[7] Qui signifie temps de la Terre Rouge à partir de 1400

[8] Espace composé de formations de buissons et de végétation sèche à l'écart des espaces occupés humainement

dans le sud de l'île surtout (au-dessus de Tepa, Halalo, Mala'etoli, Lanutavake) est à mettre en rapport avec son principal envahisseur, Tonga distante de 871 km (Frimigacci, 1997).

Fig. 32 - Le Kaiga



D'après : Frimigacci D., 1990
Réalisation : Duval C., 2010

Au cours de la période du Lapita (Frimigacci, 1997), **Wallis** est d'abord occupée sur la frange littorale, à l'ouest et au nord puis au sud en face des dunes et des mangroves. Pendant la période Utuleve 2, la population s'est déplacée vers l'intérieur des terres mais aussi sur la côte ouest puis sur toute l'île lors de l'Utuleve 3, du sud vers le centre. Dans les années 1400-1460, les Tongiens construisent des routes, tissant un réseau entre forts et résidences, sauf sur

le toafa et le vaotapu. Le vaotapu, terre tabou et espace en friche sous la juridiction du roi, constitue avec le toafa les deux éléments du plateau à Wallis. L'occupation humaine s'est ensuite inversée d'ouest en est, sous l'ordre de la Mission catholique qui a regroupé la population aux mêmes endroits que les églises à l'est. C'est pour cette raison que la Mission a inventé la malédiction de la côte ouest et que les fouilles dans les marais sanglants[9] de la côte ouest, devenus tabous, sont difficiles à mener.

A **Mayotte**, la majorité des villages sont situés tout le long du linéaire côtier et les Mahorais pratiquent à la fois des activités agricoles sur les champs en hauteur et la pêche dans le lagon. *« Autant le relief divise les hommes, autant la mer est un puissant moyen de les réunir, de leur apporter l'équilibre nutritif et les conditions de vie optimales »* (Fontaine, 1995). Les invasions ont poussé les Mahorais sur les hauteurs. **Mayotte** a successivement été envahie par les Arabes à partir du IXe siècle, et par une population d'Afrique via Madagascar vers 1600 (Fontaine, 1995). Lors de ces invasions successives, les populations ont quitté le bord de mer pour installer leur village dans des criques ou sur les crêtes. Suite à la prise de possession française de l'île, les Mahorais ont réoccupé le bord de mer. Mayotte est un pays de villages avec près de 85 % de ruraux. L'organisation spatiale mahoraise repose sur le regroupement des familles au sein du village.

La majorité des personnes enquêtées disent vivre sur le littoral soit plus des trois-quarts des Mahorais interrogés et plus de 60 % des Lifous. A Futuna, ils sont près de 54 % à vivre sur le bord de mer contre 41,9 % à Wallis. Ce chiffre est intéressant et peut s'expliquer par le fait qu'à Wallis, la limite entre le plateau et le bord de mer est, en certains endroits, difficile à préciser en fonction des critères étudiés au début de cette sous-section. Certains se disent à l'intérieur des terres car leur maison se situe du côté terre de la route qui est à 20 m de la mer ! Ce chiffre est donc à nuancer car, en réalité, une majorité de Wallisiens vit en bord de mer comme en témoigne les chiffres du dernier recensement (cf. chapitre 2).

Les populations du bord de mer sont, en tous les cas, plus vulnérables que les populations de l'intérieur des terres et semblent par conséquent davantage concernées par la montée des eaux. Cependant, si la mer envahit le littoral, les personnes qui vivent sur la côte

[9] « En référence au sang des guerriers qui avait rougi le marais mais aussi parce que les feuilles des *ifi* (châtaigne sauvage) qui tombent dans l'eau lui donnent cette teinte rouge en pourrissant » (Pechberty, 2004)

devront se déplacer en hauteur, dynamique pouvant engendrer d'éventuels conflits, surtout fonciers. Cet aspect sera développé dans le chapitre 5.

Quelles différences existe-t-il entre les activités du bord de mer et celles de l'intérieur des terres selon les populations interrogées ? Sont-elles plus traditionnelles ou modernes ?

2-2 Les activités des acteurs locaux

Les questions suivantes, relatives aux activités en bord de mer sur les îlots et les plateaux, ont été posées aux adultes et lycéens interrogés :

- Vas-tu en bord de mer, sur les îlots, sur le plateau ?
- Si oui, à quel endroit ?
- Pour y faire quoi ?

Il a été demandé aux écoliers et collégiens de décrire leurs occupations journalières. Les résultats sont les suivants :

Tab. 27 - Occupations journalières des collégiens et des écoliers (en % des réponses)

	jeu		TV		cueillette		maison		champs		pêche		TOTAL	
	E**	C***	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C
Wallis	**18,9**	**19,5**	**20,5**	**23,1**	14,4	11,9	**19,6**	**20,8**	11,9	11,7	14,7	13	**312***	**385**
Futuna	**19,8**	**18,8**	**19,2**	**22,1**	15,6	9,9	14,4	**21**	12,6	7,7	**18,6**	**20,4**	**167**	**181**
Mayotte	**23,7**	**23,6**	16,2	**25,8**	**23,7**	11,6	17,1	**19,9**	14,3	14,4	5	4,7	**737**	**543**
Lifou	**21**	**19,8**	**19,9**	16,6	13,5	13,8	11,8	15,1	**18**	**18,4**	16	16,3	**557**	**676**

*** soit 100 %**
**** Ecoles**
***** Collèges**

Source : Bantos S., 2008

Les plus jeunes exercent à la fois des activités journalières extérieures et intérieures :

- extérieures, notamment en jouant avec leurs amis (environ 1/5 des réponses données par les collégiens et les écoliers interrogés), en allant au champ surtout pour les Lifous, en

pratiquant la cueillette comme c'est le cas des écoliers mahorais (près de 24 % des réponses) et en pêchant (1/5 des réponses à Futuna).

- intérieures, avec pour principale occupation la télévision (surtout à Wallis et à Futuna) ou encore, juste le fait de rester chez eux sans rien faire de particulier. Les actions de sensibilisation au risque « montée des eaux » pourraient passer par des sorties nature sur le bord de mer ou encore par la télévision et la radio.

2-2-1 Les activités du plateau

Tab. 28 - Vas-tu sur le plateau (en pourcentage des répondants)?

	Oui		Non		Nsp		TOTAL	
	A**	L***	A	L	A	L	A	L
Wallis	**86,5**	**76,7**	10,8	15,8	2,7	7,5	**74***	**120**
Futuna	**92,7**	**87,7**	7,3	5,3	_	7	**55**	**57**
Mayotte	**80,2**	**89,4**	19,8	6,7	_	3,8	**106***	**104**
Lifou	**86,9**	**94,1**	10,3	3	2,8	3	**107***	**101**

* soit 100 %

** Adultes

*** Lycées

Source : Bantos S., 2008

Les cartes illustrant les lieux fréquentés par les adultes et lycéens interrogés figurent en annexe II p. XVII.

A noter, un certain nombre de *non réponse* ou de *non renseigné* lorsqu'il s'agit de localiser les lieux fréquentés par les personnes interrogées.

A **Wallis**, adultes et lycéens confondus se déplacent dans le centre et (ou) plus généralement sur les hauteurs de leurs villages respectifs (cf. Tab. 28). A Futuna, les lieux du plateau fréquentés par les personnes interrogées se situent au-dessus des villages. A Mayotte, ils sont localisés au centre, voire au centre ouest de l'île, adultes et lycéens confondus. Enfin à Lifou,

les lieux du plateau fréquentés se situent sur le plateau central, selon une diagonale allant de Drueulu à Mu.

Plus de 80 % des personnes interrogées à l'échelle des trois entités insulaires, adultes et lycéens confondus, vont à l'intérieur des terres régulièrement (de plusieurs fois à une fois par semaine), principalement pour cultiver. L'intérieur des terres est donc fréquenté pour la culture des productions agricoles de subsistance et pour la promenade. Le but utilitaire (« culture ») est très majoritaire, mais l'aspect loisirs est également bien présent.

Tab. 29 - Distance entre le domicile et le lieu fréquenté sur le plateau pour les adultes et les lycéens (en pourcentage des réponses)

	Proche domicile		Loin domicile		Non renseigné		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	**46,1**	10	10,5	4,2	**43,4**	**85,8**	**76***	**120**
Futuna	**42,9**	21,7	4,8	8,3	**52,4**	**70**	**63**	**60**
Mayotte	**35,8**	30,6	**19,3**	13	**45**	**56,5**	**109**	**108**
Lifou	**40,3**	25,2	2,4	2,8	**57,3**	**72**	**124**	**107**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Les adultes et les lycéens surtout, sont une majorité à ne pas avoir renseigné cette question. Les personnes qui ont répondu se déplacent près de leur domicile lorsqu'ils se rendent sur le plateau. A noter qu'un 1/5 des réponses fournies par les adultes mahorais est « loin du domicile ». Comment expliquer ces flux à proximité du domicile ? Probablement du fait que les îliens se rendent dans les champs qui leur appartiennent, localisés généralement au-dessus de chez eux.

Tab. 30 - Si oui, combien de fois (en pourcentage des répondants)?

	Journalier		Pluri hebdo/hebdo		Bi et/ou mensuel		Rarement		Autres		Nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	31,3	22,8	**35,9**	**38**	21,9	27,2	_	_	9,4	4,3	1,3	7,6	**64***	**92**
Futuna	22	6	**56.1**	**38**	14,6	**48**	_	_	4,9	8	2,4	_	**41**	**50**
Mayotte	**31**	17,9	**40,5**	**48,8**	15,5	27,4	11,9	_	_	9	1,2	_	**84**	**84**
Lifou	25	**32,6**	**45,2**	**34,8**	10,7	22,5	14,3	_	3,6	10,1	1,2	_	**84**	**89**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Adultes et lycéens, tous terrains confondus, se rendent sur le plateau une à plusieurs fois par semaine, en particulier les adultes de **Futuna** et de **Lifou** (respectivement 56,1 et 45,2). A **Mayotte**, ils sont un tiers des adultes et un tiers des lycéens à Lifou à s'y rendre tous les jours. A Futuna, près de la moitié des lycéens se déplacent sur le plateau une à deux fois par semaine.

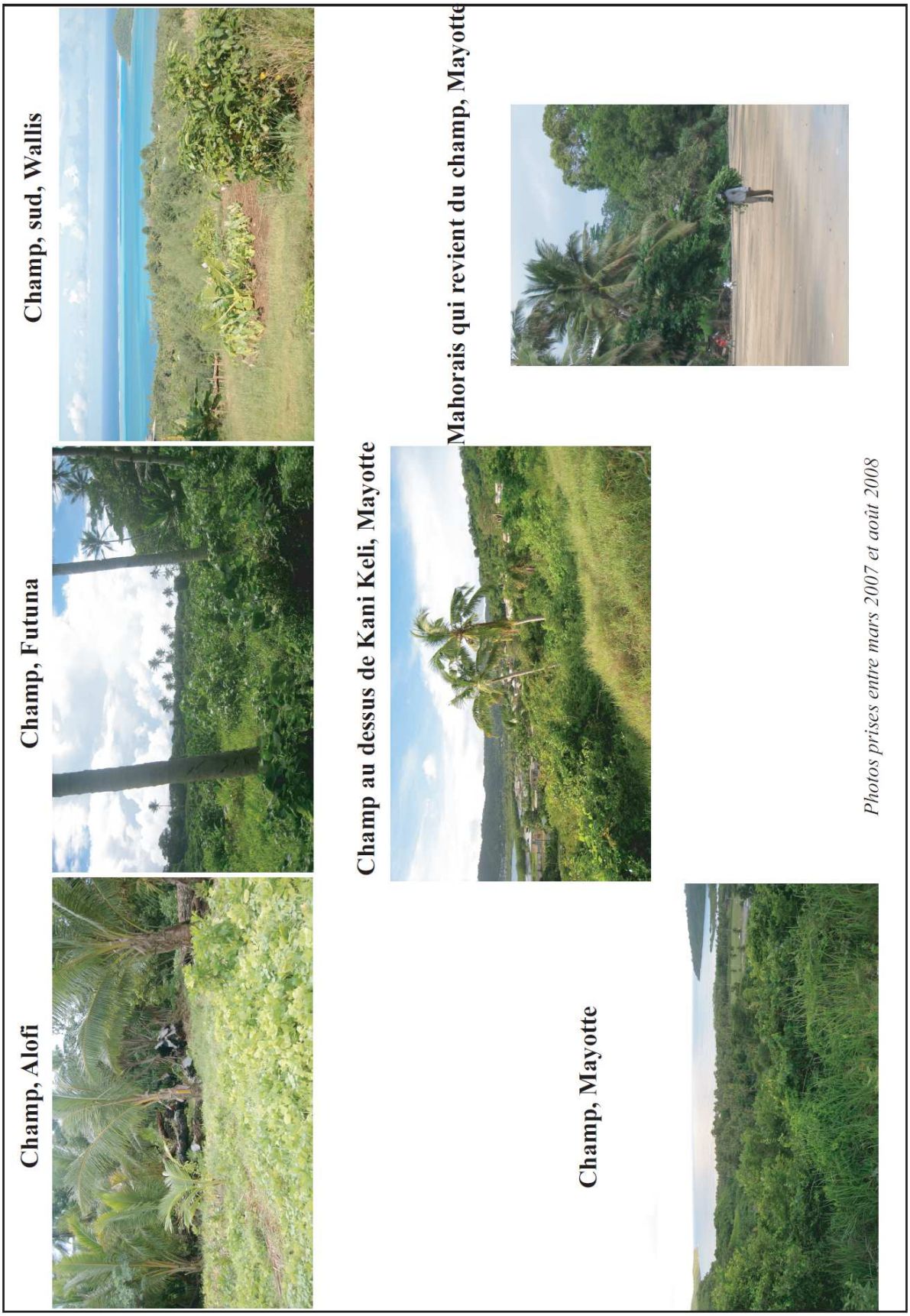
Tab. 31 - Pour y faire quoi (en pourcentage des réponses)?

	Promenade		Culture		Cueillette		Autres		Nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	15,3	**47,2**	**37,6**	**36,8**	**42,4**	3,2	3,5	12	1,2	0,8	**85***	**125**
Futuna	19,7	**60,6**	**63,6**	**36,4**	10,6	_	6,1	3	_	_	**66**	**66**
Mayotte	9,6	**39,3**	**85,1**	**47**	_	_	5,3	13,7	_	_	**94**	**117**
Lifou	20	**33,1**	**67,3**	**52,6**	_	_	12,7	6	_	_	**110**	**133**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Planche 14 - Illustrations des champs



Source : Bantos S., 2007-2008

Cultiver ses champs constitue la principale activité, tous terrains confondus. Les plus jeunes (les lycéens) se rendent également sur le plateau pour se promener, notamment à **Wallis** et à **Futuna** (47,2 % des réponses fournies à Wallis et 60,6 à Futuna). A **Wallis**, les adultes pratiquent également une activité de cueillette (plus de 42 % des réponses).

Le plateau reste un espace encore faiblement peuplé, à l'exception de **Mayotte**, et il constitue ainsi un repli envisageable en cas de montée des eaux et d'inondations régulières de la bande littorale sur laquelle la population est massivement installée. Le plateau n'est pas un espace inconnu pour les insulaires. Ils s'y rendent régulièrement sur leurs champs et ils y possèdent déjà des terrains. Un déplacement des populations sur les hauteurs, qui exigerait bien sûr d'importants travaux d'aménagement, constitue une solution de repli, non sans problèmes dû au foncier, au changement de vie que cela provoquerait pour les populations littorales, au coût des travaux (cf. chapitre 5)...

2-2-2 Les activités du bord de mer

Tab. 32 - Vas-tu en bord de mer (en pourcentage des répondants)?

	Oui		Non		Nsp		TOTAL	
	A**	L***	A	L	A	L	A	L
Wallis	**97,3**	**99,2**	1,4	0,8	1,4	_	**74***	**120**
Futuna	**93,4**	**100**	6,6	_	_	_	**61**	**59**
Mayotte	**71,3**	**95,4**	28,7	4,6	_	_	**108**	**108**
Lifou	**94,8**	**100**	4,3	_	0,9	_	**115**	**104**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Ils sont plus de 90 % de lycéens et d'adultes, tous terrains confondus, à se rendre sur le bord de mer. A noter que presque 30 % des adultes mahorais déclarent ne pas s'y rendre. A

Mayotte, beaucoup de villages sont situés à l'intérieur des terres et leurs habitants ne se rendent pas forcément sur le bord de mer.

Les cartes illustrant les lieux fréquentés par les adultes et lycéens interrogés figurent en annexe II p. XVII.

A **Wallis**, c'est la côte est, la plus *urbanisée*, qui est la plus fréquentée par les wallisiens interrogés déclarant se rendre en bord de mer, résultat somme toute logique. Des lycéens déclarent se rendre sur la côte ouest, à Ahoa et Utuleve. Même tendance observée à **Futuna** avec des adultes qui se rendent surtout sur la côte ouest, la plus occupée. Les lycéens quant à eux fréquentent surtout la plage de Vele, seule plage de Futuna et Tuatafa sur la côte est. Les jeunes Wallisiens et Futuniens semblent plus mobiles que leurs aînés lorsqu'il s'agit de se déplacer en bord de mer.

A **Mayotte**, les résultats sont difficilement exploitables. En effet, pour rappel, quatre zones d'études ont été choisies pour mener les enquêtes, et les lieux cités sont concentrés dans ces quatre zones. A l'intérieur de ces quatre zones, les personnes interrogées fréquentent les plages sableuses du nord, de l'ouest et du sud-est.

A **Lifou**, les baies de Luengoni, Mu, Drueulu et Peng sont particulièrement fréquentées par les adultes et les lycéens sondés, probablement du fait de la présence de plages de sable blanc particulièrement attractives.

Tab. 33 - Distance entre le domicile et le lieu fréquenté sur le bord de mer pour les adultes et les lycéens (en pourcentage des réponses)

	Proche domicile		Loin domicile		Non renseigné		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	**58**	**48,6**	19,8	23,9	22,2	27,5	**81**	**138**
Futuna	**33,8**	**48,2**	17,6	**38,6**	**48,5**	13,3	**68**	**83**
Mayotte	**52,7**	**56,6**	10,9	10,6	**36,4**	32,7	**110**	**113**
Lifou	**49,2**	**50**	14,5	10,3	**36,3**	39,7	**124**	**116**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

A l'échelle de tous les terrains étudiés, ils sont une majorité à se rendre sur le littoral à proximité de leur domicile, à l'exception des lycéens **futuniens** qui déclarent s'y rendre loin

de chez eux. Comment expliquer ce résultat ? Les lycéens futuniens sont scolarisés au lycée de Wallis et lorsqu'ils ont rempli les questionnaires, beaucoup ont cité leur domicile à Wallis mais leurs lieux de fréquentation (bord de mer par exemple) à Futuna ! Ceci explique en partie ce résultat.

Tab. 34 - Si oui, combien de fois (en pourcentage des répondants) ?

	Journalier		Pluri hebdo/hebdo		Bi et/ou mensuel		Rarement		Autres		Nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	23,6	14,3	**50**	**42,9**	22,2	33,6	_	_	1,4	1,7	2,8	7,6	**72***	**119**
Futuna	17,3	13,6	**65,4**	**54,2**	13,5	30,5	_	_	1,9	1,7	1,9	_	**52**	**59**
Mayotte	23,6	18,1	**36,1**	**39,4**	**37,5**	31,9	_	_	2,8	10,6	_	_	**72**	**94**
Lifou	**24,7**	13,7	**26,8**	**52,6**	21,6	18,9	12,4	_	13,4	14,7	1	_	**97**	**95**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Tab. 35 - Pour y faire quoi (en pourcentage des réponses)?

	Promenade		Ramassage coquillages		Pêche		Baignade		Voulé		Autres		Nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	23,5	31,2	18,6	16,7	25,1	14,2	24	35,1	–	–	8,2	1,1	0,5	1,8	183*	282
Futuna	17,8	25	20,6	16,9	38,3	17,6	20,6	37,8	–	–	2,8	1,4	–	1,4	107	148
Mayotte	27,8	23,4	–	–	12,5	5	25	30,7	22,9	36,7	11,8	4,1	–	–	144	218
Lifou	22,7	21,9	16,4	13,5	30,7	21,5	28	30,3	1,3	11,8	0,9	1	–	–	225	297

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Planche 15 - Activités du bord de mer

Source : Bantos S., 2007-2008

A l'échelle des îles étudiées, presque tous les adultes et les lycéens interrogés vont en bord de mer régulièrement (de plusieurs fois à une fois par semaine) pour se baigner, se promener et pêcher (cf. Tab. 35). Les plus jeunes (les lycéens) semblent davantage pratiquer des activités de farniente (baignade et promenade) que les adultes qui, eux, pratiquent des activités telles la pêche, en particulier à **Futuna** et à **Lifou**. A **Mayotte**, les habitants se rendent sur le bord de mer pour pique-niquer (le voulé en mahorais) et cette activité a été largement citée (près de 37 % des réponses des lycéens et 23 % des adultes). En effet, le pique-nique, très pratiqué à Mayotte, permet de réunir la famille et les amis le week-end. Les activités de pêche et de ramassage de coquillages, pratiquées par les personnes interrogées (surtout par les adultes) appauvrissent la faune marine et devraient faire l'objet d'une meilleure réglementation et de surveillance.

Le bord de mer, largement fréquenté par les populations interrogées, subit des pressions anthropiques par sa fréquentation importante et les activités qui y sont pratiquées. C'est un espace clé dans l'adaptation à la montée du niveau marin. Il est impératif de prendre en compte les usages et les habitudes des locaux sur le littoral, en les intégrant aux mesures globales de protection du littoral. Les actions de sensibilisation doivent impérativement être menées à cette échelle spatiale de l'espace côtier, habilement. Il n'est pas question de changer la façon de vivre des insulaires, mais de les sensibiliser à l'impact de leurs actions sur l'environnement littoral et au fait que celles-ci fragilisent encore un peu plus le bord de mer, déjà menacé par la montée du niveau marin. La façon dont ils pratiquent certaines activités, la pêche par exemple (à la dynamite, au poison, sous-marine), pourrait être modifiée (interdiction des techniques de pêche citées précédemment, ne pas pêcher les juvéniles, sortir du lagon pour pêcher au large) tout en restant intégrée à leur mode de vie. L'extraction de sable constitue une exception. Cette activité, pourtant interdite en théorie mais pratiquée à l'échelle des espaces étudiés, nuit considérablement aux milieux côtiers et aux îlots.

Tab. 36 - Prélèves-tu du sable (en pourcentage des répondants)?

	Oui		Non		Nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	**83,8**	**59,2**	13,5	33,3	2,7	7,5	**74***	**120**
Futuna	**72,1**	**54,4**	27,9	42,1	_	3,5	**61**	**57**
Mayotte	**29,8**	**34,7**	70,2	59,4	_	5,9	**104**	**101**
Lifou	**51,4**	**58,7**	43	37,5	5,6	3,8	**107**	**104**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

La majorité des personnes interrogées déclare prélever du sable, à l'exception de **Mayotte** où 70 % des répondants n'en prélèvent pas. Les plus jeunes (lycéens) semblent pratiquer cette activité dans une moindre mesure. Comment expliquer cette différence entre Mayotte et les autres îles ? Les Mahorais auraient-ils plus de difficulté à reconnaître prélever du sable ? Est-ce un sujet tabou dans la société mahoraise ? L'extraction de sable n'est peut-être pas une pratique courante là-bas mais les données suivantes viennent contredire cette hypothèse :

Les cartes illustrant les lieux fréquentés par les adultes et lycéens interrogés figurent en annexe II p. XVII.

A **Mayotte**, les prélèvements de sable ont lieu sur les îlots de Mtsamboro au nord-ouest et à l'îlot de Sable blanc au sud-est. Le sable est également prélevé sur les côtes ouest (Sada et Mtsanga Mononi) et sud-ouest de l'île (Bambo ouest et Ngouja).

A **Wallis**, le sable est prélevé surtout sur les îlots par les personnes interrogées, les plages de sable ayant disparu de Wallis. Même constat à **Futuna** avec une activité qui se concentre à Vele et Alofi, lieux où le sable est encore présent. A **Lifou**, Drueulu (cote ouest), Luengoni et Mu (sud-est) sont les endroits de prélèvement de sable les plus cités.

Tab. 37 - Distance entre le domicile et le lieu de prélèvement de sable (en % des réponses)

	Proche domicile		Loin domicile		Non renseigné		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	**59,6**	**39,1**	21,3	8,6	19,1	**52,3**	**89***	**128**
Futuna	**25**	12,7	12,5	22,2	**62,5**	**65,1**	**64**	**63**
Mayotte	**30,4**	16,7	6,3	7,4	**63,4**	**75,9**	**112**	**108**
Lifou	**29,1**	11,4	7,7	4,8	**63,2**	**83,3**	**117**	**105**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Cette question sur la distance entre le domicile et le(s) lieux(x) d'extraction de sable n'a pas été renseignée par la majorité des personnes interrogées, à l'exception de **Wallis** où près de 60 % prélèvent du sable à proximité de leur domicile. Parmi ceux qui ont répondu, la proximité du domicile constitue la réponse la plus fréquemment donnée. En effet, la majorité de la population vivant en bord de mer (et en face des îlots), il est assez aisé de prélever le sable sur place. L'utilisation du sable est également un indicateur permettant d'expliquer cette proximité des prélèvements :

Tab. 38 - Utilisation du sable à Mayotte et Lifou (en % des réponses)

	Construction/ bâtiment		Artisanat/ décoration		Lavage des marmites		Autres		Nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Mayotte	**39,4**	3,7	**48,5**	**81,5**	9,1	_	3	14,8	_	_	**33***	**27**
Lifou	**63**	11,8	22,2	**74,5**	_	_	3,7	9,8	11,1	3,9	**27**	**51**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Planche 16 - Utilisation du sable

Source : Bantos S., 2007-2008

La question sur l'utilisation du sable prélevé n'a été posée de façon formelle qu'à **Mayotte** et **Lifou,** après amélioration du questionnaire d'enquête suite aux premières missions de terrain réalisées à Wallis & Futuna ; mais, lors des entretiens menés sur ces îles, le sujet a été abordé plusieurs fois, d'où l'insertion postérieure.
A **Lifou**, le sable sert principalement à la construction, tandis qu'à **Mayotte** il est davantage employé dans l'artisanat et la décoration, le bâtiment (cf. Tab. 38).

A **Wallis & Futuna**, le sable est utilisé sur les tombes pendant la Toussaint et devant la maison de certains particuliers pour « faire propre » (question posée de façon informelle hors questionnaire) mais surtout pour les constructions. Le sable peut être acheté auprès d'entreprises privées ou de particuliers pour la construction de maisons. Pour beaucoup, vendre le sable constitue la seule ressource. Ils sont une majorité à en prélever à **Wallis,** surtout sur les îlots de Nukuhione, Fugalei et Tekaviki dans la partie est du lagon, Nukuloa au nord et Nukufeta au sud (cf. annexe II p. XVII). Dans les années 60, le sable était extrait à l'aide d'engins du BTP (Bâtiment et Travaux Publics).

2-2-3 Les activités sur les îlots

Tab. 39 - Vas-tu sur les îlots (en pourcentage des répondants)?

	Oui		Non		Nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	**95,9**	**95,8**	2,7	3,3	1,4	0,8	**74***	**120**
Futuna	**94,7**	**98,3**	5,3	1,7	_	_	**38**	**59**
Mayotte	40,6	**51,4**	**58,5**	46,7	0,9	1,9	**106**	**107**
Lifou	20	25,2	**80**	**73,8**	_	1	**110**	**103**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

L'échantillonnage du groupe de questions relatives aux îlots est peu important à **Futuna**. En effet, la question ne fut pas posée dans le premier questionnaire test de mars 2007 (31 personnes). Cependant, huit personnes nous ayant confié se rendre spontanément sur **Alofi**, nous avons donc décidé d'intégrer leur réponse. A Mayotte et surtout à Lifou, ils sont assez peu nombreux à aller sur les îlots, tandis qu'à Wallis et Futuna, c'est une majorité (Tab. 39). Ce résultat est assez logique. En effet, il y a peu d'îlots à **Lifou**. La population semble donc peu s'y intéresser. En revanche, les promoteurs hôteliers développent actuellement un projet d'hôtel dans la baie de Peng, l'îlot de Peng compris.

Les cartes illustrant les lieux fréquentés par les adultes et lycéens interrogés figurent en annexe II. A **Wallis**, c'est l'ensemble des îlots qui sont fréquentés par les personnes interrogées, en particulier Nukuloa, Nukuhifala, Faioa et Fenoafo'ou. A **Futuna**, la plage d'Alofitai et la côte nord d'Alofi ont été largement citées par les adultes, tandis que les lycéens déclarent également se rendre à Loka. Les îlots de Mtsamboro et de Bandrele sont particulièrement fréquentés par les personnes sondées à **Mayotte**. Enfin à **Lifou**, les îlots de Peng, de Luengoni, de Mu et de We ont été les plus cités.

Tab. 40 - Distance entre le domicile et les îlots (en pourcentage des réponses)

	Proche domicile		Loin domicile		Non renseigné		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	59,5	18,3	15,2	4,2	25,3	77,5	**79***	**120**
Futuna	_	_	_	_	_	_	_	_
Mayotte	16,4	34,5	11,8	7,3	71,8	58,2	**110**	**110**
Lifou	8,5	27,6	3,4	8,6	88,1	63,8	**118**	**105**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Ils sont une majorité à ne pas avoir renseigné la question, à l'exception de **Wallis** où près de 60 % des personnes interrogées disent se déplacer sur des îlots à proximité de leur domicile. Ce résultat est assez logique, en ce sens que chaque village gère les îlots situés en face du village. Les villageois se rendent en général sur les îlots qui appartiennent à leur village.

Tab. 41 - Si oui, combien de fois (en pourcentage des réponses)?

	Journalier		Pluri hebdo/hebdo		Bi et/ou mensuel		Rarement		Autres		Nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	2,7	7,8	27	7,8	28,4	51,7	32,4	4,3	2,7	6	2,7	8,6	**74***	**116**
Futuna	6,5	6,9	25,8	29,3	25,8	43,1	29	12,1	12,9	8,6	_	_	**31**	**58**
Mayotte	10,5	16,7	18,4	22,9	34,2	45,8	31,6	_	5,3	14,6	_	_	**38**	**48**
Lifou	_	_	6,3	32	12,5	32	68,8	_	6,3	36	6,3	_	**16**	**25**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Les Mahorais, les Wallisiens et les Futuniens se rendent sur les îlots selon une fréquence d'une à plusieurs fois par mois et rarement. Les plus jeunes (lycéens) s'y rendent plus souvent, entre une à plusieurs fois par semaine, à **Futuna**, **Mayotte** et **Lifou** (entre 20 et 30 % des réponses données). La fréquentation des îlots à Lifou est moindre avec près de 70 % de réponses « rarement ».

Comment expliquer ces chiffres ? Des terrains étudiés, **Wallis** recense le plus d'îlots. Par conséquent, ceux-ci, très attractifs, subissent une pression anthropique élevée. Les îlots jouent un rôle important car ils permettent aux populations de s'évader de l'exiguïté de Wallis et de se retrouver dans un environnement plus naturel que le leur, de plus en plus influencé par le mode de vie à l'occidental avec les maisons en dur, l'électricité, la télévision... Ces îlots sont très fréquentés les week-ends ou lors des vacances. La population y est très attachée. Plus difficiles d'accès, ils ont été relativement préservés des dégradations anthropiques. Mais, selon la population interrogée, les ressources commencent à s'y épuiser du fait de ces pratiques. Les îlots de **Mayotte** et **Lifou** sont, eux, principalement fréquentés par les M'zungus ou kamadjas (les blancs), résidents ou touristes. Les locaux ne s'y intéressent pas beaucoup. A **Futuna**, il n'existe pas d'îlot mais une autre île, Alofi, inhabitée et fréquentée par les pêcheurs et les agriculteurs futuniens du royaume d'Alo, auquel elle est rattachée. Alofi accueille principalement des élevages de cochons et des terres cultivées. Des agriculteurs du royaume d'Alo y possèdent des petits falés et campent parfois à Alofi le weekend.

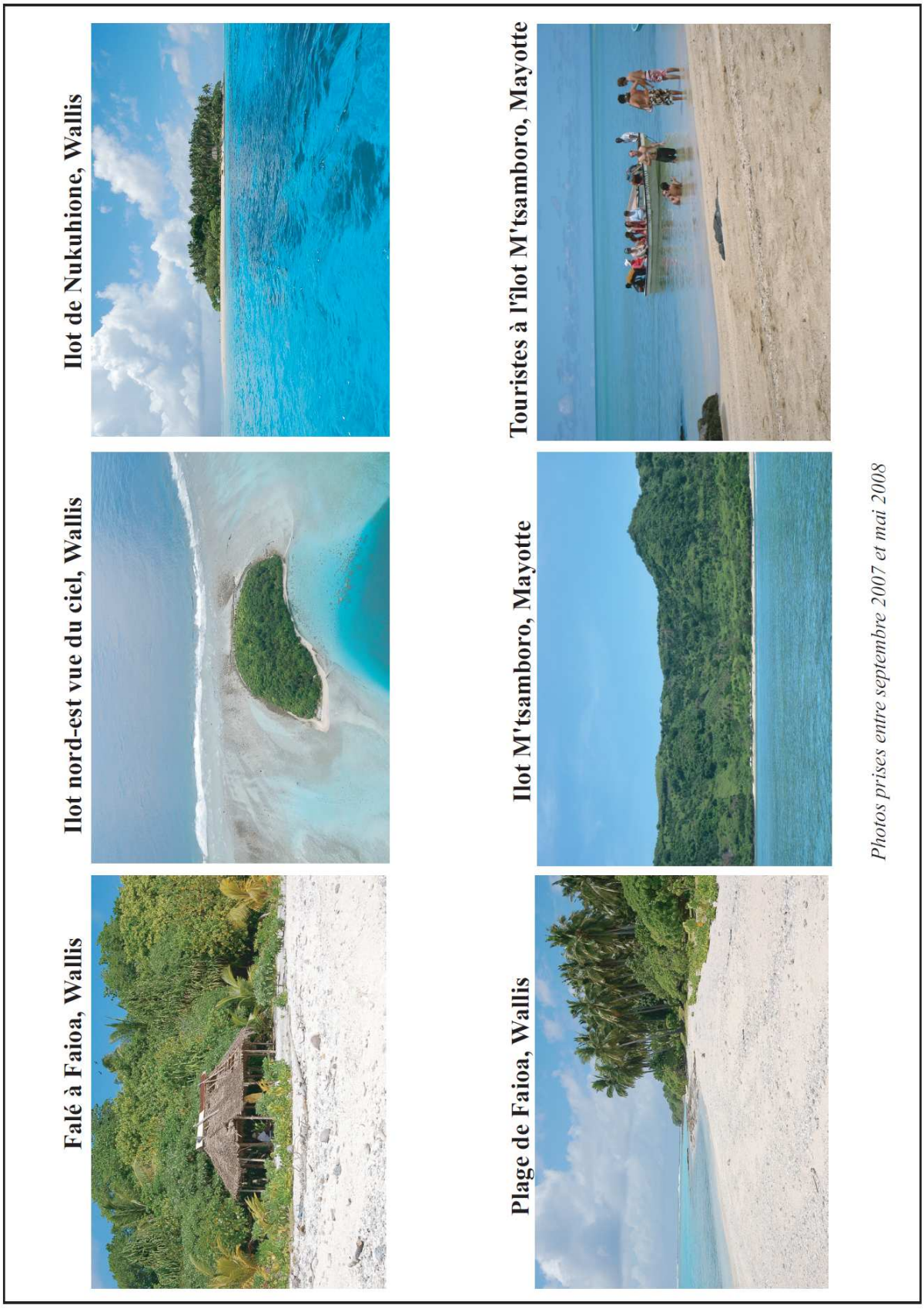
Tab. 42 - Pour y faire quoi (en pourcentage des réponses) ?

	Promenade		Coquillage		Pêche		Baignade		Voule (Pique-nique)		Culture		Autres		Nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	24,4	25,7	15,5	14,6	20,7	15,6	24,9	37,8	8,3	–	–	–	5,7	4,5	0,5	1,7	**193***	**288**
Futuna	15,7	26,3	2,9	9,5	27,1	12,4	24,3	35	–	–	20	11,7	10	0,7	–	4,4	**70**	**137**
Mayotte	17,7	26,3	–	–	10,1	6,3	20,3	24,2	30,4	30,4	6,3	–	13,9	11,6	1,3	–	**79**	**95**
Lifou	22,7	26,4	16,4	5,7	30,7	34	28	22,6	1,3	1,3	–	–	0,9	–	–	–	**225**	**53**

*** soit 100 %**

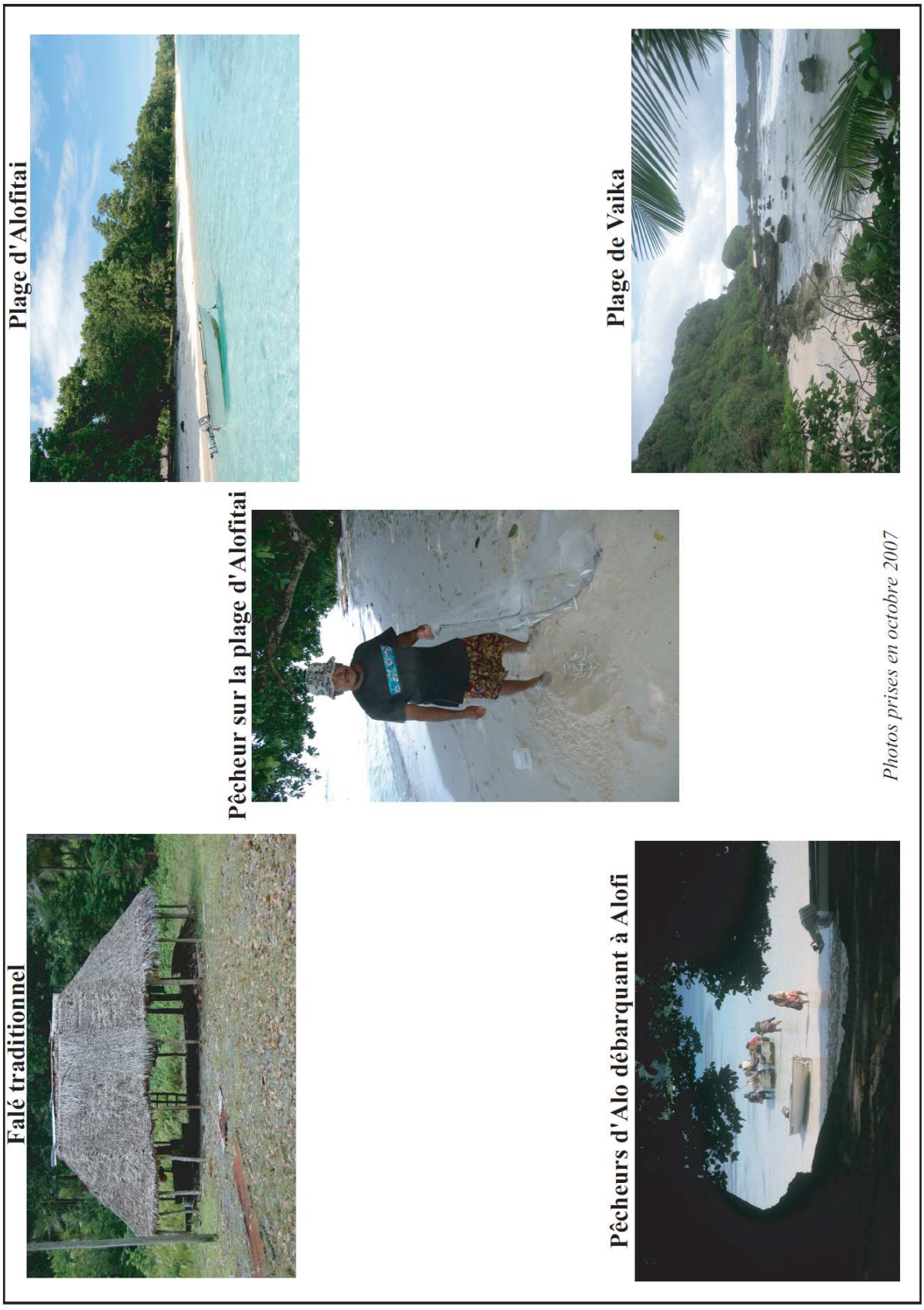
Source : Bantos S., 2008

Planche 17 - Les îlots



Source : Bantos S., 2007-2008

Planche 18 - Activités à Alofi



Source : Bantos S., 2007-2008

Les activités de promenade et de baignade sont les principales occupations des personnes qui fréquentent les îlots, à l'échelle de tous les terrains étudiés, à l'exception de **Mayotte** où un tiers des personnes interrogées y organisent des voulés le week-end.
A noter qu'à **Alofi**, ce sont surtout des activités de subsistance, telles la pêche et les cultures, qui dominent, tandis qu'à Wallis, ce sont des activités balnéaires (promenade et baignade), tout comme à Mayotte avec le pique-nique comme principale activité.

Une partie des îlots de **Wallis**, **Mayotte** et **Lifou** pourrait bien être fortement dégradée et transgressée, voire disparaître, en cas de montée des eaux significative au cours des prochaines décennies. Ce serait, en particulier pour les Wallisiens, un profond bouleversement des habitudes et des modes de vie. Les dégradations induites par leur fréquentation massive les fragilisent d'autant plus. Faudra-t-il réglementer l'accès aux îlots, avec des quotas par exemple, ou des restrictions sur les activités extractives, de ramassage de coquillages et de pêche ?

Il semble que de telles mesures soient difficiles à faire accepter à des populations dont l'organisation spatiale et sociétale oscille entre tradition et modernité, sans réglementation précise.

Section 3 - Dualité entre tradition et modernité : quelle organisation des territoires et des sociétés ?

La coutume est au cœur du mode de vie des insulaires des espaces étudiés et influence leur organisation spatiale et sociétale. L'Etat français est présent à Wallis & Futuna, Mayotte et Lifou et a proposé des statuts que les locaux ont acceptés. Cette dualité entre tradition et modernité n'est pas toujours facile à gérer, surtout lorsqu'il s'agit de définir des mesures environnementales.

3-1 Une coutume omniprésente dans :

3-1-1 l'organisation sociétale

La coutume est encore très présente dans ces sociétés traditionnelles, en particulier à **Wallis & Futuna** et **Lifou**, et revêt des formes différentes selon l'aire culturelle d'appartenance de chaque île. Selon Paul De Deckker, *« la coutume fédère en son nom les énergies, suscite les reproches ou attire les louanges. Mais elle demeure toujours la référence primordiale à laquelle les océaniens se rapportent pour comprendre la réalité. »* (De Deckker, 1995). Les coutumiers sont par conséquent des acteurs-clés de l'adaptation (cf section 1). Les règles coutumières orales se transmettent de génération en génération, au sein des clans et des familles à Lifou et à Wallis & Futuna. Wallis & Futuna est une société hiérarchisée et féodalisée, de même que Lifou, du fait de l'influence des Polynésiens dans les îles Loyautés comme vu précédemment.

En **Mélanésie**, les sociétés sont relativement égalitaires *« où la place de chacun est déterminée par son clan, son rang de naissance, son sexe et son âge »* (De Deckker, 2003). Le clan est l'entité de base de la société kanak et constitue un groupement hiérarchisé de plusieurs lignages qui, associé à d'autres clans sur la base d'intérêts communs, sont regroupés en une chefferie polyclanique (De Deckker, 2003). Le Grand chef est le garant de l'unité du groupe et, au cœur de la chefferie, chaque clan a une tâche attribuée, telle la culture de l'igname, la pêche... Le Grand chef est un interlocuteur privilégié de par son rôle de leader de la société à **Lifou**. Il est impératif qu'il soit consulté lors de l'élaboration des stratégies d'adaptation à la montée des eaux, et qu'il donne son accord sur les mesures à adopter. Le

Grand chef pourra ensuite réunir les chefs de clans qui, à leur tour, en informeront les populations.

A **Wallis & Futuna**, trois rois sont reconnus, le lavelua à Wallis et les rois des royaumes d'Alo et de Sigave (les saatula) à Futuna. A Futuna, île restée très traditionnelle, le respect de la coutume est particulièrement marqué, surtout dans le royaume d'Alo, où les conflits se règlent en faisant appel à la justice coutumière, tandis qu'à Sigave et à Wallis, les populations sollicitent de plus en plus la justice républicaine (De Deckker, 2003). Là encore, les rois sont des acteurs-clés de l'adaptation du fait de leur influence sur les sociétés wallisiennes et futuniennes. Il est indispensable de les solliciter pour qu'ils en informent les chefs de village puis les villageois.

A **Mayotte**, la coutume est fortement liée à la religion musulmane, implantée depuis le XVe siècle, islam modéré et tolérant. Le cadi, puissante figure coutumière et représentant du droit coranique, régit le droit coutumier, notamment celui de la terre. Le Grand cadi influence la population mahoraise de même que l'imam de Mamoudzou. S'ils valident les plans d'adaptation à la montée des eaux, les populations seront d'autant plus à même d'accueillir positivement ces mesures.

Comment localement le pouvoir coutumier s'organise-t-il autour du Grand chef de Lifou, des rois de Wallis et de Futuna et des autorités religieuses de Mayotte ?

3-1-2 la gouvernance locale

Le pouvoir local est administré en fonction de différents systèmes : clanique à Lifou, monarchique à Wallis & Futuna et cadial à Mayotte. Le fonctionnement de ce pouvoir local doit être connu des chercheurs et des décideurs pour pratiquer la coutume sous sa forme hiérarchique et avoir ainsi accès aux décideurs coutumiers.

A **Wallis & Futuna**, le statut actuel de Territoire d'Outre-mer reconnaît l'existence de trois rois coutumiers ; un à Wallis et deux à Futuna, régissant trois royaumes, Alo et Sigave, à Futuna, Uvea à Wallis, lui-même découpé en trois circonscriptions ou districts administratifs que sont Hihifo au nord, Hahake au centre et Mua au sud. Le pouvoir coutumier est régi par les rois ; le Lavelua à Wallis, le Tuigaifo à Alo et le Tuisigave à Sigave. Ce pouvoir est

décentralisé en ce sens que les rois négocient directement avec l'Administrateur supérieur et délèguent la gestion locale du territoire aux chefs de village qui, eux-mêmes, s'appuient sur les villageois. A Futuna, une femme peut devenir reine, comme ce fut le cas pour Aloisia Brial entre 1953 et 1956.

Fig. 33 - Découpage en royaumes et districts de Wallis

LÉGENDE

- Point culminant
- Lac
- Limite de district
- Capitale
- Village

Réalisation et conception : Duval C., Bantos S., 2010

Fig. 34 - Découpage en royaumes à Futuna

Réalisation et conception : Duval C., Bantos S., 2010

A Wallis, le roi est assisté d'un premier ministre (kivalu) et de cinq ministres. Il nomme, sur proposition de la population, le chef de chaque district (l'équivalent d'un maire en France) et son conseil (De Deckker, 2003). Les chefs de village sont élus lors d'assemblées générales de village (fono), qui se tiennent le dimanche dans le fale fono. Les habitants du village sont sous la responsabilité du chef de village. À Futuna, les rois disposent également de ministres et les chefs de village sont désignés par les familles princières qui peuvent, à tout moment, démettre le roi de ses fonctions. L'Assemblée Territoriale, composée de vingt représentants élus au suffrage universel, a un rôle limité en matière de droit civil et de gestion du budget car ces décisions exigent l'approbation du Préfet.

A **Lifou**, la provincialisation de la Nouvelle Calédonie a eu lieu en 1988, avec le découpage du territoire en trois provinces : Province Nord, Province Sud et Province des Iles dont Lifou fait partie. Lors de ce processus, le nom de l'entité a changé, passant de Nouvelle Calédonie et dépendances à Nouvelle Calédonie, faisant des Loyauté une province à part entière. La Province des Iles, dont le chef-lieu se situe à Wetr, englobe les îles d'Ouvéa, de Maré et de Lifou. Elle est gérée par une assemblée de Provinces composée actuellement de 14 élus, dont 7 siègent au Congrès de la Nouvelle-Calédonie, et gouvernée par un président et trois vice-présidents. Le Sénat coutumier détient un rôle consultatif.

A Lifou, les Grands chefs, équivalents des rois de Wallis et de Futuna, sont trois, soit un Grand chef par district : Wetr au nord, Gaïca au centre et Lösi au sud, districts qui correspondent aux trois pays traditionnels ou aires coutumières, eux-mêmes subdivisés en 37 tribus dont 17 à Wetr, 4 à Gaïca et 16 à Lösi. La Grande chefferie regroupe donc plusieurs tribus, avec à leur tête, des petits chefs (ce sont l'équivalent des chefs de village à Wallis & Futuna).

Fig. 35 - Découpage en districts à Lifou

Réalisation et conception : Duval C., Bantos S., 2010

A **Mayotte**, le pouvoir local est beaucoup moins influencé par la culture locale que dans les territoires de Wallis & Futuna et Lifou, d'autant plus que Mayotte sera dotée du statut de DOM en 2011 et sera donc intégrée à l'ensemble français selon les lois françaises. Mayotte est administrée par un conseil général et son président (qui a remplacé le Préfet et qui détient l'exécutif), d'une commission permanente du conseil général, d'un conseil économique et social, et d'un conseil de la culture, de l'éducation et de l'environnement. Le

conseil général, assemblée de Mayotte élue pour six ans, gère les affaires de la collectivité et détient un rôle consultatif (DILA, 2009).

Le système cadial a été mis en place à Mayotte au temps des Shiraziens (entre les XIVe et XVIe siècles). Le cadi, fonctionnaire de la Collectivité Départementale de Mayotte, mène des activités judiciaires, notariales, sociales et administratives (actions de médiation, autorités morale et religieuse (Sénat, 2010).

Mayotte est découpée en 17 communes qui correspondent à 17 cantons, excepté dans le cas du canton de Mamoudzou, qui regroupe trois communes. Chaque commune rassemble plusieurs villages.

Fig. 36 - Découpage en communes à Mayotte

Réalisation et conception : Duval C., Bantos S., 2010

Dernier domaine dans lequel la coutume est très présente, le foncier.

3-1-3 le foncier

La question du foncier est au cœur des futurs plans d'aménagement de l'espace intégrant le risque de montée des eaux. En effet, le déplacement probable et progressif des populations vers des zones sécurisées implique de trouver des terrains disponibles et cette tâche est bien délicate dans toutes les îles étudiées (voir *infra*).

A **Wallis & Futuna** et dans les îles **Loyauté**, les terres sont coutumières, c'est-à-dire que seule la population autochtone y est reconnue. Le foncier est géré en fonction du droit coutumier et *« l'homme appartient à la terre et c'est par elle qu'il obtient son identité »* (De Deckker, 2003). De plus, *« le lien qu'entretient un individu à la terre... définit son statut social et foncier »* (De Deckker, 2003). Au cours des campagnes de terrain, des questions relatives au foncier ont été posées à la population pour obtenir des informations sur l'appartenance des terres selon les trois compartiments spatiaux : littoral, intérieur des terres et îlots. Avant de déterminer toute possibilité d'aménagement de l'espace prenant en compte le risque de montée des eaux, il est impératif de définir la propriété de toute portion d'espace, exercice pas toujours évident comme le montrent les résultats ci-après. A noter que ces questions auraient pu être posées différemment, en termes, par exemple, d'accès à telle portion d'espace. Sur place, il s'est avéré qu'il est plus facile pour la population de donner des informations sur l'appartenance des terres plutôt que sur leur accès. La question a été posée aux collégiens, aux lycéens et aux adultes.

Le thème du foncier sur le plateau est particulièrement intéressant et important au regard de la problématique. En effet, les hauteurs devront très certainement être aménagées dans les prochaines décennies pour accueillir les populations du bord de mer, zone à risque en cas de montée des eaux. Une connaissance pertinente des règles foncières appliquées sur ces plateaux est la base de futurs plans d'aménagement. A qui appartiennent ces terrains ? Par quelles règles sont-ils régis ? Y a-t-il suffisamment de terrains disponibles pour envisager un déplacement massif d'habitants ? Sur la question de l'appartenance, à Lifou comme à Mayotte, l'intérieur des terres appartient à tout le monde mais à Wallis & Futuna, il appartient à la chefferie et à la famille (cf. Tab. 43).

Tab. 43 - A qui appartient le plateau ? (en pourcentage des réponses)

	Famille			Village/tribu/ chefferie			Tous			Etat			Autres			Nsp			TOTAL		
	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A
Wallis	39	57	39	26	20	37	33	14	15	–	–	–	–	–	5	2	9	4	176*	137	84
Futuna	48	52	38	19	14	56	33	24	3	–	–	–	–	–	–	–	9	3	63	63	71
Mayotte	29	20	10	29	14	4	42	62	51	–	–	31	–	4	–	–	–	4	293	112	121
Lifou	19	16	29	29	20	20	52	57	39	–	–	–	–	–	7	3	–	–	150	143	119

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

En réalité, l'appartenance du plateau pose parfois des problèmes à **Wallis & Futuna** car les terrains appartiennent aux familles et la forêt à la chefferie. Les terrains défrichés du toafa [10] à Wallis sont répartis entre les familles aujourd'hui, mais il y a encore quelques décennies, ils auraient été partagés entre les villages limitrophes, d'après certains locaux interrogés. A Futuna, la chefferie distribue les terres aux villages qui les redistribuent à leur tour aux familles.

La question du foncier de l'intérieur des terres reste également complexe à **Lifou.** Par exemple, une demande d'autorisation auprès de la tribu est obligatoire pour se rendre sur la terre d'un particulier. Cette situation complexe, relative à l'appartenance du plateau, risque de provoquer des conflits fonciers, dans un contexte où la population est jeune et devra se voir attribuer des terres à l'âge adulte.

La question de l'appartenance des terrains du bord de mer est particulièrement intéressante en ce qui concerne la construction d'ouvrage de protection en cas de montée des eaux. En effet, il est impératif de savoir si ces terrains sont privés ou publics pour instruire les dossiers d'autorisation de construire ces ouvrages. Le bord de mer est considéré comme appartenant à tous pour les Lifous et les Mahorais, et aux familles pour les Wallisiens et les Futuniens (cf. Tab.). A **Lifou**, comme sur le plateau, toute personne extérieure doit demander une autorisation pour se rendre sur le terrain d'un particulier. Il apparaît, par exemple, compliqué d'interdire le prélèvement de sable à **Wallis & Futuna** puisque le bord de mer appartient aux familles et qu'il est donc composé de terrains privés.

[10] Le toafa est une forêt à fougères vide d'hommes à Wallis sur le plateau.

Tab. 44 - A qui appartient le bord de mer ? (en pourcentage des réponses)

		Famille			Village/tribu/ chefferie			Tous			Etat			Autres			Nsp			TOTAL		
		C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A
Wallis		12	20	61	35	28	17	50	39	16	–	–	–	1	–	1	1	12	4	153*	142	75
Futuna		31	31	68	23	17	27	45	43	5	–	–	–	–	–	–	–	9	–	64	65	62
Mayotte		8	3	4	36	20	4	55	71	54	–	–	35	–	5	–	–	–	3	270	115	124
Lifou		9	18	18	21	17	20	69	59	53	–	–	–	–	6	8	–	–	1	151	140	115

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Le platier et la mer appartiennent à tout le monde dans les quatre îles (cf. Tab. 45 et 46).

Tab. 45 - A qui appartient le platier ? (en pourcentage des réponses)

	Famille			Village/tribu/ chefferie			Tous			Etat			Autres			Nsp			TOTAL		
	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A
Wallis	11	11	18	30	18	20	52	54	59	–	–	–	5	1	4	2	15	4	147*	138	78
Futuna	16	13	23	30	23	40	49	50	31	–	–	–	3	1	6	3	12	–	70	68	62
Mayotte	11	4	2	33	16	4	55	75	56	–	–	34	–	6	2	–	–	3	265	107	122
Lifou	15	11	20	24	17	19	60	66	51	–	–	–	–	6	7	–	–	3	149	122	111

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Tab. 46 - A qui appartient la mer ? (en pourcentage des réponses)

	Famille			Village/tribu/ chefferie			Tous			Etat			Autres			Nsp			TOTAL		
	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A
Wallis	9	2	1	15	6	11	60	74	72	–	–	–	14	5	13	2	13	3	122*	126	75
Futuna	14	3	2	20	10	20	61	73	74	–	–	–	5	2	5	–	13	–	56	60	61
Mayotte	12	3	1	26	8	2	62	83	61	–	33	–	–	6	–	–	–	2	238	108	121
Lifou	14	11	14	23	17	16	62	67	55	–	–	–	–	5	11	–	–	3	146	120	115

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2008

Pour ces trois entités insulaires, il n'existe pas de loi écrite ni étatique sur le foncier tout comme il n'y a pas de cadastre, sauf à **Mayotte**. A Wallis & Futuna et à Lifou, la coutume semble influencer, dans une moindre mesure, l'organisation spatiale. En Mélanésie, le clan est détenteur de la propriété, le contrôle d'un lieu est acquis par l'antériorité du défrichement et s'étend aux espaces environnants non encore défrichés (De Deckker, 2003). Les limites de parcelles sont mesurées à l'aide de repères tels les arbres et les pierres et, sur le littoral, la terre ne s'arrête pas au rivage mais au récif et intègre par conséquent le platier tout comme à Wallis & Futuna. Platier dont les insulaires estiment qu'il appartient malgré tout à tous, au regard des résultats statistiques précédents.

A **Wallis & Futuna**, le droit foncier est régi par la coutume avec des litiges villageois qui se règlent par son intermédiaire. A **Wallis** par exemple, les questions foncières sont discutées dans les kutugas (groupes familiaux), au niveau des villages, puis de la chefferie en cas de litige important (De Deckker, 2006).

A **Mayotte**, une forme de coutume fortement liée à la religion musulmane a un impact important sur le foncier : le droit cadial. C'est un système ancestral mahorais du droit des terres avec, à sa tête, un cadi qui distribuait les titres de propriétés. Aujourd'hui, le cadi accomplit un travail de reconnaissance des terres, accompagné de témoins, mais n'a plus le droit de délivrer des titres de propriété. C'est le notaire qui enregistre les actes conformément à la loi DSIOM (Dispositions statutaires et institutionnelles relatives à l'outre-mer). Un cadastre existe bel et bien à Mayotte, qui inclut la reconnaissance des terrains privés, mais il reste compliqué à réaliser en raison de nombreux conflits fonciers entre les habitants et du fait du flou des limites entre parcelles. A l'instar de la Mélanésie, le contrôle d'un lieu est acquis par l'antériorité du défrichement et s'étend aux espaces environnants non encore défrichés, c'est le principe islamique de *« vivification des terres mortes »* (Fontaine, 1995). La loi « littoral » est appliquée à Mayotte avec les 50 pas géométriques. Actuellement, le foncier reste bloqué et sera au cœur des discussions, lors du processus de départementalisation.

Pour conclure, nous pouvons dire que peu de terres sont actuellement disponibles sur les quatre îles, en particulier à **Futuna,** en raison de son relief fortement accidenté et de la petitesse de sa bande littorale où se concentre la population, provoquant ainsi des litiges entre les familles et aboutissant à des conflits fonciers.

A **Lifou**, la société kanak a développé des techniques de transmission orale et de mémorisation de l'appropriation du foncier (De Deckker, 2003), et un droit d'attribution des terres de la chefferie. Ces deux pouvoirs sont dissociés. Le risque de montée des eaux s'ajoute à ces contraintes. Où déplacer les populations du bord de mer ?

Autre frein à l'adaptation et aux mesures associées : comment intégrer le foncier coutumier aux stratégies d'adaptation ? Le foncier coutumier est complexe sur toutes les îles, il faudra prendre soin d'intégrer les acteurs de la coutume aux futures stratégies mais c'est un travail de longue haleine, comme nous le verrons dans le chapitre 6.
La tradition, illustrée par la coutume, est omniprésente à Wallis & Futuna, Mayotte et Lifou. Elle est un élément clé dans le construit social, la gouvernance locale et le foncier des outre-mers étudiés mais qu'en est-il à présent de l'Etat ? Quels statuts sont conférés aux espaces étudiés ?

3-2 Des mesures de gestion de l'espace difficilement applicables dans un contexte si particulier

La modernité, à l'échelle des insularités étudiées, est incarnée par l'Etat français qui a doté chaque île d'un statut particulier, modernisé les sociétés et leur mode de vie, et enfin leur organisation spatiale, comme vu dans la section 2 sur les activités. Cette modernité, associée à la tradition, doivent être incorporées aux mesures préconisées pour faire face au risque de montée des eaux, mesures qui semblent difficiles à mettre en œuvre, du moins sur le court terme.

3-2-1 Diversité des statuts des îles étudiées

Les statuts sont classés en deux catégories : évolutif, c'est le cas de Mayotte et de Lifou, et stable pour le moment à Wallis & Futuna où son évolution est toutefois fortement évoquée.

La **Nouvelle-Calédonie** est devenue colonie française en 1853, terme abandonné après la guerre et remplacé par Territoire qui évolua en Territoire d'Outre-mer (TOM) en 1946. Le statut de TOM est confirmé par l'article 74 de la constitution de 1958, alinéa premier : « *les Territoires d'Outre-mer de la République ont une organisation particulière tenant compte de*

leurs intérêts propres dans l'ensemble des intérêts de la République » (De Deckker, 2003). Depuis 1999, la Nouvelle Calédonie est une collectivité territoriale spécifique, dont la monnaie est le Franc FCP, et une Collectivité d'Outre-mer depuis 2003 et la transformation de l'article 74. Elle bénéficie également d'un statut d'association à l'Union Européenne sous le régime « Pays et Territoires d'Outre-mer » (PTOM), régime destiné à promouvoir le développement économique et sociale de ces territoires. Le statut de la Nouvelle Calédonie est évolutif sur tous les plans, pas seulement vers l'autonomie et l'indépendance, même si le territoire doit choisir entre l'indépendance ou un statut de gouvernement autonome.

Mayotte est achetée par la France le 25 avril 1841, dans un contexte de rivalité franco-britannique dans l'océan Indien. En 1886, la Grande Comore, Mohéli et Anjouan deviennent des protectorats tandis que Mayotte garde un statut de colonie. A partir de 1908, l'ensemble des Comores est sous l'autorité de Madagascar et dépendances. En 1946, les Comores deviennent TOM et refusent, lors du référendum de 1958, d'accéder à l'indépendance. Les Comores obtiennent un statut d'autonomie interne le 22 décembre 1961, élargi en 1968. En 1972, le Comité spécial de la décolonisation de l'Organisation des Nations unies inscrit l'archipel des Comores à sa liste des territoires devant accéder à l'autodétermination. Des accords sont signés dans ce sens entre la France et les Comores (Fontaine, 1995). Suite à la consultation des Comoriens par référendum sur l'avenir de la Constitution en 1974, Mayotte a décidé de son rattachement à la France à 65 %, tandis que le reste des Comores a voté l'indépendance à plus de 90 %. La France ne valide pas ce référendum et en organise un autre en 1976 qui confirme celui de 1974. Cette situation de retrait de Mayotte de l'Union des Comores a provoqué un tolé régional et international. L'Union des Comores revendique Mayotte et l'Union africaine considère ce territoire comme occupé par une puissance étrangère. La France fut depuis régulièrement condamnée par les Nations Unies, l'accusant, entre autres, d'avoir provoqué la balkanisation de l'archipel (Gay, 2008). Depuis la révision de la Constitution en 2003, Mayotte est une Collectivité d'Outre-mer. En 2008, un référendum fut organisée et la départementalisation, décidée. Mayotte va devenir Département d'Outre-mer (DOM) d'ici à 2011. Ce statut de département permettra (en principe) d'appliquer le droit français dans le domaine environnemental. A noter que Mayotte est également PTOM.

Wallis & Futuna a signé un traité de protectorat avec la France, ratifié en 1887, selon la demande de la reine Amélia. Wallis & Futuna a été le dernier des trois territoires français

du Pacifique à quitter son statut de protectorat. Wallis & Futuna bénéficie d'un statut très stable, toujours régi par la loi de 1961 qui confère à l'archipel un statut de Territoire d'Outre-mer, statut accordé le 29 juillet 1961 dont le roi Tomasi Kulimoetoke. II fut signataire après référendum. Ce statut *« garantit aux populations du territoire le libre exercice de leur religion, ainsi que le respect de leurs croyances et de leurs coutumes tant qu'elles ne sont pas contraires aux principes généraux du droit »*. Depuis la révision constitutionnelle de 2003, Wallis-et-Futuna est une Collectivité d'Outre-mer disposant d'une assez large autonomie au sein de la République française et d'un système politique proche de celui de la Nouvelle-Calédonie, où droit français et droit coutumier s'entremêlent à l'échelle locale. C'est donc un territoire sous administration directe, présentant diverses formes d'autonomie avec une assemblée territoriale, assemblée délibérante composée de 20 représentants, actuellement présidée par Victor Brial, un Conseil territorial qui a un rôle consultatif et un représentant de l'Etat français, l'Administrateur supérieur, l'équivalent d'un Préfet (De Deckker, 2003). Wallis & Futuna est également « Pays et Territoires d'Outre-mer », tout comme la Nouvelle Calédonie.

Les différents statuts de Wallis & Futuna, Mayotte et Lifou influent sur les politiques menées en matière de montée des eaux ; il semble difficile d'homogénéiser les mesures au vu de la diversité des statuts, d'où l'importance des transferts d'expérience interîles et du travail à l'échelle locale.

3-2-2 Les limites locales des mesures environnementales

Nous venons de voir que la coutume est au centre du fonctionnement du foncier à l'échelle des trois terrains étudiés. Celle-ci évolue, est différente de celle d'hier, est différente de celle d'aujourd'hui et sera différente de celle de demain (De Deckker, 2006).

Le respect de la coutume semble en net recul face à la modernisation croissante de ces sociétés insulaires. La coutume appliquée au foncier peut aboutir à des conflits violents tel celui qui a eu lieu à Lifou dans la tribu de Hnase à Wé au début des années 90, en raison de la construction d'un nouveau port sur un terrain qui était disputé avec pour conséquences, de nombreux actes de violences et de vandalisme (Herrenschmidt, 2004).

Beaucoup estimeront que le foncier coutumier constitue un frein au développement, en ce sens qu'il empêcherait toute évolution. Ce n'est pas tout à fait exact, nombre de coutumiers s'adaptent à un mode de vie plus moderne tout en restant attachés à leurs traditions. Il semble en revanche que la dualité entre coutume et modernité complique la mise en place de mesures de gestion et de protection de l'environnement littoral.

En effet, l'outre-mer français concentre la majorité de la biodiversité nationale et il n'existe aucune réglementation nationale appliquée à l'échelle locale en matière de protection de la nature à **Wallis & Futuna** (Gay, 2008). La législation environnementale est du ressort du territoire avec les services de l'environnement locaux comme celui de Wallis, qui prépare l'élaboration d'une réglementation pour l'environnement avec le concours des autorités coutumières. Il en sera probablement de même en ce qui concerne les stratégies d'adaptation à la montée des eaux.
Les discussions autour des mesures à adopter sont plus longues en raison de la multiplicité des acteurs traditionnels et « modernes ». Les terrains étudiés ont accumulé un certain retard, notamment en matière de droit du littoral (à l'exception de Mayotte qui a adopté la loi Littoral), de foncier avec peu de terrains publics disponibles. En effet, à Wallis & Futuna et à **Lifou**, les terres appartiennent aux familles ou à la chefferie. De longues négociations devront intervenir pour déplacer les personnes du bord de mer sur les plateaux par exemple.

Comme la réglementation est un sujet sensible et complexe, il apparaît plus pertinent de passer par la population et par les coutumiers pour la mise en place de mesures environnementales efficaces, d'où l'importance d'un travail de fond à l'échelle locale. Les locaux ont effectivement peur de ne pas être suffisamment impliqués dans les projets, d'être exploités, de perdre leur identité, leurs traditions et leur autonomie (Lowenthal, 1987). Néanmoins, les autorités coutumières de Wallis & Futuna et de Lifou disposent de leur propre système réglementaire et interdisent le prélèvement de sable, la pêche à la dynamite, au poison et au fusil. Les interdits sont plus ou moins respectés mais ils ont été posés. A **Mayotte**, la situation est plus évoluée avec des portions d'espaces protégés mais pas encore dans leur totalité. En matière d'environnement littoral, ce sont le Conservatoire du littoral et l'IFRECOR (pour les récifs coralliens) qui s'en chargent.

La gestion de ces ressources s'avère complexe en raison de la dualité entre pouvoirs coutumiers et pouvoirs étatiques. *« Coutume, religion, justice et développement économique sont donc très imbriqués »* (Gay, 2008).

Ce chapitre 3, premier chapitre de cette seconde partie sur les aspects sociétaux et territoriaux de l'adaptation, a permis de mettre en évidence la diversité des acteurs de l'adaptation et la nécessité d'une gestion multi-acteurs dans la problématique de la montée des eaux. Il existe plusieurs niveaux d'acteurs, des décisionnaires étatiques aux coutumiers locaux, en passant par l'ensemble des populations locales. L'utilisation d'une enquête statistique a permis de mettre en lumière les activités de ces acteurs, activités partagées entre tradition et modernité, qu'elles soient pratiquées en bord de mer, sur le plateau ou sur les îlots. Ces acteurs et leur organisation spatiale et sociétale sont également influencés par un milieu insulaire dans lequel ils évoluent, entre ouverture et fermeture vis-à-vis de l'extérieur, et au sein même de l'île entre littoral et intérieur des terres.

La tradition, représentée par un poids coutumier particulièrement dense notamment à **Lifou** et à **Wallis & Futuna**, est encore très présente à l'échelle de ces îles, et ses acteurs doivent impérativement être intégrés au processus d'élaboration des stratégies d'adaptation à la montée des eaux. Le cas contraire, l'adoption de ces stratégies pourrait être freinée.
Plus généralement, l'intégration de tous les acteurs locaux est une condition indispensable dans la mise en place de ces stratégies et c'est là que la mesure du potentiel d'adaptation des insulaires intervient. Le potentiel d'adaptation, évalué à partir de l'analyse des acteurs, est à peu près équivalent à l'échelle des quatre îles étudiées, avec un léger avantage pour Mayotte, favorisée par son statut de futur DOM. Elle bénéficiera, grâce à ce son nouveau statut, des mesures et des lois mises en place à l'échelle nationale. Il faudra cependant veiller à ce que ces mesures soient appliquées, en prenant soin de prendre en compte les particularismes locaux issus de la culture mahoraise.
Il existe un autre indicateur que celui des acteurs pour mesurer le potentiel d'adaptation des espaces étudiés : l'évaluation de la perception des risques en général, et de la montée des eaux en particulier. C'est l'objet du chapitre 4.

Chapitre 4 - Problématique de l'interprétation : hétérogénéité des perceptions

Nous avons constaté précédemment que les acteurs de l'adaptation sont partagés entre tradition et modernité, tant au niveau de leur organisation sociétale et spatiale, que dans le domaine de la gouvernance locale du risque de montée des eaux. Le niveau local constitue l'échelle d'analyse la plus pertinente lorsqu'il s'agit de stratégies d'adaptation à la montée des eaux. La dualité tradition-modernité doit être prise en compte lors de l'élaboration des stratégies d'adaptation, mais doit également être complétée par la perception des risques que se font les locaux.
Quel regard les populations locales portent-elles sur ces risques ?

A partir des résultats d'enquêtes et des profils de perception pour chaque catégorie de population interrogée (école, collège, lycée et adulte), le niveau de connaissance des risques et du climat sera analysé, de même que le niveau de conscience du rôle joué par les actions anthropiques dans les modifications environnementales. Des comportements et des réactions des insulaires face aux risques seront mis en évidence. Enfin, les particularismes locaux, dégagés à partir de l'interprétation des résultats et associés aux contextes culturels de chaque espace insulaire seront analysés au fil du chapitre.

Pour rappel, ce sont, au total, 1 646 enquêtes dont les réponses ont été saisies, analysées, et interprétées dans le logiciel de traitement statistique MODALISA.
Plusieurs outils d'analyse d'enquêtes statistiques sont utilisés et des profils de perception (regroupant des questions appartenant à un même thème) ont été élaborés. Les réponses aux questions, réparties en catégories (les modalités), reçoivent chacune une note (0 ; 0,5 ou 1 point). Les notes sont additionnées et, en fonction du résultat, l'individu interrogé appartient à une catégorie de profil. Ces profils ont l'avantage de dégager des sous-populations répondant à des critères particuliers.
L'étude de ces sous-populations permet de répondre à des questions telles que : qui sont ceux, par exemple, qui appartiennent à la catégorie *très bonne connaissance des risques*? Des femmes ? des hommes ? des jeunes ? des plus âgés ? des personnes instruites ?

La catégorie *très bonne connaissance des risques* devient la sous-population du même nom. A partir d'un plan de tri à plat (sélection de questions-clés tels le genre, l'âge, le niveau d'étude, la profession, le lieu de vie...), la composition de ces sous-populations a été renseignée et confrontée au tri à plat de la population totale interrogée dans chaque île et ce, afin de déterminer si une modalité d'une sous-population est sur-représentée ou sous-représentée par rapport à l'ensemble des individus interrogés.

Cette analyse par profil et par sous-population a été complétée de plans de tri croisés, de profils de variables et de modalités (cf. chapitre 1 section 3). La mise en relation entre caractères a été validée par le test du CHI-2[1] et par les PEM (Pourcentage d'Ecart à la Moyenne).

[1] C'est le test le plus fréquemment utilisé pour permettre de déterminer si la valeur observée du CHI-2 correspond à un évènement fréquent (on ne peut rejeter l'hypothèse d'indépendance, ou rare : on rejette alors l'hypothèse d'indépendance).

Section 1 - Peut-on parler d'une culture du risque des sociétés locales ?

Traiter de la culture du risque, c'est aborder la connaissance actuelle des risques en analysant les savoirs des sociétés traditionnelles dans le temps.
Dans notre étude, les risques de cyclone, de tsunami et de montée des eaux ont fait l'objet de questionnements auprès des populations insulaires, mais le risque sismique n'a pas été abordé de façon explicite, en partie à cause de l'évolution de la réflexion en amont des missions de terrain. Début 2007, l'étude a été abordée sous l'angle des risques climatiques mais au fil des missions de terrain et des remarques des personnes interrogées, le risque sismique a alors été intégré, de surcroît du fait du lien entre sismicité et montée des eaux.
Les résultats statistiques des enquêtes sont présentés sous plusieurs formes : tableaux de tri à plat, profils de variables et de modalités (si ces deux derniers calculs permettaient de faire ressortir des liens pertinents entre les variables) et deux profils, le *niveau de connaissance des risques* et le *degré d'inquiétude face aux risques*.

1-1 Niveau de connaissance des risques

1-1-1 Résultats des profils

Quel est le niveau de connaissance des risques et quel est le degré de conscience des menaces climatiques et anthropiques ? Les populations locales sont-elles suffisamment informées des risques encourus, notamment sur le littoral avec les cyclones, les tsunamis et la montée des eaux ?
Le profil *niveau de connaissance des risques,* concernant les adultes et les lycéens, regroupe les questions ci-après, notées de la façon suivante :

Tab. 47 - Profil 1 niveau de connaissance des risques (adultes et lycéens)

Questions	réponse(s) dont la note est 0	réponse(s) dont la note est 0,5	réponse(s) dont la note est 0
Q/ As-tu entendu parler des tsunamis ?	non ; nr ; nsp	-	non ; nr ; nsp
Q/ Cela s'est-il déjà produit sur l'île ?	non ; nr ; nsp	-	non ; nr ; nsp
Q/ As-tu entendu parler des cyclones ?	non ; nr ; nsp	-	non ; nr ; nsp
Q/ Cela s'est-il déjà produit sur l'île ?	non ; nr ; nsp	-	non ; nr ; nsp
Q/ Qui est responsable des cyclones et des tsunamis ?	nature ; dieu ; nr ; nsp ;	autres	nature ; dieu ; nr ; nsp ;

Niveaux de connaissance :

Catégorie très bonne/bonne connaissance soit : une note comprise entre]3 ; 5]

Catégorie connaissance moyenne soit : une note comprise entre]2 ; 3]

Catégorie faible/pas connaissance soit : une note comprise entre [0 ; 2]

Source : Bantos S., 2009

Trois niveaux de connaissance, de *pas ou peu de connaissance* à *très bonne connaissance*, ont été élaborés à partir de la notation des questions. Ce profil permet donc d'obtenir les pourcentages ci-après :

Tab. 48 - Tableau synthétique du profil 1 pour les adultes et les lycéens *(en pourcentage des répondants par île)* A =adultes, L= lycée

	faible/pas connaissance		connaissance moyenne		bonne/très bonne connaissance		TOTAL	
	A	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**
Wallis	9,4	5,0	31,1	34,2	**59,5**	**60,8**	**74***	**120**
Futuna	6,8	6,5	10,2	18,0	**83,1**	**75,4**	**59**	**61**
Mayotte	15,6	18,5	**59,5**	**43,5**	23,8	**38,0**	**109**	**108**
Lifou	5,2	1,0	7,0	6,7	**87,8**	**92,4**	**115**	**105**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

La majorité des personnes interrogées, adultes et lycéens confondus, possède un niveau élevé de connaissance des risques, à l'exception des **Mahorais** avec 59,5 % des adultes et 43,5 % des lycéens qui détiennent une connaissance moyenne des risques, et 15 à 18 % de faible connaissance, chiffres bien supérieurs à ceux des autres îles.

Les **Lifous** et les **Futuniens** sont particulièrement nombreux à avoir une bonne, voire une très bonne connaissance des risques avec respectivement 87,8 % et 83,1 % pour les adultes et 92,4 % et 75,4 % pour les lycéens. Comment expliquer ce taux de connaissance aussi élevé à Lifou et à Futuna? Il s'avère que Lifou et Futuna sont régulièrement touchées par des séismes, des tsunamis locaux et des cyclones (cf. chapitre 2).

→ ***Lifous et Futuniens vivent ces risques, ce qui peut justifier leur niveau élevé de connaissance, contrairement à Mayotte, jusqu'à maintenant peu touchée par des phénomènes climatiques et/ou sismiques.***

Qu'en est-il à présent des plus jeunes ?

Un profil niveau de connaissance des risques a également été élaboré pour les collégiens et les écoliers, à partir des réponses les plus fréquentes :

Tab. 49 - Profil 1 niveau de connaissance des risques (collégiens)

Questions	réponse(s) dont la note est 0	réponse(s) dont la note est 0,5	réponse(s) dont la note est 1
Q/ As-tu entendu parler des tsunamis ?	non ; nr ; nsp	-	oui
Q/ Que sais-tu des tsunamis ?	nr ; nsp	autres	action de destruction ; grande vague, hausse de la mer, inondation ; dangereux ; séisme
Q/ As-tu entendu parler des cyclones ?	non ; nr ; nsp	-	oui
Q/ En as-tu vu en vrai?	non ; nr ; nsp	-	oui
Q/Que sais-tu des cyclones ?	nr ; nsp	autres	action de destruction ; dangereux ; grosse tempête, vent, pluie

Niveaux de connaissance :

Catégorie très bonne/bonne connaissance soit : une note comprise entre]3 ; 5]

Catégorie connaissance moyenne soit : une note comprise entre]2 ; 3]

Catégorie faible/pas connaissance soit : une note comprise entre [0 ; 2]

Source : Bantos S., 2009

Tab. 50 - Profil 1 niveau de connaissance des risques (écoliers)

Ce profil regroupe les questions ci-après notées de la façon suivante :

Questions	réponse(s) dont la note est 0	réponse(s) dont la note est 1
Q/ As-tu entendu parler des tsunamis ?	non ; nr ; nsp	oui
Q/ As-tu entendu parler des cyclones ?	non ; nr ; nsp	oui
Q/ En as-tu vu en vrai?	non ; nr ; nsp	oui
Q/Les cyclones et les tsunamis sont-ils dangereux ?	non ; nr ; nsp	oui

Niveaux de connaissance :

Catégorie très bonne/bonne connaissance soit : une note de 3/4 ou 4/4

Catégorie connaissance moyenne soit : une note de 2/4

Catégorie faible/pas connaissance soit : une note de 0/4 ou 1/4

Source : Bantos S., 2009

Tab. 51 - Tableau synthétique du profil 1 pour les collégiens et les écoliers *(en pourcentage des répondants par île)*

	faible/pas connaissance		connaissance moyenne		bonne/très bonne connaissance		TOTAL	
	E	C	E	C	E	C	E	C
Wallis	10,6	8.4	17,3	35,4	**72,0**	**56,3**	**75***	**96**
Futuna	33,4	2,3	27,8	20,9	**38,9**	**76,7**	**36**	**43**
Mayotte	5,5	15,3	17,7	**52,5**	**76,8**	31,7	**198**	**177**
Lifou	_	2,1	5,5	16,9	**94,5**	**81,0**	**128**	**142**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Comme dans le cas des adultes et des lycéens, on observe les mêmes tendances pour les écoliers et les collégiens interrogés ; ce sont les écoliers et les collégiens **lifous** qui ont une très bonne connaissance des risques pour, respectivement, près de 94,5 % et 81 % d'entre eux. Le taux de bonne, voire de très bonne connaissance des risques reste élevé pour les collégiens **futuniens** (76,7 %) mais très faible pour les écoliers (38,9%). Les plus jeunes à Futuna ne sont peut-être pas conscients des risques ou ne les ont pas abordés à l'école, contrairement aux écoliers **wallisiens**, **mahorais** et surtout **lifous** avec respectivement 72 %, 76,8 % et 94,5 % à détenir une bonne, voire une très bonne connaissance des risques.

→ ***Les programmes scolaires devraient, dès le niveau primaire, obligatoirement comporter un volet environnement et risques pour une meilleure connaissance et une meilleure sensibilisation des plus jeunes qui, à leur tour, pourraient en informer leurs aînés.***

Le profil qui vient d'être présenté, traite des risques dans leur globalité mais qu'en est-il précisément de la connaissance des risques particuliers ? Existe-t-il des différences de perception entre cyclone et tsunami ?

1-1-2 Tsunami *versus* cyclone

Quel type de risque les populations connaissent-elles le mieux ? Le cyclone ou le tsunami ?

Tab. 52 - As-tu entendu parler des tsunamis ? ***(en pourcentage des répondants par île)***

	oui				non				nsp				TOTAL			
	E	C	L	A	E	C	L	A	E	C	L	A	E	C	L	A
Wallis	80,0	81,3	95,0	90,4	20,0	17,7	5,0	9,6	-	1,0	-	-	75*	96	120	73
Futuna	25,0	86,0	96,5	93,4	75,0	14,0	3,5	6,6	-	-	-	-	36	43	57	61
Mayotte	78,4	76,4	100	94,4	21,6	23,6	-	5,6	-	-	-	-	194	174	107	108
Lifou	94,5	94,3	100	100	5,5	5,7	-	-	-	-	-	-	128	140	104	111

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

Tab. 53 - As-tu entendu parler des cyclones ? ***(en pourcentage des répondants par île)***

	oui			non			nsp			TOTAL		
	E	C	L	A	E	C	L	A	E	C	L	A
Wallis	74,7	92,7	99,2	98,6	25,3	6,3	0,8	1,4	-	1,0	-	-	75*	96	100	73
Futuna	58,3	93,0	96,5	98,4	41,7	7,0	3,5	1,6	-	-	-	-	36	43	57	61
Mayotte	93,7	92,0	99,1	100	6,3	8,0	-	-	-	-	0,9	-	190	176	108	100
Lifou	98,4	95,0	100	99,1	1,6	5,0	-	0,9	-	-	-	-	128	140	104	110

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

On ne constate pas d'écart significatif entre les réponses des différents terrains car une majorité écrasante a entendu parler aussi bien des tsunamis que des cyclones. A noter que 75 % des écoliers futuniens interrogés n'ont pas entendu parler des tsunamis. Il semble, comme en témoignent les pourcentages, que les habitants des quatre îles étudiées aient un peu plus entendu parler des cyclones.

Comment expliquer cela ? Intéressons-nous à la question suivante : les tsunamis et les cyclones se sont-ils déjà produits sur leur île ?

Tab. 54 - Un tsunami s'est-il déjà produit sur ton île ? (en pourcentage des répondants par île)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	oui		non		nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	17,5	31,8	**72,8**	**60,6**	9,6	7,6	**114***	**66**
Futuna	**56,4**	**63,2**	40,0	36,8	3,6	-	**55**	**57**
Mayotte	15,0	7,0	**70,1**	**92,0**	15,0	1,0	**107**	**100**
Lifou	**82,4**	**77,5**	12,7	19,8	4,9	2,7	**102**	**111**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

Tab. 55 - Un cyclone s'est-il déjà produit sur ton île ? ***(en pourcentage des répondants par île)***

	oui				non				nsp				TOTAL			
	E	C	L	A	E	C	L	A	E	C	L	A	E	C	L	A
Wallis	40,0	65,6	93,2	98,6	53,5	34,4	4,2	1,4	6,7	-	2,5	-	75*	96	118	72
Futuna	27,8	75,0	94,5	100	52,8	17,5	5,5	-	19,4	7,5	-	-	36	40	55	60
Mayotte	55,4	37,6	48,1	78,3	44,6	62,4	50	21,7	-	-	1,9	-	175	170	106	106
Lifou	79,5	88,0	95,2	99,1	20,5	12,0	4,8	-	-	-	-	0,9	117	108	104	110

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

Une majorité a répondu qu'au moins un cyclone avait déjà eu lieu sur leurs îles respectives. Ce résultat peut expliquer le fait qu'ils aient davantage entendu parler des cyclones que des tsunamis : ils l'ont vécu. A noter cependant un chiffre moindre à **Mayotte,** moins touchée par les cyclones que les autres îles (cf. chapitre 2 section 2).

Au sujet des tsunamis, les réponses sont davantage partagées ; à **Lifou** et **Futuna**, ils sont une majorité à avoir connaissance du passage d'un tsunami sur leurs îles tandis que Wallisiens et Mahorais n'ont effectivement pas connu de tsunami. A Futuna, un raz-de-marée local a bien eu lieu après le séisme de 1993 et il semble qu'il soit encore présent dans les mémoires. A Lifou, le raz de marée de 1875 est probablement présent dans la mémoire collective. Les vecteurs d'information des risques permettent-ils de le vérifier ?

1-1-3 Vecteurs d'information des risques

Tab. 56 - Informateurs tsunamis (en pourcentage des réponses par île)
Question posée aux lycéens et aux adultes

	déjà vu		famille		amis		TV/radio		autres		nsp		TOTAL	
	L	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**
Wallis	7,1	21,2	19,1	3,0	5,7	3,0	**36,2**	**42,4**	0,7	1,5	31,2	2,8	**141***	**66**
Futuna	14,5	**27,6**	**31,3**	3,4	14,5	6,9	21,7	**24,1**	-	-	18,1	**37,9**	**83**	**29**
Mayotte	6,0	8,3	18,8	14,6	15,4	9,4	**53,7**	**66,6**	4,7	-	20,8***	1	**149**	**96**
Lifou	8,4	**	**40,4**	**64,9**	16,9	10,5	23,5	20,2	10,8***	3,5	-	0,9	**166**	**114**

*** soit 100 %**
**** non posée à Lifou**
***** dont 18,7 % a répondu « alerte aux tsunamis »**
***** dont 7,2 % a répondu « école »**

Source : Bantos S., 2009

Comment les populations ont-elles été informées des risques de cyclone et de tsunami ? Le principal vecteur d'information des tsunamis est la télévision et la radio à **Wallis** et à **Mayotte** (respectivement 42,4 et 66,6 % des réponses données par les adultes), sauf à Futuna et à Lifou, davantage touchées par les risques (par conséquent mieux connus des insulaires). Ce fait met en évidence la culture du risque dans ces îles où la tradition orale se transmet au sein des familles et des tribus (64,9 % des réponses fournies à Lifou par les adultes et 31,3 % des réponses des lycéens).

Tab. 57 - Informateurs cyclones *(en pourcentage des réponses par île)*

	déjà vu		famille		amis		TV/radio		autres		nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	**41,3**	**93,1**	**27,7**	1,4	8,2	2,8	19,0	4,2	0,5	-	3,3	2,8	**184***	**72**
Futuna	**31,8**	**96,8**	**35,3**	3,2	11,8	-	15,3	-	-	-	5,9	-	**85**	**31**
Mayotte	**28,3**	**76,8**	**29,4**	10,2	10,0	7,4	**30,0**	9,3	2,2	5,5	-	-	**180**	**108**
Lifou	**88,4**	**77,1**	1,8	8,4	0,9	4,6	4,5	9,2	-	-	-	0,8	**112**	**131**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

En ce qui concerne les cyclones, plus de 90 % des réponses fournies par les adultes à **Wallis** et **Futuna** sont que les personnes interrogées en ont déjà vu, et plus des trois quarts à **Mayotte** et à **Lifou**. Ce résultat s'explique par la probabilité d'occurrence des cyclones, plus forte à Wallis et à Futuna qu'à Mayotte et à Lifou (cf. chapitre 2).

Globalement, excepté l'expérience vécue d'un cyclone ou d'un tsunami, les deux vecteurs principaux d'information des risques sont les médias (TV/radio) et la famille. Ces vecteurs constituent des intermédiaires intéressants et pertinents pour faire passer des messages, telle la sensibilisation au risque de montée des eaux. A noter un fait assez étonnant : l'école n'a pas suffisamment été citée pour compter parmi les modalités du tableau... C'est assez préoccupant car l'école devrait constituer un vecteur d'information essentiel et incontournable.

→ Une culture du risque collective, basée sur l'exposition aux risques, mais également sur la tradition orale et transmise de génération en génération, est bien présente. La culture du risque n'est en rien cette culture figée dans le temps trop souvent décrite lorsqu'il s'agit de sociétés traditionnelles. A Mayotte, cette culture du risque se fait plus discrète en raison du faible nombre de phénomènes climatiques et sismiques qui s'y sont produits jusqu'à maintenant.

Cette culture du risque, associée aux mouvements migratoires intra-îles des populations (des hauteurs sur le bord de mer et vice versa) constitue un indicateur attestant d'une adaptation ancienne des insulaires face aux risques, notamment face à la montée du niveau marin.

Interrogeons-nous à présent sur le niveau de connaissance du climat et du changement climatique des personnes interrogées.

1-2 Degré de conscience des menaces climatiques et anthropiques

Comment les populations perçoivent-elles le climat et le changement climatique ? Ont-elles observé des modifications ? Sont-elles conscientes de leur rôle dans les modifications environnementales ?

1-2-1 Connaissance du climat et du changement climatique

Un profil *connaissance du climat et du changement climatique* regroupe cinq questions, notées de la façon suivante :

Tab. 58 - Profil 2 : connaissance du climat et du changement climatique *(adultes et lycéens)*

Questions	réponse(s) dont la note est 0	réponse(s) dont la note est 0,5	réponse(s) dont la note est 1
Q/ Trouves-tu que le climat de ton île a changé ?	non ; nsp	-	oui
Q/ Si oui, comment cela se manifeste-t-il ?	nr ; nsp	autres	t° eau et mer plus chaude ; plus de pluie et plus de tempêtes ; saisons moins marquées
Q/ Pourquoi le climat change-t-il ?	nr ; nsp	autres	pollution, action de l'homme ; réchauffement climatique ; fonte des glaces ; déforestation
Q/ As-tu entendu parler du changement climatique ?	non ; nsp	-	oui
Q/ Cela évoque quoi pour toi ?	nr ; nsp	autres	peur, inquiétude ; action de l'homme, effet de serre, couche ozone ; montée des eaux ; hausse des températures

Niveaux de connaissance :

Catégorie très bonne/bonne connaissance soit : une note comprise entre]3 ; 5]

Catégorie connaissance moyenne soit : une note comprise entre]2 ; 3]

Catégorie faible/pas connaissance soit : une note comprise entre [0 ; 2]

Source : Bantos S., 2009

Les résultats du profil sont regroupés dans un tableau synthétique (en pourcentage des répondants pour chaque île) :

Tab. 59 - Tableau synthétique du profil 2 pour les lycéens et les adultes *(en pourcentage des répondants par île)*

	faible/pas connaissance		connaissance moyenne		bonne/très bonne connaissance		TOTAL	
	L	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**
Wallis	**52,5**	39,2	10,0	5,4	37,5	**55,4**	**120***	**74**
Futuna	**71,2**	**46,8**	5,1	11,5	23,8	**41,0**	**59**	**61**
Mayotte	**50,9**	**38,5**	15,7	25,7	33,4	**35,7**	**108**	**109**
Lifou	24,7	**46,9**	21,9	18,3	**53,3**	**34,8**	**105**	**115**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Les résultats sont essentiellement répartis entre avoir une faible, voire aucune connaissance du climat et du changement climatique, et *a contrario*, détenir une bonne, voire une très bonne connaissance du climat, à l'exception de **Wallis** dont la majorité des adultes interrogés (55,4 %) ont une bonne, voire une très bonne connaissance du climat et du changement climatique.

Tab. 60 - Profil 2 : connaissance du climat et du changement climatique pour les collégiens

Ce profil regroupe les 2 questions ci-après notées de la façon suivante :

Questions	réponse(s) dont la note est 0	réponse(s) dont la note est 0,5	réponse(s) dont la note est 1
Q/ As-tu entendu parler du changement climatique ?	non ; nsp	-	oui
Q/ Cela évoque quoi pour toi ?	nr ; nsp	autres	pollution ; montée des eaux ; fonte des glaces ; réchauffement des températures ; changement de climat ; disparition des îles

Niveaux de connaissance :

Catégorie très bonne connaissance soit : une note de 2/2

Catégorie connaissance moyenne soit : une note de 1/2

Catégorie pas de connaissance soit : une note de 0/2

Source : Bantos S., 2009

Tab. 61 - Tableau synthétique du profil 2 pour les collégiens *(en pourcentage des répondants par île)*

	peu ou pas de connaissance	connaissance moyenne	très bonne connaissance	TOTAL
Wallis	**62,5**	5,2	32,3	**96***
Futuna	25,6	20,9	**53,5**	**43**
Mayotte	**59,9**	13,6	26,6	**177**
Lifou	35,2	9,2	**55,6**	**142**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Du côté des collégiens, **Wallisiens** et **Mahorais** ont peu, voire aucune connaissance du climat et du changement climatique, contrairement aux **Futuniens** et aux **Lifous** qui représentent une majorité à détenir une très bonne connaissance.

L'analyse statistique des résultats de chacune des questions qui composent ce profil peut nous aider à interpréter ces chiffres :

Tab. 62 - Le climat a-t-il changé ? (en pourcentage des répondants par île)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	oui		non		nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	**71,6**	**64,2**	25,7	25,0	2,8	10,8	**74***	**120**
Futuna	**83,6**	**42,1**	14,8	**45,6**	1,6	12,3	**61**	**57**
Mayotte	**78,9**	**61,0**	15,6	22,9	4,5	16,2	**109**	**105**
Lifou	**73,9**	**75,7**	15,7	16,5	10,4	7,8	**115**	**103**

***soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

La majorité des personnes interrogées, lycéens et adultes, toutes îles confondues, estime que le climat a changé à l'exception des lycéens futuniens qui sont près de 46 % à répondre que le climat n'a pas changé à Futuna. Pour ceux qui ont observé des changements du climat, comment se manifestent ceux-ci ?

Tab. 63 - Manifestations des changements observés (en pourcentage des réponses par île)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	t° air et mer + chaude		saisons - marquées		+ de pluies et de tempêtes		autres		nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	**53,8**	**48,1**	7,7	11,6	20,5	**37,2**	18,0	3,1	-	-	**78***	**129**
Futuna	**38,5**	**42,9**	15,4	16,7	20,0	**38,1**	26,2	2,4	-	-	**65**	**42**
Mayotte	**48,0**	**46,5**	6,3	14,1	19,7	**37,4**	26,0	2,0	-	-	**83**	**99**
Lifou	**32,4**	**29,2**	23,5	24,5	**36,3**	**43,4**	7,9	0,9	1,0	1,9	**70**	**106**

***soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

Une multitude de réponses spontanées a été fournie à cette question et il a parfois été difficile de les classer par catégorie, ce qui explique le nombre élevé de la modalité « autres », en particulier à **Mayotte** et à **Lifou**.

Une majorité des adultes et des lycéens interrogés ayant répondu avoir observé des modifications d'ordre climatique, estiment que la température de l'air et celle de la mer ont augmenté, sauf à **Lifou** où les adultes sondés estiment que les pluies et les tempêtes se sont amplifiées.

→ Le changement climatique semble d'abord perçu par sa composante « réchauffement », puis par la composante « amplification des évènements climatiques exceptionnels ».

Comment la population explique-t-elle ces modifications climatiques ?

Tab. 64 - Raisons des modifications du climat (en pourcentage des réponses par île)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	actions de l'homme		changement climatique		déforestation		dieu		autres		nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	23,1	33,8	23,0	16,2	11,5	-	-	-	9,6	4,1	32,7	45,9	52*	74
Futuna	8,0	20,8	14,0	12,5	-	-	-	-	16,0	12,5	62,0	54,2	50	24
Mayotte	25,3	62,7	-	7,8	13,9	-	27,8	-	11,4	27,5	21,5	2,0	79	51
Lifou	52,4	50	11,9	42,1	2,4	-	-	-	4,8	6,6	28,4	1,3	42	76

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

Le nombre de réponse *nsp* est considérable, en particulier à **Futuna** et à **Wallis**. Cet état de fait rend plus difficile l'interprétation des réponses données qui nous livrent néanmoins des observations intéressantes : l'influence du facteur religieux apparaît ainsi en pleine

lumière, puisque 27,8 % des **Mahorai**s (de confession musulmane) ont invoqué Dieu comme responsable des modifications du climat.
Remarquons également qu'une majorité de **Lifous** estime que les actions de l'homme sont en cause. 23 % des adultes wallisiens et 42 % des lycéens mahorais citent le changement climatique global.

Comment justement le changement climatique est-il défini par les personnes interrogées ?

Tab. 65 - Contenu du changement climatique (en pourcentage des réponses par île)
Question posée uniquement aux collégiens, lycéens et aux adultes

	Peur/ inquiétude			Actions de l'homme			Hausse des t°			Montée des eaux			Couche ozone/effet serre			autres			nsp			TOTAL		
	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A
Wallis	-	11,6	-	5,1	23,2	23,6	39,0	7,2	7,3	20,3	5,8	21,8	-	2,9	5,5	28,8	10,1	29,1	6,8	39,1	12,7	59*	69	55
Futuna	-	19,2	12,2	25,0	11,5	7,3	13,9	–	9,8	8,3	65,4	14,6	-	-	9,8	11,1	3,8	34,2	25,0	-	17,1	36	26	41
Mayotte	-	33,3	28,0	20,3	15,7	12,0	28,8	17,6	–	16,9	9,8	12,0	-	2,0	-	3,4	17,6	18,0	-	3,9	30,0	59	51	50
Lifou	-	50,0	29,3	22,3	23,1	25,9	53,2	9,6	17,2	21,3	13,5	13,8	-	-	-	3,2	3,8	6,9	-	-	6,9	94	52	58

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

D'après ces chiffres, une première conclusion s'impose : le manque de connaissance de la population. Le nombre de non réponses est important (surtout à **Mayotte**), et les réponses obtenues sont très nombreuses, souvent peu pertinentes du point de vue scientifique, rendant délicat leur classement en catégories rationnelles et expliquant ainsi l'importance de la catégorie » autres » (à **Futuna** notamment).

Les réponses les plus fréquemment données sont : le sentiment de peur et d'inquiétude ressenti quant au réchauffement climatique à **Mayotte** et à **Lifou** et le rapprochement effectué entre réchauffement climatique et actions de l'homme toujours à Lifou mais aussi à **Wallis**. La montée des eaux a été également citée une fois sur cinq à Wallis et dans une moindre mesure dans les autres îles. Enfin, la hausse des températures représente plus de 23 % des réponses données à Wallis et à Lifou.

Les lycéens futuniens rapprochent changement climatique et montée des eaux, **Futuna** étant particulièrement menacée par le risque de tsunami. En effet, l'étroite bande littorale, sur laquelle la majorité de la population habite, figure en première ligne en cas de montée des eaux.

→ ***Le niveau de connaissance du climat et du changement climatique est globalement plus faible sur l'ensemble des espaces étudiés, contrairement aux risques, dans l'ensemble bien connus.***

Le terme « changement climatique » est connu, mais peu de personnes sont capables de le définir. Les explications restent floues et peu scientifiques. Le phénomène n'est donc pas expliqué mais appréhendé par ses manifestations, surtout par celles qui présentent un danger pour leurs îles respectives.

Le changement climatique ne constitue pas une réalité concrète pour ces populations, contrairement aux risques qu'ils vivent régulièrement. Les établissements scolaires et les autorités locales doivent sensibiliser les insulaires sur ces questions climatiques qui, à l'avenir, pourraient se concrétiser localement avec le phénomène de montée des eaux.

Qu'en est-il à présent du rôle joué par les actions anthropiques dans les modifications environnementales. Les populations interrogées sont-elles conscientes de leur propre rôle ?

1-2-2 Conscience de l'état du littoral et de l'action anthropique dans les modifications environnementales

Tab. 66 - L'environnement en bord de mer a-t-il changé par rapport à ce que tu as connu dans le passé (en pourcentage des répondants) ?
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	Oui		Non		Nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	**85,8**	**91,9**	7,5	8,1	6,7	-	**120***	**74**
Futuna	**82,5**	**83,6**	14,0	13,1	3,5	3,3	**57**	**61**
Mayotte	**88,8**	**83,3**	6,5	13,9	4,7	2,8	**107**	**108***
Lifou	**82,7**	**69,4**	7,7	25,0	9,6	5,6	**104**	**108**

***soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

Une forte majorité des personnes interrogées, toutes îles, lycéens et adultes confondus, estime que l'environnement du bord de mer a changé.

Tab. 67 - Si oui, quels changements as-tu pu observer (en pourcentage des réponses) ?
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	Moins pollué		Plus pollué		Hausse du niveau de la mer		Moins de sable		Modifications de la faune/flore		Levée du platier		Autres		Nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	11,4	0,8	23,1	10,6	17,5	19,5	32,8	39,8	8,3	22,8	6,1	-	0,9	6,5	-	-	229*	123
Futuna	20,2	7,4	14,6	6,4	7,9	10,6	32,6	27,7	9,0	24,5	14,6	13,8	1,1	9,6	-	-	89	94
Mayotte	14,4	24,3	35,3	14,1	17,4	16,9	13,8	6,8	13,2	25,4	4,8	–	0,6	11,3	0,6	1,1	167	177
Lifou	10,1	7,4	28,5	25,0	22,8	13,0	16,5	14,8	10,8	26,9	10,8	6,5	0,6	5,6	-	0,9	158	108

*** 100 %**

Source : Bantos S., 2009

Les principaux changements observés sont les suivants : la perte de sable des plages, surtout à **Wallis & Futuna**, les modifications de la faune et de la flore (en particulier à **Mayotte** et **Lifou**) et la montée du niveau marin dans toutes les îles (cf. Tab.). Les lycéens jugent, eux, que la pollution a augmenté sauf à Futuna.

Lors des entretiens à **Lifou** et à **Wallis**, les personnes interrogées nous ont fait remarquer que les occidentaux ont participé à la pollution en introduisant les emballages. *A contrario,* à **Mayotte**, nombre de personnes interrogées estiment que le tourisme a permis de rendre l'île plus propre, donc plus attractive.

Près de 40 % des réponses des adultes wallisiens et près d'un tiers de celles des futuniens, concernent la perte en sable. L'importante érosion des plages à Wallis et à Futuna est effectivement préoccupante : Wallis a perdu ses plages (cf. chapitre 2, planche 13). Les aménagements côtiers et les prélèvements de sable à Wallis, ajoutés à la montée du niveau marin à Futuna (suite aux épisodes sismiques et cycloniques), fragilisent le littoral.

Mahorais et Lifous interrogés semblent particulièrement sensibles à la faune et à la flore, ils nous ont dit observer la baisse du nombre de poissons et la disparition de la mangrove.

Tab. 68 - Depuis combien de temps (en pourcentage des réponses)?
Question posée uniquement aux adultes

	Plus de 10 ans	Moins de 10 ans	Nsp	TOTAL
Wallis	**78,3**	11,6	10,1	**69***
Futuna	**52,5**	25,0	22,5	**40**
Mayotte	**71,4**	26,4	2,2	**91**
Lifou	**50,7**	**38,4**	11,0	**73**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

Les adultes interrogés ont, dans leur ensemble, observé ces changements depuis plus de 10 ans, en particulier à **Wallis & Futuna** et à **Mayotte**. Les changements du littoral sont donc relativement anciens.

Dans quel état est jugé le bord de mer ? En bon état ou dégradé ?

Tab. 69 - Etat du bord de mer (en pourcentage des réponses)
Question posée uniquement aux collégiens, lycéens et aux adultes

	bon état			abîmé			nsp			TOTAL		
	C	L	A	C	L	A	C	L	A	C	L	A
Wallis	31,3	25,0	4,1	**55,2**	**51,7**	**93,2**	13,5	23,3	2,7	**96***	**120***	**74**
Futuna	**52,8**	**47,4**	18,2	**45,3**	35,1	**81,8**	1,9	17,5	-	**53**	**57**	**33**
Mayotte	31,0	13,4	**45,8**	**69,0**	**50,5**	**48,6**	-	36,1	5,6	**171**	**97**	**107**
Lifou	**71,7**	**40,8**	**	28,3	**41,7**	**	-	17,5	**	**99**	**103**	**

*** soit 100 %**
**** non posée à Lifou**

Source : Bantos S., 2009

81,8 % des **Futuniens** et 93,2 % des **Wallisiens,** estiment que le bord de mer est dégradé. Les réponses sont plus partagées à **Mayotte**, avec 48,6 % des adultes interrogés qui jugent le littoral abîmé et 45,8 % qui estiment au contraire qu'il est en bon état. Chez les plus jeunes, les réponses fournies sont distribuées de façon assez égale entre les différentes modalités, surtout à **Lifou** pour les lycéens.

Lycéens et collégiens wallisiens et mahorais constituent une majorité à estimer que le bord de mer est dégradé, contrairement aux collégiens futuniens et lifous.

Les plus jeunes semblent avoir plus de difficulté à réaliser les dégradations de l'espace côtier. Est-ce en raison d'un manque de sensibilité et de prise de conscience de l'environnement ? Il semble qu'il y ait une autre explication : du fait de leur jeune âge, ils n'ont pas le recul suffisant pour faire la différence entre un avant et un après. De surcroît, les changements sont intervenus depuis au moins 10, voire 20 ans (cf. question précédente).

Où les personnes interrogées localisent-elles ces dégradations ? Les cartes illustrant la localisation des lieux dégradés figure dans l'annexe II.

A Futuna, les réponses fournies par les lycéens n'ont pu être représentées en raison de leur faible nombre, tout comme les résultats des adultes à Lifou.

A **Mayotte**, les lieux dégradés sont principalement situés dans l'agglomération de Mamoudzou, chef-lieu de l'île, ainsi qu'à Nyambadao selon les adultes. Pour les lycéens, Mamoudzou est dégradée mais aussi Acoua, Sada et la mangrove.

A **Futuna**, Fiua et Vele sont les lieux les plus largement cités par les populations interrogées en raison des extractions de sable et de la construction de la piste de l'aéroport, phénomènes qui ont détruit en partie la plage de Vele.
A **Wallis**, les lieux dégradés selon les adultes sont localisés à Liku dans l'est de l'île, et à Utuleve à l'ouest. La bande côtière, entre Falaleu et Ha'atofo à l'est, et le littoral sud sont également largement cités. Les lycéens quant à eux estiment que Mata'Utu et Vailala sont dégradés.
Enfin, selon les lycéens **lifous**, Wé et ses environs sont endommagés, mais aussi Mu.
Une fois les dégradations du milieu littoral identifiées et localisées, il serait utile de savoir si, globalement, les sociétés étudiées sont conscientes du rôle qu'elles jouent dans les modifications environnementales.

Le profil *conscience de l'action anthropique dans les modifications environnementales* a été élaboré pour les lycéens et les adultes (traités ensemble) et pour les collégiens.

Tab. 70 - Profil 3: conscience de l'action anthropique dans les modifications environnementales *(lycéens et adultes)*

Questions	réponse(s) dont la note est 0	réponse(s) dont la note est 0,5	réponse(s) dont la note est 1
Q/ Pourquoi le climat change-t-il ?	nr ; nsp	autres	homme (pollution, action de l'homme ; réchauffement climatique ; fonte des glaces ; déforestation)
Q/ Qui est responsable des risques ?	nature ; dieu ; nr ; nsp	autres	homme ; les deux à la fois
Q/ Que penses-tu des murs ?	bien ; nr ; nsp	-	pas bien ; réponse nuancée
Q/ Faut-il construire sur la mer ?	oui ; nr ; nsp	-	non ; réponse nuancée

Niveaux de conscience :

Catégorie conscience/conscience forte soit : une note comprise entre]2,5 ; 4]

Catégorie conscience moyenne soit : une note comprise entre [2 ; 2,5]

Catégorie pas/faible conscience soit : une note comprise entre [0 ; 2[

Source : Bantos S., 2009

Tab. - 71 Tableau synthétique du profil 3 pour les lycéens et les adultes *(en pourcentage des répondants par île)*

	pas/faible conscience		conscience moyenne		conscience/ forte		TOTAL	
	A	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**
Wallis	24,3	**42,5**	28,4	32,5	**47,3**	25,0	**74***	**120**
Futuna	**41,0**	**59,3**	32,8	25,4	26,2	15,3	**61**	**59**
Mayotte	**48,7**	29,6	29,4	**34,3**	22,0	**36,1**	**109**	**108**
Lifou	33,1	21,9	26,1	24,8	**40,9**	**53,3**	**115**	**105**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Les résultats obtenus sont partagés principalement entre avoir peu, voire pas conscience des actions anthropiques, et, au contraire avoir conscience, voire fortement conscience de ces actions. Parmi les adultes interrogés, ils sont respectivement 47,3 % et 40,9 % à **Wallis** et à **Lifou** à avoir un degré de conscience élevé, contrairement aux **Mahorais** et aux **Futuniens** avec respectivement 48,7 % et 41 % à détenir un niveau de conscience faible.

Comment expliquer ces résultats ?

Si l'on se reporte au tableau des changements observés en bord de mer, on constate que les réponses fournies par les **Wallisiens** et les **Lifous** concernent des changements induits par des actions anthropiques avec le prélèvement de sable à Wallis et la pollution à Lifou.

Les **Mahorais** quant à eux sont 45 % à estimer que le littoral est en bon état. Il semblerait qu'ils n'ont pas encore conscience des dégradations du bord de mer, et encore moins du rôle qu'ils jouent dans ces dégradations.

Tab. 72 - Profil 3 : conscience de l'action anthropique dans les modifications environnementales (collégiens)

Questions	réponse(s) dont la note est 0	réponse(s) dont la note est 0,5	réponse(s) dont la note est 1
Q/ Qui est responsable des dégradations ?	nature ; nr ; nsp	-	homme ; les deux à la fois
Q/ Sais-tu ce que veut dire pollution ?	non ; nr ; nsp	-	oui
Q/ Y a-t-il de la pollution sur ton île ?	non ; nr ; nsp	-	oui
Q/ Donne-moi des exemples	nsp ; nr	autres (0,5)	déchets ; fumées ; déforestation

Niveaux de conscience :

Catégorie conscience/conscience forte soit : une note comprise entre]2,5 ; 4]

Catégorie conscience moyenne soit : une note comprise entre [2 ; 2,5]

Catégorie faible/pas conscience soit : une note comprise entre [0 ; 2[

Source : Bantos S., 2009

Tab. 73 - Tableau synthétique du profil 3 pour les collégiens (en pourcentage des répondants par île)

	pas/faible conscience	conscience moyenne	conscience /forte	TOTAL
Wallis	5,2	4,2	**90,7**	**96***
Futuna	9,3	4,7	**86,0**	**43**
Mayotte	20,4	5,1	**74,6**	**177**
Lifou	2,1	7,7	**90,1**	**142**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Chez les collégiens, les résultats semblent de prime abord surprenants. Partout une majorité écrasante a conscience, voire fortement conscience du rôle des actions anthropiques dans les modifications environnementales. Il convient de préciser que le calcul de ce profil a été effectué sur une base de questions différentes de celles posées aux adultes et aux lycéens avec la pollution comme indicateur majeur, pollution à laquelle les collégiens sont fortement

sensibilisés au collège comme dans les activités associatives et sportives. Au regard de cet éclairage, les résultats sont par conséquent moins surprenants.

→ Il semble impératif de sensibiliser les adultes et les jeunes adultes quant à leur responsabilité dans les modifications environnementales. Une prise de conscience s'impose.

Les risques sont connus de tous. Le climat, le changement climatique et le rôle joué par l'homme dans les modifications environnementales le sont moins. Le risque est un objet concret, expérimenté par presque toutes les personnes interrogées, tandis que les thématiques climatiques et le rôle des actions anthropiques ne constituent pas forcément une réalité. Les personnes interrogées observent les modifications environnementales à l'échelle de leur territoire, mais ne se posent globalement pas la question de connaître leur origine.
Les stratégies d'adaptation à la montée du niveau marin doivent prendre en compte ces observations afin de mettre l'accent sur des campagnes d'information et de sensibilisation.

L'outil qualitatif que constitue l'enquête statistique n'est pas le seul instrument permettant d'évaluer la perception des plus jeunes. L'interprétation de dessins d'enfants a également été utilisée.

1-3 Spécificité de la perception des jeunes enfants : l'interprétation des dessins d'enfants

1-3-1 Méthode

Les enfants ont été invités à dessiner le bord de mer (cf. Fig. 37) devant chez eux. Les dessins ont été dépouillés en relevant les éléments présents (murs, enrochements, jetées, bateaux, pêche, animaux, maisons, routes, îlots, ordures, loisirs). Le calcul des pourcentages met en évidence la présence des différents éléments et permet d'effectuer des comparaisons entre les terrains étudiés et de faire ressortir les représentations des enfants (grâce à une confrontation avec la réalité du terrain).

Fig. 37 - Exemples de dessins réalisés par les écoliers interrogés

Mise en page : Bantos S., 2010

1-3-2 Résultats

Dans tous les cas pour les écoliers interrogés, la mer est « synonyme » d'**animaux**, représentés dans quasiment la moitié des dessins (**Lifou** est en tête, soit 57 % des dessins qui comportent des animaux) avec une faune particulièrement riche : des tortues, de nombreux tricots rayés, des baleines, des lamantins et même ….une sirène !
Si l'on s'intéresse aux chiffres des éléments « **maison** » et « **route** », on peut effectuer des observations très intéressantes : 45 % des dessins comportent des maisons à **Futuna**, et la route y est représentée dans 19 % des cas. Ces résultats sont conformes à la réalité puisque c'est effectivement sur cette île que la densité de population en bord de mer est la plus forte. On sait aussi que la route structure l'espace dans cette île, en effet, la route principale ceinture l'île, séparant les habitations localisées en bord de mer, bien que certaines maisons soient construites entre la mer et la route. A **Wallis** (soit 26 % de dessins de maisons) et à **Mayotte** (12 %), on note que les hauteurs sont davantage habitées. A **Lifou** (soit 12 % de dessins de maisons), la population est peu dense et répartie de façon plus équilibrée sur le territoire.

On retrouve également sans surprise les murs fortement représentés à Wallis et à Futuna (sur 11 % des dessins) mais peu présents à Mayotte et à Lifou (2 %). Les enrochements sont notés dans 22 % des cas à Futuna, 15 % à Wallis, 12 % à Mayotte et 0 % à Lifou. Dans ce domaine aussi, la vision des enfants est corrélée avec les constatations faites sur le terrain : Lifou est la moins touchée des îles étudiées par la construction de défenses « dures », Wallis et Futuna sont beaucoup plus bétonnées, Mayotte ayant plutôt choisi la technique des enrochements.
A Mayotte, les dessins sont très colorés et vivants, ils comportent beaucoup d'animaux (41 % de dessins mettent en scène des animaux et 17 % des tortues), de personnages et de bateaux (41 % des dessins). On note aussi une présence significative de parasols, de toboggans et de chaises longues. Le bord de mer évoque plutôt des activités festives et la pêche n'est présente que dans 8 % des cas. Notons aussi les drapeaux français présents dans 11 % des cas (8 % à Wallis, 2 % à Lifou), témoignant de l'attachement de la population à la France.
Les enfants de Wallis ont aussi, en général, une vision du bord de mer associée aux loisirs, mais la côte est perçue comme bétonnée et souillée par les ordures. On retrouve une situation similaire à Futuna, à cela près que la mer a une fonction nettement plus utilitaire (pêche dans 19 % des cas, contre 14 % à Wallis, 8 % à Lifou et à Mayotte). A Wallis et à Futuna cependant, certains dessins traduisent un sentiment de peur vis-à-vis de la mer, qui est perçue

comme menaçante, sensation beaucoup moins forte sur les autres îles. Enfin, à Lifou, les enfants représentent un bord de mer nettement moins peuplé, si ce n'est par les animaux, bien que les maisons soit présentes, figurées le plus souvent par des cases mélanésiennes (on trouve des farés à Wallis et à Futuna, mais l'habitat est moins typé qu'à Lifou). Ajoutons que la problématique des déchets est très signalée dans les dessins des petits Lifous, Wallisiens et Futuniens, mais très peu chez les enfants mahorais.

→ ***Les représentations du littoral par les jeunes enfants traduisent assez fidèlement les descriptifs naturalistes que l'on est amené à faire lorsque l'on parcourt les espaces littoraux des îles considérées (urbanisation du littoral, zonation de l'espace). La prise de conscience environnementale est fortement présente et les objets dessinés sont les mêmes que ceux ressortis dans les questionnaires classiques posés aux adultes avec des craintes et des visions négatives exprimées (pollution, bétonnage, peur de la mer), mais aussi des constats positifs (richesse de la biodiversité, activités ludiques associées à la vie en bord de mer). Les motifs et les objets dessinés laissent à penser que des explications ciblées et des messages peuvent être utilement transmis vers ce public réceptif avec un premier objectif direct de sensibilisation des enfants et en aval, un relais des enfants vers leurs aînés (parole portée au sein de la famille).***

Section 2 - Les réactions des insulaires face aux risques

Le niveau de connaissance des risques des personnes interrogées ayant été renseigné dans la section 1, il convient maintenant de présenter leurs comportements possibles face à ces risques. Sont-ils inquiets ? Quel est le risque qu'ils craignent le plus ?

2-1 Des individus inquiets ?

Un profil degré d'inquiétude face aux risques a été conçu, à partir des questions suivantes :

Tab. 74 - Profil 4 degré d'inquiétude face aux risques pour les lycéens et les adultes *(en pourcentage des répondants par île)*

Questions	réponse(s) dont la note est 0	réponse(s) dont la note est 0,5	réponse(s) dont la note est 1
Q/ As-tu peur des cyclones ?	pas peur ; nr ; nsp	assez peur	très peur
Q/ As-tu peur des tsunamis ?	pas peur ; nr ; nsp	assez peur	très peur
Q/ As-tu peur de la montée des eaux ?	pas peur ; nr ; nsp	assez peur	très peur
Q/ De quoi as-tu le plus peur pour ton île ?	nr ; nsp	toutes les réponses données ; autres	toutes les réponses données ; autres

Degrés d'inquiétude:

Catégorie inquiet/très inquiet soit : une note comprise entre]2,5 ; 4]

Catégorie moyenne inquiet soit : une note comprise entre [2 ; 2,5]

Catégorie peu/pas inquiet soit : une note comprise entre [0 ; 2[

Source : Bantos S., 2009

Tab. 75 - Tableau synthétique du profil 4 en pourcentage des répondants par île *(lycéens et les adultes)*

	inquiet/très inquiet		moyennement inquiet		peu/pas inquiet		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	**66,2**	**52,5**	18,9	26,7	14,8	20,8	**74***	**120**
Futuna	**64,4**	**58,0**	18,6	22,6	16,6	19,4	**59**	**31**
Mayotte	**86,3**	**62,1**	8,3	20,4	5,5	17,6	**109**	**108**
Lifou	**64,3**	**57,2**	21,7	28,6	14	14,3	**115**	**105**

***soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Ils sont une majorité à être inquiets, voire très inquiets, en particulier à **Mayotte** (86,3 % des personnes interrogées). La tendance est certes moindre, mais dans l'ensemble similaire du côté des lycéens.

Pourquoi les Mahorais sont-ils plus inquiets que les autres ? On peut émettre l'hypothèse suivante : les **Mahorais** ont connu moins d'épisodes cycloniques et sismiques que les habitants des autres terrains d'étude (cf. chapitre 2). Cyclone, séisme et tsunami ne représentent pas une réalité concrète, mais au contraire un inconnu qu'ils craignent, notamment lorsqu'ils ont vu les conséquences du tsunami à Sumatra à la télévision.

Futuniens et **Lifous**, habitués à la survenue de ces phénomènes, les appréhendent moins.

Qu'en est-il à présent de leur peur si l'on analyse les risques un par un ? Quelle est leur plus grande peur ?

Tab. 76 - Degré de peur des tsunamis pour les adultes et les lycéens *(en pourcentage des répondants par île)*

	très inquiet		assez inquiet		pas inquiet		nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	**60,6**	**46,9**	19,7	21,2	10,6	23,0	9,1	8,8	**66***	**113**
Futuna	**53,6**	**54,5**	21,4	16,4	21,4	21,8	3,6	7,3	**28****	**55**
Mayotte	**88,0**	**50,0**	3,3	33,0	8,7	17,0	-	-	**92**	**100**
Lifou	**69,8**	**55,0**	19,8	35,0	10,4	10,0	-	-	**106**	**100**

***soit 100 %**

** 30 non répondants à Futuna car question non posée lors de la première campagne de terrain en mars 2007

Source : Bantos S., 2009

Les adultes interrogés, surtout à **Mayotte** et **Lifou**, sont une majorité à se dire très inquiets face aux tsunamis (en moindre mesure à **Futuna** qui a déjà connu un tsunami local suite à un tremblement de terre en 1993). Les pourcentages de la catégorie *très inquiet* des lycéens sont moindres, mais malgré tout, la majorité d'entre eux craignent les tsunamis.

Tab. 77 - Degré de peur des cyclones pour les adultes et les lycéens *(en pourcentage des répondants par île)*

	très inquiet		assez inquiet		pas inquiet		nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	**68,1**	**39,5**	11,1	**26,1**	19,4	**26,9**	1,4	7,6	**72***	**119**
Futuna	**51,6**	**61,8**	**29,0**	20,0	19,4	18,2	-	-	**31****	**55**
Mayotte	**94,2**	**50,6**	3,8	**27,6**	1,9	21,9	-	-	**104**	**105**
Lifou	**49,1**	**30,7**	**33,0**	**45,5**	17,9	23,8	-	-	**106**	**101**

*** soit 100 %**
** 30 non répondants à Futuna car question non posée lors de la première campagne de terrain en mars 2007

Source : Bantos S., 2009

Ils sont une majorité à avoir peur des cyclones (en particulier à **Mayotte** avec près de 90 % des adultes sondés très inquiets) mais une petite majorité à **Futuna** (51,6 %) et **Lifou**, (49 % des adultes).

Les lycéens sont, une nouvelle fois, moins inquiets que les adultes, surtout à **Wallis**, **Mayotte** et **Lifou**. Lors du lancement du calcul des profils de variables (cf. annexe VIII p. XCVII), lorsque les adultes interrogés à Lifou disent avoir très peur des cyclones, ils ont également tendance à craindre les tsunamis et inversement.

→ ***La peur aurait alors une composante tenant davantage à la personne qu'au phénomène étudié.***

Tab. 78 - Degré de peur de la hausse du niveau marin pour les adultes et les lycéens *(en pourcentage des répondants par île)*

	très inquiet		assez inquiet		pas inquiet		nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	**78,1**	**61,7**	12,3	20,0	8,2	10,8	1,4	7,5	**73***	**120**
Futuna	**54,8**	**77,2**	19,4	14,0	25,8	3,5	-	5,3	**31****	**57**
Mayotte	**88,9**	**67,6**	5,6	23,8	5,6	8,6	-	-	**108**	**105**
Lifou	**82,7**	**63,7**	13,5	28,4	3,8	7,8	-	-	**104**	**102**

*** soit 100 %**
** 30 non répondants à Futuna car question non posée lors de la première campagne de terrain en mars 2007

Source : Bantos S., 2009

La hausse du niveau marin semble effrayer plus encore que les cyclones et les tsunamis. **Futuna** se distingue une nouvelle fois avec 54,8 % de très inquiets contre 88,1 % à **Mayotte**.
Est-ce parce que les Futuniens ont connu plusieurs épisodes de montée des eaux ? Peut-être parce qu'ils ont moins peur de ce qu'ils connaissent déjà et qu'ils perçoivent le risque de montée des eaux comme une fatalité.

La tendance est la même pour les trois risques ; Futuna détient globalement les pourcentages de peur les plus faibles et Mayotte, les plus élevés. Quelles hypothèses avancer pour expliquer cela ? Par un accès plus facile aux moyens d'information pour les Mahorais (cf. section précédente) qui craignent ce qu'ils voient à la télévision ? Ou bien par le fait que les Futuniens aient connu de nombreuses catastrophes suite au passage de cyclones et du tsunami local de 1993 et qu'ils y sont donc habitués ?

Lorsqu'il a été demandé aux Mahorais, Wallisiens, Futuniens et Lifous de rechercher leur plus grande peur, les réponses varient : risques de tsunami à **Wallis** et **Lifou**, de cyclone à **Mayotte** et de tremblement de terre à **Futuna**. On retrouve en seconde position les conflits, les guerres et les problèmes politiques et sociaux à Wallis et à Mayotte qui, à l'heure actuelle, font donc face à des conflits entre ceux qui acceptent le développement de leur île et ceux qui au contraire, le rejettent au nom de la coutume et de la tradition, surtout à Wallis. A Mayotte, le problème de l'immigration anjouanaise préoccupe beaucoup les personnes interrogées. A noter qu'un tiers des personnes interrogées à Lifou n'a pu désigner leur plus grande peur. Les lycéens interrogés constituent, eux, une majorité à craindre le risque de montée des eaux et de disparition de leur île.
Face à ces risques, quelles réactions des personnes interrogées ?

Tab. 79 - Tableau de la plus grande peur pour les lycéens et les adultes *(en pourcentage des réponses par île)*

	disparition/montée des eaux		cyclone		tsunami		séisme		conflits, guerres/problèmes politiques et sociaux		autres		nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	15,6	51,5	6,5	3,1	32,5	13,1	3,9	-	19,5	6,2	5,2	13,1	16,9	13,1	78*	130
Futuna	-	45,6	5,7	15,8	14,3	17,5	54,3	10,5	-	-	20,0	10,5	5,7	10,5	35**	57
Mayotte	15,1	53,2	50,4	14,9	1,0	25,5	-	-	16,0	7,4	2,5	4,3	15,1	-	119	94
Lifou	14,4	59,1	5,6	4,3	36,0	36,6	7,2	5,4	-	-	8,0	5,4	28,8	-	125	93

* soit 100 %

** 30 non répondants à Futuna car question non posée lors de la première campagne de terrain en mars 2007

Source : Bantos S., 2009

2-2 Des individus réactifs ?

Quelles réactions des personnes interrogées face à ces risques ?

Tab. 80 - Réactions face à un cyclone ou à un tsunami (en pourcentage des réponses)
Question posée uniquement aux adultes et aux lycéens

	rester chez soi		protéger son habitation		aider la famille/les amis		se réfugier ailleurs		monter sur les hauteurs		autres		nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	23,1	14,2	32,3	21,4	9,2	32,5	16,2	14,6	10,8	14,6	5,4	2,4	3,1	0,3	**130***	**295**
Futuna	36,9	7,0	31,1	8,5	7,8	31,0	4,9	20,9	9,7	30,2	9,7	0,8	-	1,6	**103**	**129**
Mayotte	39,5	20,4	12,1	18,7	10,8	32,4	10,8	12,4	12,1	12,9	12,7	0,9	1,9	2,2	**157**	**225**
Lifou	16,7	13,4	14,8	15,2	22,2	30,0	14,8	15,9	29,2	25,3	1,9	-	0,5	0,4	**216**	**277**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

Les adultes **futuniens** et **mahorais** resteraient chez eux (respectivement 36,5 % et 39,5 %), tandis que les adultes **wallisiens** protégeraient leur maison et les **Lifous** monteraient sur les hauteurs. A noter que dans la modalité « autres » des adultes à **Mayotte**, la prière a été citée à de nombreuses reprises.

→ ***Wallisiens et Lifous semblent moins passifs face à un cyclone ou à un tsunami que les Futuniens et les Mahorais. La topographie des îles peut expliquer ce résultat : les reliefs de Futuna et Mayotte sont plus élevés que ceux de Wallis et Futuna. A Mayotte, beaucoup de Mahorais vivent déjà sur les hauteurs.***

L'aide à la famille et aux amis a été choisie par un tiers des lycéens interrogés, qui se placent en position d'aide et d'assistance à leurs proches (logique au regard de leur âge). Lycéens **futuniens** et **lifous** monteraient sur les hauteurs pour respectivement 30,2 % et 25,3 % des personnes interrogées.
L'interprétation est un peu délicate, car cyclones et tsunamis ont été confondus. Or, les consignes officielles en cas de cyclone sont précisément de rester à la maison, alors qu'elles sont de gagner les hauteurs en cas de tsunamis.

Tab. 81 - Demande d'aide suite à un cyclone ou à un tsunami (en pourcentage des réponses)
Question posée uniquement aux adultes et aux lycéens

	Personne		chefferie/ foundi		administration		famille		amis		autres		nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	16,5	25,0	16,5	**29,2**	**27,5**	**31,3**	**23,1**	6,3	-	1,0	14,3	3,6	2,2	3,6	**91***	**192**
Futuna	20,3	**25,3**	**27,1**	24,1	**39,0**	**30,1**	1,7	7,2	-	1,2	11,9	2,4	-	9,6	**59**	**83**
Mayotte	20,3	20,8	4,9	9,7	**63,4**	**50,0**	-	3,9	-	1,9	8,9	7,8	2,4	5,8	**123**	**154**
Lifou	20,5	17,4	15,1	23,6	**56,8**	**35,4**	1,4	11,2	-	3,1	2,7	1,9	3,4	7,5	**146**	**161**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

A **Mayotte** et à **Lifou**, les réponses les plus fréquemment données par les adultes concernent l'appel à l'administration suite à la survenue d'une catastrophe. Les adultes futuniens et wallisiens s'adresseraient à l'administration, mais aussi à la chefferie, surtout à **Futuna** (27,1 % des réponses données). Futuna, île de tradition, est particulièrement attachée à sa coutume et à l'avis de sa chefferie. A **Wallis**, la famille est citée en seconde position.
Les tendances sont très semblables chez les lycéens, sauf à Lifou où les réponses sont plutôt réparties entre les différentes modalités proposées.

Face à un séisme, un tsunami ou un cyclone, les personnes interrogées ressentent globalement un sentiment de forte peur, notamment sur des îles où de tels phénomènes sont rares, comme à **Mayotte**. L'inconnu fait peur, en particulier la montée du niveau marin, à l'exception de Futuna, qui a déjà connu des phénomènes locaux de montée des eaux suite à des séismes régionaux.
Futuniens et **Mahorais** semblent passifs face aux phénomènes climatiques et sismiques, tandis que Wallisiens et Lifous se déplaceraient pour échapper aux assauts des vagues. Une fois le phénomène survenu, tous feraient appel à l'administration ou à la chefferie dans les îles traditionnelles.
Quels liens peuvent être mis en évidence entre les réponses données et les sous-populations des profils ? Quels outils permettent de déterminer ces liens ?

Section 3 - Analyse synthétique comparée des résultats obtenus par les profils

Dans les sections 1 et 2, des liens entre profils ont été succinctement présentés. Cette sous-section propose dans un premier temps de déterminer si, par exemple, le fait d'être un homme est lié à un type de réponse en particulier et si ce lien s'observe sur tous les terrains étudiés... Les profils de variables et de modalités constituent les outils permettant de faire ressortir l'existence de tels liens. Ils figurent dans l'annexe VIII p. XCVII.

Dans un second temps, il s'agit de savoir si le fait de fournir une combinaison de réponses permet de faire ressortir des comportements spécifiques. Là encore, les profils de variables et de modalités permettront de renseigner cette seconde sous-section mais aussi la comparaison entre composition des sous-populations et composition de la population totale.

3-1 Des variables discriminantes

Le genre, l'âge, le niveau d'étude, l'activité professionnelle et le lieu de vie constituent-ils des variables discriminantes ?

Le genre est discriminant à **Futuna** et à **Mayotte** dans une moindre mesure. En effet, lors du calcul des profils de modalités et de variables (cf. annexe VIII), des liens sont ressortis entre le fait d'être un homme et :

- avoir davantage conscience du rôle joué par les actions anthropiques dans les modifications environnementales,
- être mieux informé sur le changement climatique, les murs (estimer que les murs ne sont pas une bonne chose) et le lieu d'installation souhaitable (à savoir le plateau).

D'autres liens ont également été mis à jour entre être une femme et :

- ne pas avoir connaissance du changement climatique,
- estimer que la nature est responsable des modifications environnementales,
- déclarer que les murs sont une bonne chose et
- estimer que le littoral constitue le lieu d'installation souhaitable.

Enfin, toujours pour les Futuniens, lors de l'analyse de la sous-population *bonne et très bonne connaissance du climat et du changement climatique*, il est ressorti que 84 % des personnes

qui appartiennent à cette catégorie sont des hommes, contre 62,3 % dans la population totale (annexe VII p. LXXIII).

Dans la société traditionnelle **futunienne**, les femmes restent encore en retrait de la vie professionnelle et des décisions, sauf dans le domaine de l'artisanat. Elles sont souvent moins instruites car elles se sont mariées, ou ont fondé leur famille, jeunes. Par conséquent, leur niveau de connaissance des risques et de l'environnement en général est moindre. Elles sont également moins familiarisées avec la nature car leurs activités sont orientées vers la maison (à l'exception du ramassage de coquillages et de la pêche de nuit sur le platier), contrairement aux hommes. Les hommes sont, par leurs activités de pêche et de culture, plus proches de leur environnement et observent par conséquent ses évolutions.

Du côté des adultes **mahorais**, les hommes sont sur-représentés dans la sous-population *bonne/très bonne connaissance du climat* (48,6 % contre 43,8 % dans la population totale) et sous-représentés dans la sous-population *faible/pas connaissance du climat* (32,5 % contre 43,8 % dans la population totale).

L'âge est aussi une variable discriminante. En effet, l'étude des sous-populations et des profils fait ressortir que les jeunes wallisiens sont moins inquiets que les adultes face aux risques. Le même constat est observé à **Mayotte** et à **Futuna**. Les jeunes, par leur âge (entre 15 et 20 ans), sont moins conscients des risques et s'en inquiètent peu. A Futuna d'ailleurs, la conscience des actions anthropiques dans les modifications environnementales est plus faible que chez les adultes. C'est également le cas à Mayotte. A **Lifou**, l'âge ne constitue pas une variable discriminante puisque les tendances statistiques enregistrées chez les adultes et les lycéens sont sensiblement les mêmes.

Le niveau d'étude est aussi une variable discriminante à **Futuna,** à **Wallis** et à **Mayotte**. A **Wallis**, les profils de variables et de modalités (cf. annexe VIII p. XCVII) ont fait ressortir un lien entre le niveau d'études *bac +* et le fait d'avoir connaissance du changement climatique. Le niveau d'étude *élémentaire-certificat* est, quant à lui, lié au fait d'attribuer la responsabilité des modifications environnementales à la nature. A **Mayotte**, le niveau *bac +* est sur-représenté dans les sous-populations *bonne/très bonne connaissance du climat et du changement climatique*, et dans la sous-population *très impliqué dans la protection de leur île* (respectivement 55,6 % et 54,6 % contre 40,6 % de la population totale).

Lors du calcul des profils de variables et de modalités (cf. annexe VIII), toujours à **Mayotte**, plusieurs relations sont établies avec le fait de ne jamais avoir été à l'école et : les plus de

60 ans, estimer que le littoral n'est pas dégradé, prier si un cyclone ou un tsunami s'abat sur Mayotte, estimer que les murs en bord de mer sont une bonne chose et qu'ils empêchent l'eau de monter. D'autres relations ont également été mises à jour avec le niveau *bac* + et :

- estimer que la mer a monté, que le littoral est dégradé et avoir connaissance du changement climatique.

Ceux qui ne sont pas allés à l'école semblent manquer d'information et constituent par conséquent un public prioritaire à sensibiliser. Beaucoup d'anciens n'ont jamais fréquenté l'école, tout simplement parce que celle-ci n'était pas obligatoire (elle l'est devenue au milieu des années 80).

A **Wallis**, avoir un niveau *bac* + est lié avec le fait d'avoir connaissance du changement climatique.

→ ***Plus le niveau d'étude est élevé, meilleures sont la connaissance et l'implication des populations.***

Le niveau d'étude ne constitue pas une variable discriminante à **Lifou**.

Qu'en est-il à présent de <u>l'activité professionnelle</u> ?

L'activité professionnelle est discriminante sur tous les terrains : en effet, lors de l'analyse de la composition des sous-populations des profils (annexe VIII p. XCVII), il ressort qu'à **Futuna** et à **Mayotte**, les actifs sont sur-représentés dans la sous-population *bonne/très bonne connaissance du climat et du changement climatique* (avec respectivement 100 % contre 86,9 % de la population totale et 60,5 % contre 49,5 % de la population totale). A **Lifou**, les actifs sont sous-représentés dans la sous-population *faible/ pas de connaissance du climat et du changement climatique* (55,8 % contre 66,4 %). Le secteur public est sur-représenté dans la sous-population *bonne/très bonne connaissance du climat et du changement climatique* (76 % contre 48,3 % de la population totale à Futuna et 61,5 % contre 45,5 % à Mayotte). A **Futuna**, le domaine de l'artisanat est sous-représenté dans cette même sous-population (4 % contre 25,9 %).

Les profils de variables et de modalités (annexe VIII) mettent en avant, pour tous les terrains, un lien entre travailler dans le secteur public et avoir connaissance du changement climatique.

A **Wallis**, travailler dans le public est également lié à : être très décidé à migrer en hauteur et estimer que le lieu d'installation souhaitable se situe sur les hauteurs. A **Futuna**, l'activité *artisanat* est liée au fait de ne pas avoir connaissance des thématiques climatiques et estimer que la nature est responsable des modifications environnementales. *A contrario*, travailler

dans le public est mis en relation avec le fait de se déclarer très décidé à migrer sur les hauteurs.

→ La variable activité professionnelle est discriminante sur tous les terrains étudiés, avec des actifs (surtout du secteur public) mieux informés et sensibilisés sur les thématiques environnementales.

Enfin, la variable lieu de vie (littoral ou plateau) ne semble pas constituer une variable discriminante lors de l'analyse statistique.

→ Vivre sur le plateau ou sur le bord de mer ne ressort dans aucune sous-population et n'est lié à aucune autre modalité.

3-2 Une combinaison de facteurs qui induit des comportements spécifiques ?

Un certain nombre de réponses fournies par les personnes interrogées favorisent des comportements spécifiques et (ou) d'autres réponses données. Par exemple, un bon niveau de connaissance des risques induit-il une crainte accrue des risques et (ou) le fait de vouloir migrer en hauteur ? Les profils de variables et de modalités permettent de faire ressortir les liens entre variables et (ou) modalités, donc de déterminer si une combinaison de réponses est susceptible d'induire des comportements spécifiques. L'analyse de la composition des sous-populations, comparée à la composition de la population totale (à l'échelle de chaque île) a également été utilisée.

3-2-1 Comportements en relation avec la connaissance des risques et du climat (mise en relation des profils n°1 ; 2 ; 3 et 5)

- Les personnes interrogées qui ont un bon niveau de connaissance des risques et du climat sont-elles celles qui ont la meilleure conscience des modifications et des dégradations du bord de mer ? (et inversement)

Sur tous les terrains étudiés, la connaissance du changement climatique est liée au fait d'avoir conscience du rôle joué par l'homme dans les dégradations du bord de mer, d'avoir observé les dégradations du bord de mer et être conscient des modifications climatiques (cf. annexe VIII p. XCVII).

Ces relations se vérifient si l'on reprend l'analyse des sous-populations du profil 2 (connaissance du climat et du changement climatique - cf. annexe VII p. LXXIII) et du profil 1 (connaissance des risques) :

A **Wallis** et à **Futuna**, les adultes qui détiennent une bonne, voire une très bonne connaissance du climat estiment que le bord de mer a changé (92 % contre 83,6 % de la population totale à Wallis et 92,3 % contre 83,3 % de la population totale à Futuna) et qu'il s'est dégradé (90 % contre 81,8 % de la population totale à Wallis et 57,9 % contre 48,6 % de la population totale à Futuna).

A **Wallis**, **Futuna** et **Lifou**, la connaissance du changement climatique est sur-représentée dans la sous-population bonne/très bonne connaissance des risques avec 77,5 contre 67,7 % de la population totale à Wallis.

- Un bon niveau de connaissance des risques et du climat est-il lié au fait de souhaiter migrer sur les hauteurs ? (et inversement)

Les profils de variables et de modalités (cf. annexe VIII p. XCVII) font ressortir, sur tous les terrains, une relation entre le fait d'avoir une bonne connaissance des risques et migrer sur les hauteurs.

Si l'on étudie les sous-populations du profil 1 (connaissance des risques), les adultes **wallisiens** qui détiennent une bonne, voire une très bonne connaissance des risques estiment que les hauteurs constituent le lieu d'installation souhaitable (90 % contre 83,3 % de la population totale). Les tendances sont presque identiques pour les lycéens.

→ Une bonne, voire une très bonne connaissance des risques, du climat et du changement climatique concerne, en général, des personnes ayant observé des modifications du milieu littoral, conscients du rôle joué par l'homme, et prêtes à migrer sur les hauteurs mais, leur degré de peur face aux risques influence-t-il leur degré de mobilité ?

3-2-2 Comportements en relation avec le degré d'inquiétude face aux risques (mise en relation des profils n°1 ; 2 ; 3 ; 4 et 5)

- Les plus inquiets sont-ils ceux qui détiennent un niveau de connaissance élevé des risques et du climat ? (et inversement)

La réponse est négative à Wallis, à Mayotte et à Lifou.

→ ***A Mayotte et à Lifou, c'est l'inverse : plus le niveau de connaissance est élevé, moins le degré de peur est élevé, et plus le niveau de connaissance est faible, plus le degré de peur est élevé.*** En effet, à Mayotte, les réponses *très peur des tsunamis* et *très peur des cyclones* sont sous-représentées dans la sous-population *bonne/très bonne connaissance du climat* avec respectivement 78,8 % contre 88 % pour la population totale et 86,5 % contre 94,2 %.
A Lifou, avoir très peur de la montée du niveau marin est un sentiment sur-représenté dans la sous-population *faible/pas connaissance du climat* (91,1 % contre 82,7 % de la population totale).

- Les plus inquiets sont-ils ceux qui ont observé des changements sur le bord de mer et l'impact des actions anthropiques dans ces changements (et inversement)?

Cela semble être effectivement le cas à Wallis et à Futuna, mais pas à Mayotte et à Lifou.
Dans le profil 3 (consciences actions anthropiques), les adultes wallisiens appartenant à la sous-population conscience/forte conscience ont très peur des cyclones avec 91,5 % contre 68,1 % pour la population totale.
A **Lifou**, les individus ayant répondu que la montée des eaux constitue une grande peur sont sous-représentés dans la sous-population conscience/forte conscience (68,2 % contre 82,7 % de la population totale).

- Les plus inquiets sont-ils les plus mobiles ? (et inversement)

Oui, les personnes interrogées les plus inquiètes sont celles qui sont le plus mobiles face aux risques.
A **Wallis**, mais cette fois-ci dans le profil *degré de mobilité face aux risques*, la montée du niveau marin est sur-représentée dans la sous-population moyennement mobile avec 78,1 % contre 60,6 % de la population totale.
A **Lifou**, la peur de tous les risques est sur-représentée dans la sous-population mobile/très mobile :
- la peur des tsunamis : 80,6 % contre 69,8 %,
- la peur des cyclones : 61,1 % contre 49,1 % et
- la peur de la montée du niveau marin : 94,4 % contre 82,7 % (annexe VII p. LXXIII).

Lors du calcul des profils de variables et de modalités (annexe VIII p. XCVII), être très décidé à migrer en hauteur est lié au fait d'avoir très peur des tsunamis à Wallis, et très peur de la montée du niveau marin à Mayotte.

Globalement, les risques sont connus des insulaires. Ils ont été, et sont vécus par ces populations, de même que sont observées les modifications du littoral et ses dégradations. Cependant, le rôle des actions anthropiques dans les modifications environnementales et les dégradations n'est pas encore intégré par tous, surtout en ce qui concerne les Mahorais. Par ailleurs, ces populations ne maîtrisent pas toujours la définition du changement climatique.
Malgré leur crainte des risques, les personnes interrogées semblent majoritairement ne pas être prêtes à s'installer sur les hauteurs (du moins à court terme) mais sont conscientes que les hauteurs constituent le lieu d'installation future souhaitable pour leurs enfants face à l'inquiétante montée des eaux annoncée.
Dans les réponses fournies, il faut noter que le fait culturel intervient de façon assez discrète dans les réponses : à Mayotte, la religion est citée dans 27,8 % des cas lorsque la question sur les raisons des modifications climatiques a été abordée et la prière a également été citée en nombre (dans la question des réactions en cas de cyclone ou de tsunami). Dans les autres îles telles que Futuna, c'est la coutume qui est parfois ressortie dans certaines réponses (dans la question *demande d'aide si un cyclone ou un tsunami se produit*, 27 % des adultes futuniens ont répondu la chefferie).
Enfin, au vu des résultats, il semble que dans les trois territoires, il soit indispensable d'intégrer les thèmes d'information et de sensibilisation aux stratégies d'adaptation à la montée des eaux. Celles-ci sont analysées dans le chapitre suivant.

PARTIE III

GERER L'ADAPTATION A L'ELEVATION DU NIVEAU MARIN

Chapitre 5 - Les stratégies d'adaptation : état des lieux

S'adapter à l'élévation du niveau marin passe par l'adoption de stratégies d'adaptation adéquates, ajustées au contexte local de chaque ensemble insulaire considéré. Ces stratégies se déclinent schématiquement en trois types d'attitudes qu'il est possible d'adopter en cas de montée des eaux. Pour rappel, cette montée des eaux n'engloutira aucune des îles étudiées, mais risque d'inonder, plus ou moins durablement, les zones littorales basses et de faire disparaître des îlots de basse altitude associés (par exemple, les îlots et cayes sableuses de la barrière récifale de Wallis). Ces trois attitudes potentielles sont les suivantes :

- **faire face** à l'élévation en choisissant l'option « défense du littoral » par l'utilisation de techniques de défense lourde, douce ou de contre-attaque. Cette attitude s'inscrit dans le domaine de l'action au premier degré (sections 1 et 2).

- **Prévenir** cette montée du niveau marin en informant et en sensibilisant les populations concernées sur les risques encourus (section 3).

- **Migrer** par anticipation ou consécutivement au phénomène ou encore suite à la survenue d'une catastrophe sur les hauteurs intérieures, voire sur d'autres espaces. Cette attitude, déjà utilisée, est-elle toujours d'actualité ? (section 4).

Ces deux dernières attitudes s'insèrent dans la réflexion pour demain « Gestion Intégrée de la Zone Côtière » (GIZC) qui exige la mise en œuvre d'outils de type simulateur des variations du niveau marin et SIE (Système d'Information Environnemental) destinés à faciliter la prise de décision (section 5).

Section 1 - L'abandon et la défense

Face au risque de montée des eaux, les acteurs locaux disposent d'une alternative : l'abandon de l'espace concerné ou la protection de cet espace par le support d'ouvrages de protection, qui sont de trois types : ceux de défense dure (murs, digues et remblais), ceux de défense douce (alimentation artificielle en sable) et ceux de contre-attaque (les remblais).

Le choix de la stratégie la mieux adaptée a fait l'objet de nombreuses réflexions sur d'autres espaces que les littoraux océaniens. Roland Paskoff, en 2000, fait intervenir trois facteurs dans sa vision de la stratégie à mettre en œuvre :

- les facteurs sociaux : densités de population et mentalités des insulaires,
- les facteurs économiques et sociétaux : valeur des biens menacés,
- les facteurs naturels : type de littoral (sableux, vaseux, rocheux...) et nature des risques qui entraîne la montée des eaux (tsunamis et cyclones principalement).

1-1 L'avis de la population : résultats des enquêtes

Quels endroits préserver ? Qui doit s'en charger ?

Tab. 82 - Espaces de protection prioritaires (en pourcentage des réponses)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	plateau		littoral		les deux		tout		autres		nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	26,9	2,7	**50**	**50,7**	4,4	**30,7**	8,8	10,7	6,9	4	3,1	1,3	**160***	**75**
Futuna	14,5	9,8	**41,9**	**50,8**	19,4	16,4	4,8	16,4	14,5	6,6	4,8	-	**62**	**61**
Mayotte	**45,6**	**39**	**50,4**	**47,5**	-	-	-	-	3,2	13,6	0,8	-	**125**	**118**
Lifou	**41,5**	**32,4**	**52,3**	**51,1**	-	-	-	10,1	6,2	2,9	-	3,6	**130**	**139**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Le bord de mer est l'espace de protection prioritaire pour la majorité des adultes et des lycéens interrogés. A **Mayotte** et à **Lifou**, 39 % et 32,4 % des réponses fournies par les adultes concernent malgré tout le plateau. Les populations vivant surtout sur le littoral, ces résultats apparaissent assez logiques : elles veulent protéger l'espace de vie. A Lifou, une personne sondée nous a répondu qu'il faut tout protéger car *« on vit à la fois de la mer et de la terre »*. A Mayotte, un interlocuteur confirme ce propos, et avance d'autres arguments : *« Mayotte est trop petite pour choisir des zones, il faut tout protéger »*.

Mais où protéger exactement ?

Les cartes des lieux à protéger figurent dans l'annexe II p. XVII.
Il convient de préciser que la représentation des lieux à protéger ne fut pas aisée : en effet, comment représenter cartographiquement les réponses du type « toute l'île », « les récifs »... ? Thierry Hoibian, le chercheur qui développe le SIE de **Wallis & Futuna** au laboratoire PPME de l'université de la Nouvelle Calédonie, a testé plusieurs types de représentations et nous sommes tombés d'accord sur les cartes présentées.
Par souci de clarté, les tableaux statistiques sont joints en annexe (annexe IX p. CXIII).
On constatera un certain nombre de réponses « nsp » à **Wallis**. Pour les autres personnes sondées, les lieux à protéger à Wallis concernent surtout les îlots et l'ensemble de l'île pour les adultes, plutôt le littoral et le bord de mer pour les lycéens, notamment la côte orientale (la plus urbanisée). Cette partie de la côte a également été citée par les adultes. La conscience que l'île constitue un tout à préserver se reflète dans ces résultats, de même que la proximité des personnes sondées à la mer avec le lagon, les îlots et le littoral à protéger.

A **Mayotte**, près de 40 % des adultes interrogés estiment que l'intégralité de Mayotte doit être protégée et plus de 15 %, les campagnes et les champs. Ces chiffres sont très intéressants. Si on les compare avec ceux de Wallis, les Mahorais semblent davantage prendre en compte l'intérieur des terres. Les lycéens, eux, sont plus proches de la mer : 20 % citent le lagon et le récif et 18,6 %, le bord de mer. L'une des raisons justifiant ce résultat pourrait se trouver dans la plus grande disponibilité des lycéens à consacrer aux loisirs que les adultes, les amenant à fréquenter le bord de mer pour leurs activités récréatives. Adultes et lycéens estiment qu'il faut également protéger les endroits habités.
Les **Lifous** interrogés estiment que Drueulu et Wedrumel constituent les lieux à protéger mais qu'il faut aussi protéger Lifou dans son ensemble.

A **Futuna** enfin, les lycéens citent surtout des lieux du bord de mer, mais aussi Alofi à laquelle les habitants sont très attachés. Les adultes estiment qu'il faut protéger tout Futuna (16,7 %), et certains lieux privilégiés : Leava (le seul accès portuaire de l'île), Alofi (l'île jardin inhabitée) et Kolia, (l'un des rares secteurs littoraux encore dotés d'une partie de sa plage naturelle).

On retrouve cette notion de protection de l'ensemble de l'île sur tous les terrains étudiés, ce qui est une bonne chose dans l'esprit, mais tout aussi difficile à réaliser pour le présent et plus encore pour le futur. Les actions d'information et de sensibilisation menées sur la montée des eaux doivent informer sur le bord de mer mais également sur le fait que cette montée des eaux provoquerait des bouleversements dans l'organisation spatiale si les autorités devaient, à un moment donné, déplacer les populations des zones à risques. Il convient de communiquer sur la meilleure façon de s'y préparer, notamment dans le choix des futurs aménagements à mettre en place. Implanter de nouveaux ouvrages sur le littoral, c'est s'astreindre à devoir les protéger dans un avenir plus ou moins proche.

Dans leurs îles respectives, qui sont les acteurs de la protection ?

Tab. 83 - Acteurs de la protection (en pourcentage des réponses)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	moi-même		chefferie/ foundi		administration		habitants/ tous		autres		nsp		TOTAL	
	L	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**
Wallis	**31,5**	12,5	**22,3**	**22,1**	**23,4**	**18,3**	15,8	**40,4**	4,3	3,8	2,7	2,9	**184***	**104**
Futuna	**39,1**	14,3	19,5	**26,5**	21,8	**30,6**	10,3	**24,5**	4,6	2,0	4,6	2,0	**87**	**49**
Mayotte	**41,1**	**33,6**	9,3	4,4	**37,7**	**40,1**	9,9	13,9	2,0	7,3	-	0,7	**151**	**137**
Lifou	**38,2**	**28,9**	23,1	18,5	**27,1**	**26,1**	10,2	24,2	1,3	1,9	-	0,5	**225**	**211**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

L'administration a été citée en masse par les adultes (40,1 et 30,6 % des réponses données par les Mahorais et les Futuniens), contrairement aux lycéens qui estiment que c'est à eux de protéger (surtout à Mayotte, Futuna et Lifou).

« L'ensemble des habitants » est également désigné comme acteur de la protection à **Wallis** (40,4 % des réponses pour les adultes). La chefferie a souvent été citée à **Wallis** et à **Futuna** (respectivement un cinquième et un quart des personnes interrogées). Quand on connaît l'importance de la coutume dans ces territoires, la réponse n'est en rien surprenante. Certaines personnes interrogées ont complété leur propos : à Futuna *« si la chefferie agit, tout le monde agit »* et à Lifou *« il faut passer par les chefs pour informer les gens »*. Les Futuniens et les Lifous suivent les instructions des chefferies. Si les chefferies sont impliquées dans la protection, les habitants le seront automatiquement.
Les adultes **futuniens** sont ceux qui semblent les plus intéressés pour faire appel à une aide complémentaire (chefferie ou administration), contrairement à **Wallis**. Le fait que les jeunes estiment que c'est à eux de protéger leur île est un résultat encourageant pour l'avenir.

Le choix de la stratégie d'adaptation à mettre en place dépend également de facteurs économiques et sociétaux :

1-2 Enjeux économiques et sociétaux

Lorsqu'il s'agit de choisir de protéger ou d'abandonner un espace, il est primordial de comparer le coût de la protection et celui de l'abandon. Cette analyse coûts-avantages, utilisée par les économistes (Point, 2002), n'ayant été menée sur aucun des terrains étudiés, il convient, dans le cadre de l'adaptation au risque « montée des eaux », de la réaliser afin que soient clairement définies les stratégies à mettre en œuvre et ne plus se contenter d'une gestion au coup par coup des dysfonctionnements qui se font jour et vont s'amplifier.
La valeur des biens est également déterminante dans le choix des stratégies à adopter. La majorité des activités des îles étudiées sont localisées sur l'espace côtier : les infrastructures portuaires, les stations de pêche et les usines de transformation, les administrations, les infrastructures routières... et surtout la majorité des habitations (cf. chapitre 2). Il convient de chiffrer les coûts des deux options possibles et d'intégrer cette valeur économique dans les paramètres à prendre en compte par les décideurs.

Dans le cas des espaces étudiés dont la zone littorale est fortement vulnérable à la montée des eaux (très forte densité de l'habitat et des infrastructures sur des zones de faible altimétrie sensibles à de nombreux aléas déstabilisateurs), il va sans dire que des stratégies d'adaptation doivent d'ores et déjà être réfléchies (réflexion sur une possible migration des

populations, sur les lieux d'installation des équipements collectifs, sur l'intérêt d'édifier des ouvrages de défense, sur l'obligation des les construire dans les règles de l'art). Cette réflexion doit prendre en compte le volet réglementaire applicable aux espaces considérés. Les règles nationales ne sont pas toutes, loin s'en faut, directement transposables. La planification et l'adaptation ne sont pas concevables sans le recours à des textes réglementaires de cadrage, incluant les spécificités coutumières des zones considérées, ce qui n'est pas encore le cas aujourd'hui.

1-3 Enjeux environnementaux

Les facteurs naturels sont à considérer sur l'espace océanien, comme ailleurs. Au-delà de l'altitude des sites qui commande au premier chef les risques face à la hausse du niveau marin, les matériaux littoraux sont naturellement plus ou moins sensibles à l'action érosive de la mer. Ce sont les côtes sableuses et vaseuses basses qui sont particulièrement vulnérables, dès aujourd'hui, face à l'érosion engendrée par la montée du niveau marin. Les côtes rocheuses, si elles n'échappent pas à la submersion, sont susceptibles de résister durablement à l'assaut des vagues pour autant que ces roches soient compactes et faiblement fracturées. La survenue des vagues de tempêtes voire d'un tsunami sera davantage dévastatrice pour les côtes basses sableuses et vaseuses que pour les côtes rocheuses. Face à la violence de la mer et à son action érosive, les choix décisionnels sur l'intérêt ou non de construire des ouvrages de résistance « dure », et (ou) d'éloigner du bord de mer les populations et les infrastructures sont au cœur de l'adaptation et il convient de réaliser les études géologiques, sédimentologiques et d'océanographie géologique côtière qui permettront de disposer des informations scientifiques nécessaires aux prises de décision.

La biodiversité de ces trois espaces est élevée. Toutes les îles étudiées sont dotées de récifs coralliens de type frangeant et (ou) barrière. La mangrove est présente sur les littoraux vaseux mahorais et wallisiens.
Les récifs et la mangrove qui servent de rempart à la montée des eaux doivent être sauvegardés et faire l'objet d'une attention toute particulière dans les stratégies d'adaptation. Les études biologiques et écologiques souhaitables ont l'obligation d'être menées pour maîtriser l'information scientifique utile à la prise de décision. La sauvegarde de ces écosystèmes fait partie des mesures de défense dites « douces » face à la montée des eaux (cf. section 3).

En raison des fortes densités de population présentes sur les littoraux, du phénomène de montée des eaux encore lent (donc susceptible de faire l'objet d'adaptations adéquates à terme), de la valeur écologique de la faune et de la flore que le littoral abrite, de l'attachement des populations à la mer et à l'espace littoral, mais aussi en raison de la petitesse de chaque terrain d'étude, l'abandon, même provisoire, semble, à l'heure actuelle, inconcevable. Jusqu'à présent, ce sont d'ailleurs les ouvrages de défense qui ont été privilégiés. En effet, la quasi-totalité des espaces littoraux étudiés est occupée et valorisée par les sociétés locales, par l'installation de maisons, de bâtiments à usage professionnel, d'infrastructures publiques… La population est tournée vers la mer avec un littoral attractif, par les activités pratiquées (la pêche, le ramassage de coquillages…) (cf. chapitre 3). Pour autant, il convient de s'y préparer et, *a minima*, de quantifier les coûts économiques, sociologiques, biologiques, écologiques associés aux choix qui vont devoir être faits...

→ L'établissement des populations sur le bord de mer n'est pas anodin, il s'est construit au fil des siècles et constitue l'une des caractéristiques de l'organisation spatiale actuelle de ces sociétés. Par conséquent, l'abandon ne peut, en aucune façon à l'heure actuelle et dans un futur proche, être envisagé brutalement. Il convient davantage de sensibiliser et de préparer les plans d'adaptation.

Section 2 - Les défenses dures et douces

En ce qui concerne les ouvrages dits « de résistance dure », il est d'usage de distinguer deux grands types: les ouvrages parallèles au littoral (cordons d'enrochements, murs, murets, digues, brise-lames) et les ouvrages perpendiculaires au trait de côte (épis, jetées). Un dernier type de défense, dit « de contre-attaque », les remblais, est employé dans certains environnements.

Il convient de s'interroger sur la façon dont les ouvrages de défense sont perçus par les populations. Sont-elles pour ou contre les murs et la poldérisation ? Comment justifient-ils leur choix ? Sont-ils conscients des impacts de ces aménagements sur le bord de mer ?

Autre type de défense la défense dite douce. Les techniques qui lui sont associées sont généralement utilisées en complément des méthodes de résistance dures.

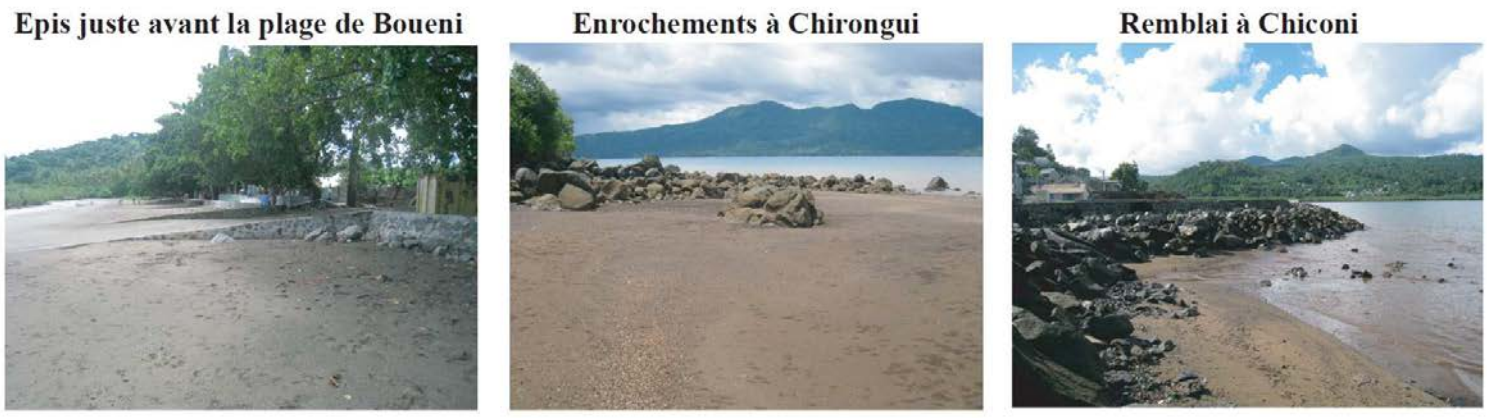
2-1 Les murs

2-1-1 Avantages et inconvénients : l'explication des scientifiques

Sur les trois espaces étudiés, la majorité des ouvrages édifiés appartient à la première catégorie, à l'exception des nombreux remblais construits à l'avant du trait de côte (poldérisation) qui se comportent de fait, très souvent, comme des épis en regard des règles de la dynamique sédimentaire littorale.

Les digues et les murets, que l'on retrouve à **Mayotte,** émargent à la catégorie des ouvrages parallèles au trait de côte. Ils ont généralement été fabriqués dans l'urgence. Ce sont des ouvrages hauts, souvent mal conçus (mis en place par des non-spécialistes de l'aménagement côtier) et qui ont mail vieilli, que l'on retrouve par exemple à Sada, Chiconi, Kani Keli ou encore à Acoua (cf. planche 19).

Planche 19 - Ouvrages de défense à Mayotte



Source : Bantos S., 2007-2008

Une étude sur l'efficacité des défenses lourdes comparées aux défenses douces de type revégétalisation et recharge artificielle des plages, à l'échelle de quelques zones-tests à Mayotte est toujours en suspens, et c'est le service du cadre de vie à la DEDD (Direction de l'Environnement et du Développement Durable) du Conseil Général de Mayotte qui en a la charge. Il existe d'ores et déjà à Mayotte un rapport sur la morphodynamique des littoraux élaboré par le BRGM, le laboratoire GEODAL (Laboratoire Géomorphologie Dynamique et Aménagement des Littoraux) de l'université du Littoral Côte d'Opale et de la Collectivité territoriale de Mayotte, disponible depuis septembre 2006. Dans ce rapport, il est expliqué que des aménagements de défense lourde ne semblent pas adaptés au contexte de Mayotte *« compte-tenu des faibles conditions énergétiques, ils ne s'avèrent nécessaires que pour protéger des infrastructures importantes (aéroport, port, réseau routier,…). Ils présentent en outre de nombreux inconvénients : hormis un coût de construction important... ils nécessitent un dimensionnement réellement adapté au site afin de ne pas se déstabiliser rapidement et surtout, ils font obstacle au régime sédimentologique de la plage ce qui a pour conséquence d'amplifier l'érosion à proximité de l'ouvrage »* (BRGM et al., 2006).

On rencontre à **Wallis** et à **Futuna** un problème identique avec les murs. En théorie, le mur est censé casser l'énergie des vagues et stopper la progression de la mer (Gamblin, 1998 et Paskoff, 2000). Dans la pratique, les murs protègent efficacement les aménagements côtiers de la montée des eaux mais dénaturent les rivages, réduisent la surface des plages. De plus, ils

accélèrent l'érosion en *« favorisant la réflexion des vagues par l'obstacle qu'ils constituent »* (Paskoff, 2000). C'est vrai lorsque les murs ont été mal construits, sans étude préalable et par des non-professionnels. C'est le cas sur ce territoire où les murs édifiés sont le plus souvent verticaux, dépourvus d'ancrage sérieux dans le substratum. Ils sont réalisés à partir de béton de mauvaise qualité et mal ferraillés. Cet ensemble de défauts techniques entraîne rapidement leur « ruine ». Il faut ici signaler une certaine déficience des services de l'Etat qui ont financé régulièrement, jusqu'à une époque relativement récente, des ouvrages dont les techniciens savaient qu'ils n'étaient pas édifiés dans les règles de l'art, qu'ils n'ont pas aidés au plan technique, si ce n'est en fournissant les engins de travaux publics nécessaires à leur construction. Les raisons de cette pratique se trouvent, pour partie, dans les mutations régulières des techniciens qui « passent » dans les services et qui sont amenés à travailler dans un contexte dépourvu de planification, où les règles administratives sont différentes de celles qu'ils connaissent et où la coutume omniprésente bloque les initiatives techniques dès lors que celles-ci ne sont pas suffisamment explicitées ou s'opposent à des intérêts particuliers. Cette déshérence des services de l'Etat facilite la chasse à la subvention pour l'édification des murs, « sport N°1 » des chefferies au prétexte de lutte contre l'érosion marine, mais qui servent *in fine* à fournir des aides financières aux populations (redistribution des fonds attribués) qui assurent le travail sous la forme de corvées coutumières.

Il est intéressant de noter que la construction des murs, sous forme de corvées coutumières, pratiquée aujourd'hui pour se prémunir de l'action érosive de la mer et pour récupérer des fonds en provenance des subventions de l'Etat, est une pratique ancienne qui trouve son origine dans des motivations différentes de celles d'aujourd'hui.
A l'origine à Wallis & Futuna, le mur n'était pas censé protéger de la mer. Il a souvent servi à séparer le domaine de l'homme de celui du cochon divaguant sur les plages, et surtout, à se protéger des envahisseurs. En effet, l'étude de l'organisation spatiale, marquée par l'apparition des premiers murs, est étroitement liée aux guerres et invasions dont l'archipel a fait l'objet, d'où la construction de défenses tels que les forts mis en évidence par les archéologues.

L'essentiel des recherches sur ces forts est dû à M. Daniel Frimigacci, qui les a rassemblées dans trois grands ouvrages: *Des archéologues, des conquérants et des forts*, 1997 ; *La tortue au dos moussu : textes de tradition orale de Futuna*, 1995 et *Aux temps de la terre noire : ethnoarchéologie des Îles Futuna et Alofi*, 1990, Editions Peeters et Art Lys,

complétés par de nombreux articles. Pour se défendre des invasions des îles voisines, des fortifications sont construites dont il reste des vestiges. Les chefs sont des guerriers qui décident et organisent la construction de forts.

A **Futuna**, les forts sont bâtis en hauteur, surtout sur la côte ouest au-dessus de Nuku et Tao ainsi qu'à l'est à Laloua. La localisation au-dessus de la côte occidentale s'expliquerait par l'inhospitalité de la côte est, où il est difficile d'accoster en raison des falaises, de forts courants et des vents violents (cf. Fig. 38). Les Samoans et les Tongiens ont ainsi tenté d'envahir l'île par sa côte ouest, plus facile d'accès.

Fig. 38 - Carte historique de Futuna

D'après Angleviel F., Frimigacci D. et Posé G., date ?
Réalisation : Duval C., 2010

A **Wallis**, les constructions militaires, aménagées sur des espaces de faible altitude, prennent la forme de murs de basalte de plusieurs mètres de hauteur (Malau et *al*., 1999). Les

forts sont reliés par des routes et, au XIXe siècle, apparaissent les forts aux enceintes en palissade de bois, structures circulaires qui entourent les villages (cf. Fig. 39). La localisation de ces fortifications dans le sud de l'île surtout (au-dessus de Tepa, Halalo, Mala'etoli, Lanutavake) est à mettre en rapport avec son principal envahisseur, Tonga localisé au sud de Wallis (Frimigacci, 1997).

Fig. 39 - Carte historique de Wallis

D'après Guennou G., date ?
Réalisation : Duval C., 2010

La pratique de l'édification des murs est donc un fait sociétal bien ancré dans les usages des peuples wallisiens et futuniens, et c'est sans doute cette référence aux pratiques de toujours, qui explique l'importance du linéaire côtier défendu aujourd'hui par des ouvrages parallèles à la côte, hélas pour l'essentiel, mal construits. Une planification des ouvrages dans le cadre d'une gestion intégrée du littoral, une aide technique de l'Etat sur les caractéristiques des ouvrages à édifier permettrait de conserver le bénéfice de la nécessaire subvention aux populations mais garantirait la réalisation d'ouvrages correctement construits et respectueux des règles de la dynamique sédimentaire et du génie civil côtier, aujourd'hui négligées.
Il s'avère que ces ouvrages, dont la conception fut mal maîtrisée, ont accéléré l'érosion de ces plages en aggravant le déficit sédimentaire naturel. Le constat général cité par R. Paskoff (2000) sur d'autres littoraux trouve sur le terrain océanien d'innombrables exemples décrits dans les nombreux rapports sur le sujet et « sédimentés » sur les étagères des services administratifs du territoire. De plus, ces ouvrages, et tout particulièrement les ouvrages de type polders construits en avancée sur le trait de côte, ont également favorisé la décharge des plages en sable (qui souffrent déjà des extractions massives) et la sédimentation de fines argileuses (matériaux des remblais extraits du toafa), source de pollution du milieu lagonaire.

« Il reste qu'en tout état de cause, l'accélération prévue de la vitesse d'élévation du niveau marin devrait accentuer l'érosion des plages, là où elle se manifeste déjà et éventuellement la déclencher là où elle n'apparaît pas encore » (Paskoff, 2000).

A Wallis comme à Futuna, l'objectif de ces nouveaux murs était de diminuer la perte des plages en sédiments. C'est donc la résistance dite « dure » à l'érosion des plages qu'a choisi l'archipel : construction de remblais sur le récif frangeant, de remblais en latérite, de murs en béton armé et d'enrochements sur le littoral oriental de Wallis et occidental de Futuna (Allenbach, 2007-2008).
A Futuna, les lieux les plus dégradés sont localisés sur la côte sous le vent, à l'ouest de l'île, principalement entre Taoa et Kolia (cf. planche 20). La majeure partie des villages futuniens (surtout ceux de la côte ouest) sont dotés de murs, édifiés sous l'impulsion du chef de village et des propriétaires des terrains, selon les motivations explicitées plus avant.

Planche 20 - Ouvrages de défense à Futuna

Source : Bantos S., 2007-2008

Une prise de conscience s'est fait jour depuis peu sur ce territoire qui réfléchit aujourd'hui en matière de prévision et d'adaptation, mais cette stratégie est indiscutablement freinée par la dualité de la gestion territoriale : coutume et administration territoriale, et par la vision océanienne du littoral qu'ont les populations. C'est ici que l'information, l'explication et l'accompagnement technique se montreront décisifs. Les choses avancent. Une cartographie précise du littoral et de ses aménagements de défense a été effectuée à Futuna (cf. Fig. 40) et à Wallis. Les murs y occupent une large part de la côte la plus urbanisée (la côte ouest), de la pointe Fatua à Vele. Cette localisation est logique puisque sont « protégées » les zones habitées. Les enrochements se font plus discrets sur la côte ouest. On en retrouve deux sur la côte est : un à Poi et un autre à la Pointe Magalua associés, l'un à la cathédrale (lieu essentiel pour les Futuniens) et l'autre, au segment le plus menacé de la route côtière par l'hydrodynamisme marin.

Fig. 40 - Carte de classification du littoral futunien

D'après : Allenbach M. Hoibian T., 2006
Réalisation : Duval C., 2010

A **Wallis** et à **Futuna**, chacun semble faire ce qu'il veut devant son village ou devant chez lui : certains nous ont confié placer de gros blocs de roches devant chez eux et depuis, le sable serait revenu (et peut-être parti ailleurs... ?). Le chef du village d'Aka Aka à Wallis a construit un mur de cailloux sur l'îlot de Tekaviki et, selon lui, le sable reviendrait. Il s'agit là

d'exemples où les ouvrages construits bloquent les dérives sédimentaires, facilitent l'accrétion ponctuelle, et génèrent des érosions accentuées en aval des dérives bloquées...
Lors de la tenue d'un atelier communautaire à Liku, certaines personnes présentes estiment que la meilleure solution consiste en la fabrication de murs inclinés, composés de gros rochers (murs inclinés enrochés), tels que l'on en voit aux Samoas. Les enrochements sont plus perméables donc plus efficaces et moins coûteux que les murs, mais toujours agressifs (Gamblin, 1998).

→ ***Wallisiens et Futuniens sont très attachés à leurs murs comme nous l'étudierons lors de l'analyse statistique des résultats des enquêtes dans les sous-sections suivantes.***

Lifou ne connaît ni murs, ni digues (à l'exception des infrastructures portuaires), du moins pour le moment, et plusieurs habitants estiment d'ailleurs que les falaises qui entourent Lifou à l'extrême sud et au nord de l'île servent déjà de murs ! L'érosion n'en est pas moins prégnante sur les secteurs de plages meubles qui subissent la double attaque de la mer et des prélèvements de sable, à l'instar de l'ensemble de la zone océanienne. La taille de l'île, les caractéristiques lithologiques littorales (formations carbonatées coralliennes construites sur une grande partie du linéaire côtier) et la faible densité humaine limitent pour l'instant les dysfonctionnements, eu égard à ce qui peut être noté à Wallis, Futuna et Mayotte, sur les côtes formées de matériaux meubles (dunes littorales), où sont implantées les populations. Pour autant, les mêmes causes induisant les mêmes effets, l'île sera impactée sur son espace littoral où vivent les populations et, notamment, en qui concerne le problème des ressources en eau prélevées à partir des lentilles souterraines, commun à toutes les îles étudiées. Ce problème est certainement, à moyen terme, (SAGE Loyauté, 2004), celui qui sera le plus crucial, pour les habitants de Lifou, qui disposent de vastes réserves foncières à l'intérieur des terres permettant le repli et pour lesquels l'érosion littorale n'est pas aussi prégnante qu'à Futuna, par exemple. L'intrusion du biseau salé associé à la montée des eaux fragilise les forages de la zone littorale, limite les débits d'extraction et va nécessiter la mise en place d'équipements complémentaires pour répondre aux besoins exprimés qui vont en s'accroissant sur la zone littorale du fait de l'implantation de structures hôtelières (l'une des rares voies de développement offertes aux Iles Loyauté).

2-1-2 Perception globale des murs par les populations locales

Comment localement, les ouvrages de défense sont-ils perçus par les populations ? Sont-elles pour ou contre les murs? Comment justifient-elles leur choix ? Sont-elles conscients des impacts de ces aménagements sur le bord de mer ?

Tab. 84 - Que penses-tu des murs ? (en pourcentage des répondants)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	bien		pas bien		réponse nuancée		nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	**40,2**	**29,2**	**34,8**	**34,7**	12,5	**34,7**	12,5	1,4	**112***	**72**
Futuna	**71,9**	**53,3**	10,5	26,7	10,5	20,0	7,0	-	**57**	**60**
Mayotte	**44,1**	**72,9**	23,5	13,1	13,7	12,1	18,6	1,9	**102**	**107**
Lifou	**41,2**	**27,3**	30,4	**41,8**	10,8	15,5	17,6	15,5	**102**	**110**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

La majorité des personnes interrogées à Futuna et à Mayotte estiment que les murs ou les digues sont une bonne chose. Les adultes lifous (41,8 % des personnes interrogées) et futuniens (34,7 %) estiment le contraire.

34,7 % des adultes wallisiens apportent une réponse nuancée à la question (ni pour, ni contre). A **Wallis**, les murs se sont beaucoup abimés (cf. planche 21) et ont dégradé le paysage littoral. Les Wallisiens semblent en être conscients. A **Lifou**, beaucoup de personnes interrogées nous ont confié ne pas souhaiter voir Lifou subir le même sort que le littoral de Nouméa sur la Grande Terre.

Lorsque ces ouvrages ont un intérêt (à définir dans le cadre d'une stratégie intégrée de l'aménagement littoral), il convient de les dimensionner et de les réaliser correctement, ce qui n'est pas le cas le plus souvent. Il existe, par ailleurs, différents types d'ouvrages de confortement du trait de côte : des cordons d'enrochements aux brise-lames en passant par les murs bétonnés. Ces ouvrages correspondent à des objectifs bien précis et à des environnements hydrodynamiques particuliers. Il faut sortir de la logique « mur vertical bétonné » systématique et ouvrir la voie à d'autres types d'ouvrages mieux adaptés dans certains cas. La démarche passe par le dialogue avec les chefferies dans le cas de **Wallis et Futuna**. Sur les deux autres territoires étudiés, les services techniques sont davantage écoutés.

Planche 21 - Ouvrages de défense à Wallis

Source : Bantos S., 2007-2008

Parmi ceux qui estiment que le mur est une bonne chose, comment justifient-ils ce choix ?

Tab. 85 - Avantages des murs (en pourcentage des réponses)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	protéger contre tsunamis		éviter la dégradation du littoral		empêcher la montée de la mer		autres		nsp		TOTAL	
	L	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**
Wallis	-	-	4,2	**29,7**	**28,4**	23,0	4,2	10,8	**61,1**	**36,5**	**95***	**74**
Futuna	**60,0**	-	-	**45,0**	-	15,0	22,5	17,5	17,5	22,5	**40**	**40**
Mayotte	20,5	3,8	-	26,3	**56,4**	**60,0**	23,1	10,0	-	-	**39**	**80**
Lifou	**72,1**	**75,0**	-	3,1	27,9	9,4	-	-	-	12,5	**43**	**32**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Les murs protègeraient des tsunamis pour les adultes **lifous** et les lycéens **futuniens** (respectivement 75 % et 60 % des réponses fournies). Ce résultat est somme toute logique au vu de la menace de tsunami pesant sur ces deux îles. Il ressort de ces réponses que l'aléa tsunami est clairement perçu, car ces îles ont déjà connu des tsunamis dans le passé. Les événements récents ayant frappé le Pacifique et dont la médiatisation a touché les îles considérées ont permis un début de sensibilisation. Face au risque, le mur est ressenti comme une protection efficace, à condition qu'il soit bien édifié et par ailleurs, il n'est pas concevable de « bétonner » l'ensemble du littoral. La sensibilisation à l'aléa tsunami peut être utilement employée dans le cadre des stratégies d'adaptation à mettre en place et le cas de Futuna interpelle aujourd'hui fortement.

Les murs éviteraient la dégradation du littoral (presque 30 % des réponses données par les adultes wallisiens et 45 % par les adultes futuniens) et empêcheraient la montée des eaux (56,4 % pour les lycéens mahorais, 60 % pour les adultes mahorais et 28,4 % pour les lycéens wallisiens). Les murs édifiés permettent effectivement de lutter momentanément contre l'érosion des plages et dunes littorales. Ce n'est pas tant le fait de les édifier qui est critiquable, que l'absence d'accompagnement technique pour les concevoir et les réaliser. Lorsqu'ils s'avèrent nécessaires, il faut les édifier convenablement et dans le cadre d'une

réflexion générale au littoral considéré en s'assurant qu'ils ne généreront pas de désordres environnementaux.

→ Le mur est globalement perçu comme un rempart et une solution à la montée des eaux par ceux qui le plébiscitent mais les défauts structurels des ouvrages réalisés ne sont pas compris sur le Territoire de Wallis et Futuna.

Quel avis à présent de la part de ceux qui au contraire, estiment que les murs présentent un certain nombre d'inconvénients ?

Tab. 86 - Inconvénients des murs (en pourcentage des réponses)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	mal conçus/ inefficaces		pollution de la mer		dégradation de l'enviro**		disparition de la plage		autres		nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	**25,9**	**25,7**	-	-	2,4	**29,7**	2,4	16,2	4,7	1,4	**64,7**	27,0	**85***	**16,2**
Futuna	3,8	**22,4**	-	4,1	-	**22,4**	9,6	**24,5**	7,7	10,2	**78,8**	20,4	**52**	**49**
Mayotte	25,0	**65,2**	**54,2**	-	-	-	-	26,1	20,8	8,7	-	-	**24**	**23**
Lifou	9,8	**21,1**	**24,4**	12,3	**36,6**	**42,1**	**22**	-	4,9	15,8	2,4	8,8	**41**	**57**

*** soit 100 %**

**** environnement**

Source : Bantos S., 2010

Les réponses fournies sont assez variées : ils seraient mal conçus et inefficaces (65,2 % des réponses données par les adultes mahorais, entre un cinquième et un quart des réponses pour les adultes des autres îles). Les murs dégraderaient l'environnement (pour les adultes lifous surtout, mais aussi les adultes mahorais et futuniens) et favoriseraient la disparition de la plage (un quart des réponses données à Futuna et à Mayotte par les adultes).

→ Il ressort de ces réponses qu'il existe au niveau de la population, une prise de conscience des défauts associés à ce type d'aménagements lorsqu'ils sont mal réalisés (de

la part de population). Il faut donc continuer d'informer et de sensibiliser, en apportant les réponses techniques souhaitables aux populations et aux décideurs.

Ces populations littorales souhaitent-elles un mur devant chez elles ?

Tab. 87 - Tu souhaites un mur devant chez toi ? (en pourcentage des répondants)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	oui		non		nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	24,5	29,2	27,3	**50,0**	**48,2**	20,8	**110***	**72**
Futuna	30,4	**64,4**	23,2	28,8	**46,4**	6,8	**56**	**59**
Mayotte	32,0	**62,5**	**60,0**	37,5	8,0	-	**100**	**104**
Lifou	21,6	31,5	**70,6**	**44,6**	7,8	23,9	**102**	**92**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

La réponse est positive pour plus de 60 % des adultes interrogés à **Futuna** et à **Mayotte**, les îles les plus hautes dont la bande littorale est la plus étroite (surtout à Futuna).
Les **Wallisiens** sont 50 % à ne pas souhaiter de mur mais un autre tiers est d'un avis contraire.
Les adultes **lifous** sont près de 45 % à refuser ce mur et également environ un tiers à approuver.
Ces réponses confirment les tendances déjà commentées : le rôle « magique » du mur, la prise de conscience des dysfonctionnements potentiels associés, la double nécessité d'accompagnement technique (il ne suffit pas de voter des crédits de réalisation aux chefferies) et d'information sur l'importance d'une vision globale intégrée d'adaptation.

On constate que ce sont les habitants du bord de mer des îles hautes (Futuna et Mayotte) qui souhaitent les murs, plus encore que ceux des îles plus basses (Wallis et Lifou), encore que les qualificatifs d'îles hautes et basses soient mal adaptés aux espaces insulaires étudiés. Il faut les entendre au plan d'une simple comparaison : les premières ont une topographie plus élevée que les secondes, mais en aucun cas, il ne s'agit d'îles basses au sens des Tuamotu ou de Tuvalu, directement menacés à court terme. C'est un résultat quelque peu

paradoxal : les habitants des îles dont les altitudes sont les plus basses devraient être ceux qui plébiscitent la construction de ce type d'ouvrage, mais c'est sans compter la prise en compte d'un facteur clé : la petitesse de la bande littorale des îles hautes étudiées et la difficulté de se déplacer en hauteur pour s'installer, soit en raison d'un relief abrupt comme à Futuna ou dans le cas d'une végétation très dense (c'est le cas de Mayotte). Un autre facteur est également susceptible d'influer : le niveau d'information sur ces ouvrages et également leurs effets. Les Wallisiens ont pu remarquer les dégâts causés par des murs mal construits et les Lifous craignent des aménagements non adaptés et le bétonnage du littoral, comme à Nouméa. Les plus jeunes (les lycéens) souhaitent un mur devant chez eux à **Mayotte** et à **Lifou**, mais à **Wallis** et à **Futuna**, les avis semblent davantage partagés.

Si un mur était construit tout le long du littoral à présent, quelle serait la réaction des sociétés locales ?

Tab. 88 - Un mur continu en béton sur tout le littoral serait-il une bonne chose ? (en pourcentage des répondants)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	bien		plutôt bien		pas bien		nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	**25,0**	23,6	19,4	19,4	**25,0**	**52,8**	**30,6**	4,2	**108***	**72**
Futuna	**47,1**	**42,4**	11,8	8,5	17,6	**40,7**	23,5	8,5	**17**	**59**
Mayotte	24,5	**51,9**	16,7	**28,3**	**42,2**	18,9	16,7	0,9	**102**	**106**
Lifou	17,0	19,4	13,0	5,8	**61,0**	**62,1**	9,0	12,6	**100**	**103**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

On retrouve à peu près les mêmes tendances que pour la question précédente, ceux qui ne veulent pas de mur devant chez eux n'en veulent généralement pas autour de l'île et inversement, sauf à **Futuna** où les avis sont plus partagés avec autant de pour que de contre chez les adultes.

Lors du lancement des calculs des profils de modalités et de variables sur le logiciel MODALISA (cf. annexe VIII p. LXXIII) , la réponse « estimer que les murs sont une bonne

chose » est liée aux réponses « souhaiter un mur devant chez soi » et « un mur continu » (et inversement), pour les adultes wallisiens, futuniens et lifous mais aussi pour les lycéens de ces îles. Cela rejoint ce qui est ressorti des interprétations précédentes.

La construction de nouveaux ouvrages qui contribuerait la disparition des plages serait-elle grave?

Tab. 89 - Si cela se faisait, la disparition de la plage serait-elle grave ? (en pourcentage des répondants)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	oui		non		nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	**75,9**	**87,5**	9,3	5,6	14,8	6,9	**108***	**72**
Futuna	**80,4**	**79,3**	8,9	17,2	10,7	3,4	**56**	**58**
Mayotte	**80,8**	**76,2**	9,1	22,9	10,1	1,0	**99**	**105**
Lifou	**84,5**	**93,6**	7,8	4,6	7,8	1,8	**103**	**109**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Pour la majorité des personnes interrogées, la disparition de la plage serait grave. Nous avons étudié dans la partie précédente que les personnes interrogées sont très attachées au bord de mer et à ses plages. A **Wallis**, la disparition des plages a souvent été abordée naturellement par les personnes interrogées. Les habitants de Wallis et de Lifou semblent plus attachés à leur cadre naturel. Pour autant, les mêmes personnes ont construit leurs maisons sur les plages et les dunes. Ils continuent de prélever du sable de plage et souhaitent poldériser en avant du trait de côte naturel pour gagner de l'emprise foncière. Le discours reste éloigné de la réalité et c'est dans la proposition de solutions de substitution (aménagement d'infrastructures à l'intérieur des terres, mise à disposition d'agrégats) que se trouvent les solutions aux problèmes actuels, pour autant que les décideurs acceptent de suivre les conseils proposés par les techniciens.

2-2 Les remblais

2-2-1 Avantages et inconvénients : l'explication des scientifiques

La méthode du remblai consiste à endiguer, puis à combler la partie située entre la digue et la côte par un remblai, afin que sa surface se trouve au-dessus du niveau de la mer, en fonction des prévisions de la montée du niveau marin (Paskoff, 2000). Il s'agit là d'une méthode ancienne mise en œuvre dès le Moyen Âge sur certains espaces littoraux européens et rendue célèbre par l'édification des polders néerlandais à partir du XVIe siècle.

Le coût des remblais est élevé, et ces ouvrages peuvent quelquefois provoquer d'importants dégâts en perturbant et en déséquilibrant fortement les milieux naturels. Lorsqu'ils sont édifiés en dehors des règles de l'art, ils sont susceptibles de perturber significativement la dynamique sédimentaire littorale et sont *« facilement déstructurés par la mer en période de tempête et régulièrement reconstruits sur financement à fonds perdus de l'Etat »* à Wallis et Futuna (Allenbach, 2006).

Plus que les murs (s'ils sont correctement édifiés), ces remblais ne constituent pas une solution adéquate du fait, essentiellement, des dégâts irréversibles qu'ils occasionnent aux zones littorales sur lesquelles ils sont édifiés, tout au moins dans le schéma actuel de leur édification. Celle-ci se traduit par des initiatives individuelles, sans planification qui permettrait de concevoir des remblais intégrés, évitant les dysfonctionnements associés à une poldérisation anarchique. De vastes espaces de plages et de dunes littorales se trouvent aujourd'hui sous les remblais et les habitations sur les littoraux wallisiens et futuniens. A **Wallis**, des remblais (cf. planche 21) en latérite ont été construits, dont certains ont détruit des mangroves et des dunes côtières. Si la volonté politique est clairement exprimée par les populations de sacrifier ces espaces naturels au profit de gains fonciers et au motif de lutter contre l'érosion, ce qui correspond à une stratégie d'adaptation potentielle ; alors faut-il, *a minima*, accompagner techniquement l'édification de ces aménagements dans le cadre d'une gestion intégrée du littoral respectueuse des règles de l'art en termes de génie civil côtier.

A **Mayotte**, un terre-plein a été gagné sur la mer à Passamainty-Mt'sapéré sur la commune de Mamoudzou (cf. photo 3). La route littorale passe d'ailleurs dessus et lors des enquêtes menées, de nombreux habitants nous ont dit s'inquiéter de ce remblai car, en cas de montée des eaux, la route sera submergée. C'est également le cas à Futuna, où de nombreux remblais supportent notamment la route littorale (à Poi par exemple - cf. planche 20).

Photo 3 - Le terre-plein de M'tsapéré vue du ciel

Source : Actu 97.6 Mayotte, s.d.

Place à présent à la perception des habitants quant à ces « défenses lourdes » de protection. En effet, les stratégies d'adaptation ne peuvent pas se concevoir sans l'acceptation des populations dans un espace démocratique. La vision de ces options par les populations océaniennes est nécessaire et les résultats qui suivent sont une contribution à l'exposé de cette vision.

2-2-2 Perception globale des murs par les populations locales

Qu'en est-il à présent des remblais ? Qu'en pensent les locaux ? Quels avantages et quels inconvénients sont associés à ce type d'ouvrage ?

Tab. 90 - Faut-il construire sur la mer ? (en pourcentage des répondants)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	oui		non		réponse nuancée		nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	**31,4**	**27,8**	**25,7**	**48,6**	13,3	18,1	29,5	5,6	**105***	**72**
Futuna	**33,9**	**31,1**	17,7	**45,9**	10,7	9,8	**37,5**	13,1	**56**	**61**
Mayotte	11,7	18,7	**65,0**	**76,6**	6,8	4,7	16,5	-	**103**	**107**
Lifou	11,8	12,5	**61,8**	**67,3**	11,8	11,5	14,7	8,7	**102**	**104**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Dans l'ensemble, les personnes interrogées sont contre, surtout à **Mayotte** et à **Lifou** (respectivement 76,6 et 67,3 % des personnes interrogées). Malgré tout, un tiers des adultes et des lycéens interrogés sont pour. Comment justifient-ils ce choix ?

Tab. 91 - Avantages des remblais (en pourcentage des réponses)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	plus de terrain dispo		autres		nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	**19,4**	**21,5**	7,5	3,1	**73,1**	**75,4**	**67***	**65**
Futuna	**27,8**	**30,6**	11,1	8,3	**61,1**	**61,1**	**36**	**36**
Mayotte	50,0	78,9	50,0	21,1	-	-	**6**	**19**
Lifou	25,0	30,0	75,0	10,0	-	60	**4**	**10**

*** soit 100 %**

50 non prise en compte car échantillonnage insuffisant

Source : Bantos S., 2010

Parmi les favorables aux remblais, beaucoup de « nsp » ont été fournies. Des résultats n'ont pu être exploités à **Mayotte** et à **Lifou** par manque de réponse. Excepté *gagner de l'espace*, les personnes interrogées ne savent pas expliquer leur choix, contrairement à ceux

qui sont contre. Les réponses fournies sont assez hétérogènes. En effet, aucune majorité nette ne ressort, excepté pour les lycéens dont les trois quarts à **Wallis** et à **Futuna** ne savent pas répondre à cette question. A **Lifou**, plus de la moitié estiment que les remblais polluent la mer (56,7 % des réponses) ou bien qu'ils détruisent l'environnement à **Mayotte** (52,9 %). Le manque de maturité des lycéens ne permet pas de tirer de conclusion. Chez les adultes, la fréquence du « nsp » interpelle. Les polders isolés sont souvent critiqués car ils sont habituellement sources de dysfonctionnements latéraux. L'aménagement, intégré au sein d'une unité géomorphologique locale cohérente et qui permettrait de créer, par remblais, des espaces fonciers significatifs, n'est pas cité. Les réponses envisagées sont individuelles *(« je veux protéger et gagner de la place devant chez moi, j'ai l'argent pour le faire, je le fais »*) alors qu'elles devraient être collectives dans le cadre d'une planification concertée dont les bases restent à créer.

Tab. 92 - Inconvénients des remblais (en pourcentage des réponses)
Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	pollution de la mer		destruction de l'environnement		disparition des plages		dénaturation du paysage		danger		autres		nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	-	19,1	15,2	7,4	-	-	-	11,8	4,5	19,1	4,5	10,3	75,8	32,4	66*	68
Futuna	2,9	9,8	5,7	12,2	-	17,1	-	7,3	-	22,0	14,3	4,9	77,1	26,8	35	41
Mayotte	-	15,7	52,9	21,7	-	-	-	-	39,2	61,4	7,8	1,2	-	-	51	83
Lifou	56,7	23,0	10,0	4,9	6,7	-	18,3	21,3	-	31,1	8,3	9,8	-	9,8	60	61

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Un tiers et un quart des adultes **wallisiens** et **futuniens** n'ont pas su répondre. Pour les autres, les remblais polluent la mer et constituent un danger (surtout à Mayotte avec 61,4 % des réponses données), ils favorisent la disparition des plages pour les adultes futuniens. Les remblais dénaturent également le paysage (un cinquième des réponses pour les adultes lifous). Les dysfonctionnements sont ressentis, mais la compréhension scientifique des mécanismes est peu introduite pédagogiquement. Il faut informer, expliquer encore et encore en se dotant, par exemple de guides et de brochures explicatives adaptées à différents types de publics et en utilisant plus fréquemment et plus efficacement les médias (journaux, radio, télévision).

A partir de l'interprétation des profils de variables et de modalités (annexe VIII p. XCVII), il existe sur l'ensemble des terrains étudiés un lien entre :

- « estimer que les murs sont mauvais » et « ne pas souhaiter de mur devant chez soi, ni autour de leur île » (et inversement) :
- répondre que les murs sont mauvais et estimer que les remblais sont mauvais (et inversement).

Murs et remblais sont intimement liés, ce qui n'est pas anodin puisque ce sont les deux types d'ouvrages de défense lourde mis en place sur les îles étudiées pour lutter contre la montée des eaux et plus généralement pour protéger les littoraux de toute atteinte venant de l'extérieur.

Ces deux techniques peuvent être complétées par l'usage de méthodes de protection douce.

2-3 La résistance douce

Les méthodes dites de « résistance douce » peuvent être utilisées parallèlement et (ou) en substitution aux méthodes de résistance dures évoquées précédemment. Elles prennent différents aspects depuis la recharge en matériel aux techniques « agricoles » de plantation et réimplantation, en passant naturellement par la prise de mesure de sauvegarde des écosystèmes naturels qui sont encore en place.
Elles consistent, par exemple, en l'alimentation artificielle des plages pour *« corriger le déficit en sédiments... à surélever les plages donc à limiter leur érosion »* (Paskoff, 2000). La

recharge artificielle des plages a fait ses preuves en Europe, en Australie et aux Etats-Unis pour réduire temporairement des dysfonctionnements, le but étant de rééquilibrer le budget sédimentaire déficitaire. Le principal défaut de la méthode réside dans la non pérennité de la solution. Elle est efficace principalement dans des fonds de baie abritées, *« là où les conditions naturelles l'autorisent et les enjeux socio-économiques le justifient »* (Paskoff, 2000). L'opération doit être régulièrement renouvelée, ce qui ne se conçoit que dans des cas très particuliers. On peut citer, par exemple, les rechargements par des systèmes « by-pass », des plages de la Gold Coast australienne (fréquentées quotidiennement par des dizaines de milliers de touristes). Se pose clairement la question du coût, particulièrement onéreux et difficilement supportable, en particulier si cette technique est pratiquée à grande échelle. Le Territoire de **Wallis et Futuna** n'a jamais procédé, pour l'instant, à des recharges de plage mais une réflexion est en cours pour répondre à la question cruciale (et générique sur les espaces insulaires étudiés) des emprunts de granulats sableux de plage. Une mission d'expertise a été confiée à l'UNC (Allenbach, 2010) pour étudier l'intérêt et l'impact des différentes variantes qui pourraient être employées pour réduire ces emprunts. L'une des variantes identifiées est rendue possible par la relative proximité géographique de la Nouvelle-Calédonie et la disponibilité gracieuse de matériaux issus de l'industrie métallurgique (scories). Il s'agit de l'importation des « crasses » industrielles de l'usine SLN de Doniambo. Différents projets sont en cours de montage sur cette idée et le matériel ainsi importé pourrait contribuer, pour partie, au rechargement des espaces littoraux érodés et ce, pour autant que les études d'impact donnent des avis favorables à la pratique envisagée. Les autres variantes sont le concassage des matériaux basaltiques issus de l'intérieur des terres et les placers de granulats lagonaires.

La revégétalisation est une autre méthode « douce », peu agressive pour les littoraux et particulièrement efficace, dans certains environnements favorables. Les espèces choisies dépendent du type du rivage sur lequel elles sont plantées. Sur les espaces étudiés, des programmes de plantation d'espèces de palétuviers et de manguiers (principalement sur les littoraux vaseux) et l'implantation d'une végétation endémique variée composée de cocotiers alternant avec une végétation basse (lianes) et arbustive pour les hauts de plages sableuses pourraient être utilement menés afin de ralentir les tendances actuelles. On constate le plus souvent des initiatives individuelles, très localisées, qui mériteraient d'être généralisées.
Il convient de sauvegarder et de protéger, là où ils existent encore les arbres séculaires (tamanous et autres qui ont été abattus et qui continuent de l'être) condamnés à disparaître du

fait des extractions sauvages de sables que l'on pratique sur leur lieu d'implantation (la zone de Vailala à Wallis par exemple). Les témoignages des anciens évoquent les grands arbres, composant autrefois le bord de mer, qui ont été coupés pour les besoins des charpentes et des bancs des églises et qui contribuaient à la fixation des matériaux, au même titre que les mangroves détruites par la poldérisation du littoral.

Là encore, une prise de conscience s'amorce, lente mais présente, essentiellement portée par les associations de défense de l'environnement. Elles sont matériellement aidées par l'Etat (financement des comités locaux IFRECOR, par exemple). C'est ainsi qu'à **Wallis**, de la mangrove a été replantée à Ha'atofo (sur la côte est) et un sentier de découverte de la mangrove accessible à tous en 2006 a été créé**.** Ce sentier a pour objectif de sensibiliser les Wallisiens à la sauvegarde de la mangrove et de vanter ses mérites, notamment en tant que fixateur efficace du trait de côte. Des expériences similaires sont connues à Fiji dont la mangrove est reconnue en tant qu'écosystème d'importance nationale. La mangrove y est activement replantée, notamment par les écoliers et par les jeunes adultes des villages concernés, fournissant ainsi des emplois. Depuis 1992, le Fijian National Youth Training Center a planté plus de 80 800 arbustes (FLMMAT-Fijian Locally Managed Marine Area Trust, 2010).

A **Mayotte**, des palétuviers ont été replantés à M'tsapéré, à proximité de Mamoudzou, en avril 2007. La revégétalisation des hauts de plages, la restauration et l'implantation de mangroves à Mayotte figurent dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux pour 2010-15, approuvé le 10 décembre 2009. Pour rappel, il n'existe de mangrove ni à Futuna, ni à Lifou.

En résumé, ce ne sont donc pas un, mais plusieurs types de défense qui sont utilisés aujourd'hui sur les espaces étudiés, à l'exception de **Lifou** qui se trouve être pour l'instant assez protégée : un mélange de murs, de digues, de murets, de remblais, d'enrochements, de réimplantation de mangrove et de revégétalisation des hauts de plage. Les méthodes douces de type revégétalisation devraient, lorsque cela est possible, être privilégiées à toute autre méthode plus agressive, pour impacter le moins possible la faune et la flore côtière, mais face à une montée des eaux d'envergure, cela ne sera en aucun cas suffisant à moyen terme. Faire appel à des défenses édifiées selon les règles de l'art est une option envisageable sur les segments littoraux qui présentent un intérêt stratégique fort, mais il est irréaliste de penser

pouvoir protéger l'ensemble des littoraux concernés par ce mémoire. Les sommes à mettre en jeu seraient trop importantes et l'idée d'un littoral entièrement conforté ne peut pas se concevoir au plan économique sur des espaces totalement dépendants de l'aide financière de l'Etat. Ce dernier n'a pas vocation à défendre l'intégralité du linéaire côtier, mais seulement les segments qui lui apparaissent stratégiques. La définition de ces espaces passe par la mise au point d'une stratégie d'adaptation.

Permettre l'éloignement des populations des zones littorales menacées, en facilitant le repli vers les hauteurs et les espaces intérieurs là où ils sont présents, est une option qu'il convient d'analyser sérieusement en matière de stratégie à l'adaptation des zones étudiées. C'est la question de la section 4.

Nous avons étudié les limites de ces aménagements sur les terrains étudiés, notamment à **Wallis** et à **Futuna** où ils ont été largement utilisés mais à présent, qu'en est-il des stratégies anticipatives ? Pourquoi ne pas agir en prévision de ce qu'il pourrait se passer pour éviter ainsi l'usage de tels ouvrages ?

Section 3 - La prévention

Prévenir, c'est informer les populations sur le risque de montée des eaux. Avant cela, il est souhaitable d'évaluer leur niveau d'information et de sensibilité quant à la protection de leur île, mais également leur degré d'implication (profil 5). C'est l'objet de la première sous-section, complétée par les actions entreprises par les associations et les ONG présentes sur place, en matière de sensibilisation. Prévenir, c'est également anticiper, action dont les pouvoirs publics peuvent se charger lorsque la construction d'un bâtiment ou d'une infrastructure publique est décidée.

3-1 Résultats d'enquêtes

3-1-1 Résultats du profil :

La question ici est de savoir, à partir de l'élaboration de ce profil, si les habitants des espaces étudiés sont acteurs ou observateurs dans la protection de l'environnement de leur île. Le profil 5 intitulé « degré d'implication des locaux dans la protection de leur île » a été calculé pour les adultes et les lycéens dans la même table (car des questions identiques ont été utilisées pour composer ce profil), mais dans des tables séparées pour les écoliers et les collégiens (questions différentes qui composent le profil).

Tab. 93 - Profil 5 : le degré d'implication des locaux dans la protection de leur île (adultes et lycéens)

Questions	réponse(s) dont la note est 0	réponse(s) dont la note est 0,5	réponse(s) dont la note est 1
Q/ Qui doit protéger ?	chefferie ; administration ; nr ; nsp	autres	habitants, tous ; moi
Q/ Serais-tu prêt à participer personnellement à la protection de la nature ?	non ; nsp ; nr	-	oui
Q/ Si oui, comment ?	pas d'idée (nr et nsp)	-	toutes les idées données + autres

Degrés d'implication :

Degré impliqué/très impliqué soit : une note comprise entre]2 ; 3]

Degré moyennement impliqué soit : une note comprise entre]1 ; 2]

Degré peu/pas impliqué soit : une note comprise entre [0 ; 1]

Source : Bantos S., 2009

Les résultats figurent dans le tableau suivant :

Tab. 94 - Tableau synthétique du profil 5 pour les lycéens et les adultes (en pourcentage des répondants par île)

	impliqué/très impliqué		moyennement impliqué		peu/pas impliqué		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	29,2	17,6	24,2	**75,7**	**46,7**	6,8	**120***	**74**
Futuna	11,9	23,0	**54,2**	**45,9**	33,9	31,2	**59**	**61**
Mayotte	28,4	**45,0**	28,4	30,3	**42,2**	24,8	**108**	**109**
Lifou	**61,9**	**41,7**	27,6	38,3	10,5	20,0	**105**	**115**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

Les résultats obtenus à partir du calcul de ce profil sont assez partagés : en effet, les **Lifous** semblent être ceux qui sont les plus impliqués avec 41,7 % des adultes interrogés qui appartiennent à la catégorie *impliqué/très impliqué* (61,9 % pour les lycéens) et 38,3 % qui le sont moyennement.

Futuna enregistre les plus mauvais résultats avec un tiers des adultes qui semblent pas ou peu impliqués (même tendance pour les lycéens). A **Wallis**, ils sont un peu plus des trois quarts (des adultes) à être moyennement impliqués et enfin à **Mayotte**, les réponses sont partagées entre les trois catégories.

→ Le degré d'implication dans la protection de l'île qui ressort des enquêtes est un indicateur de ce que pourrait être l'implication des populations dans les mesures d'adaptation à la montée des eaux. En effet, la question, ici, est de savoir si les personnes interrogées sont des acteurs (actifs) dans la protection de leur île (y compris

face à un risque lambda) ou des observateurs passifs. Au vu des résultats, à l'exception de Lifou dont la population enregistre un bon taux de personnes impliquées et des Wallisiens, les Futuniens et les Mahorais notamment ne semblent, dans l'ensemble, pas particulièrement actifs (dont, curieusement les plus jeunes). Il est par conséquent impératif de sensibiliser les populations sur le fait que la protection de leur île constitue un tout, depuis le lagon jusqu'aux hauteurs, et qu'ils sont justement les gardiens de cette protection, protection à laquelle doit être associée le risque de montée des eaux qui menace les zones basses (généralement très peuplées) des terrains d'étude.

Qu'en est-il à présent des collégiens ?

Tab. 95 - Profil 5 : le degré d'implication des locaux dans la protection de leur île (collégiens)

Ce profil regroupe les questions suivantes :

Questions	**réponse(s) dont la note est 0**	**réponse(s) dont la note est 0,5**	**réponse(s) dont la note est 1**
Q/ Que signifie la protection de la nature ?	nr ; nsp	autres	ne pas polluer, jeter les déchets ; protéger la faune, la flore et la mer ; synonyme de paix et de respect
Q/ Serais-tu prêt à participer personnellement à la protection de la nature ?	non ; nsp ; nr	-	oui
Q/ Si oui, comment ?	pas d'idée (nr et nsp)	-	toutes les idées données + autres

Degrés d'implication :

Degré impliqué/très impliqué soit : une note comprise entre]2 ; 3]

Degré moyennement impliqué soit : une note comprise entre]1 ; 2]

Degré peu/pas impliqué soit : une note comprise entre [0 ; 1]

Source : Bantos S., 2009

Les résultats figurent dans le tableau suivant :

Tab. 96 - Tableau synthétique du profil 5 pour les collégiens *(en pourcentage des répondants par île)*

	très impliqué	moyennement impliqué	peu/pas impliqué	TOTAL
Wallis	**66,7**	31,3	2,0	**96***
Futuna	**74,4**	20,9	4,7	**43**
Mayotte	**50,3**	29,3	19,7	**177**
Lifou	**64,8**	25,4	9,8	**142**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

A l'échelle de chaque île, les collégiens constituent une majorité à se déclarer très impliqués dans la protection de leur île, notamment à **Futuna** et à **Wallis,** avec respectivement 74,4 et 66,7 %. Ils ne veulent donc pas se limiter au seul rôle de simples observateurs, mais se positionnent en tant qu'acteurs. Leur jeune âge et la place « restreinte » du jeune adolescent dans les actes décisionnels des sociétés étudiées relativisent cet engagement sur le court terme, mais il peut être considéré comme positif pour le futur et avoir valeur d'aiguillon à court terme.

→ Les plus jeunes qui représentent l'avenir de leurs îles respectives, constituent des acteurs qu'il ne faut, en aucun cas, négliger dans la problématique de la protection des îles et dans l'adaptation à la montée des eaux. Ils peuvent encourager leurs aînés à s'impliquer davantage.

Et les écoliers ?

Tab. 97 - Profil 5 : le degré d'implication des locaux dans la protection de leur île (écoliers)

Ce profil regroupe les questions suivantes :

Questions	réponse(s) dont la note est 0	réponse(s) dont la note est 1
Q/ As-tu entendu parler de la protection de la nature ?	nr ; nsp ; non	oui
Q/ Serais-tu prêt à participer personnellement à la protection de la nature ?	non ; nsp ; nr	oui
Q/ Si oui, comment ?	pas d'idée (nr et nsp)	toutes les idées données + autres

Degrés d'implication :

Degré impliqué/très impliqué soit : une note comprise entre]2 ; 3]

Degré moyennement impliqué soit : une note comprise entre]1 ; 2]

Degré peu/pas impliqué soit : une note comprise entre [0 ; 1]

Source : Bantos S., 2009

Les résultats figurent dans le tableau suivant :

Tab. 98 - Tableau synthétique du profil 5 pour les écoliers (en pourcentage des répondants par île)

	très impliqué	moyennement impliqué	peu/pas impliqué	TOTAL
Wallis	**54,7**	34,7	10,7	**75***
Futuna	**58,3**	36,1	5,6	**36**
Mayotte	**40,4**	29,3	30,3	**198**
Lifou	**70,3**	27,3	2,4	**128**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

On observe pour les écoliers la même tendance que pour les collégiens : les écoliers interrogés sont une majorité à se déclarer très impliqués (surtout à Lifou avec 70,3 %), à l'exception des petits mahorais, partagés entre les catégories *très impliqué* et *peu/pas impliqué*.

→ ***Les résultats des écoliers sont encourageants : ils se déclarent déjà, au vu de leur jeune âge, acteurs de la protection de leur île et ce pari sur le futur ne peut qu'encourager les dynamiques de sensibilisation dès le plus jeune âge.***

3-1-2 Idées de protection

Quelles sont les idées générales avancées pour protéger leur environnement ?

Tab. 99 - Idées générales de protection (en pourcentage des réponses)

Question posée uniquement aux lycéens et aux adultes

	ramasser les déchets		prélever moins de sable		construire des murs/remblais		informer et sensibiliser		planter de la mangrove		autres		nsp		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	29,9	16,0	4,3	13,6	6,8	12,3	5,1	19,8	0,9	11,1	8,5	8,6	44,4	18,5	117*	81
Futuna	22,4	12,8	-	-	19,0	19,1	46,6	17,0	-	4,3	6,9	19,1	5,2	27,7	58	47
Mayotte	49,1	37,1	-	-	7,0	6,7	8,8	18,0	7,0	14,6	26,3	12,4	1,8	11,2	57	89
Lifou	75	43,4	-	-	5,0	-	16,3	31,3	-	7,1	3,8	10,1	-	8,1	80	99

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

La réponse « ramasser les déchets » a été fournie en nombre par tous les lycéens (trois quarts des réponses fournies à Lifou et 50 % à Mayotte). Elle est très éloignée de la problématique « montée des eaux » mais témoigne d'un éveil à la protection à l'environnement qui peut servir de base à des explications plus ciblées sur le risque étudié dans le cadre de cette thèse.

Les réponses des adultes sont plus dispersées, avec l'information et la sensibilisation citées en particulier par les adultes **wallisiens** et **lifous** (respectivement 20 et 31,3 %) comme des actions utiles et là encore, les explications techniques pourraient sans doute être reçues positivement par ce type de public. Des idées plus directement axées sur le risque étudié ont quelquefois été proposées par les personnes sondées telles que la construction de murs et de remblais (un cinquième des réponses par les adultes futuniens) et la réintroduction de mangroves (15 % par les adultes mahorais).

A noter beaucoup de « nsp » à **Wallis** et à **Futuna** : Wallisiens et Futuniens manqueraient-ils d'inspiration ? Il nous semble que l'explication se trouve davantage dans le fait que ces deux sociétés traditionnelles, très influencées par la coutume, surtout à Futuna, sont dépendantes des chefferies et prennent peut-être moins d'initiative car elles attendent des directives. C'est donc à ce niveau que doit porter l'effort d'information et de sensibilisation sur ces deux îles. Si les chefs coutumiers adhèrent à la démarche, les populations suivront cette démarche. Agir contre ou sans l'aval des chefferies ne sera pas accepté.

Ce sont des idées générales qui viennent d'être présentées ; qu'en est-il de la participation personnelle des personnes sondées ? Comment se voient-elles utiles (question qui concerne également les plus jeunes, collégiens et écoliers)?

Tab. 100 - Les façons de se rendre utile (adultes et lycéens)
En pourcentage des réponses

	ramasser les déchets		créer ou intégrer une association		informer et sensibiliser les autres		planter de la mangrove		autres		nsp		TOTAL	
	L	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**	**L**	**A**
Wallis	**30,0**	17,1	10,0	**25,6**	11,4	**24,4**	-	14,6	14,3	13,4	**34,3**	4,9	**70***	**82**
Futuna	**32,0**	13,6	-	16,9	4,0	**22,0**	-	3,4	-	5,1	64,0	**23,7**	**25**	**59**
Mayotte	**37,8**	**24,2**	**26,7**	20,0	**35,6**	**36,8**	-	11,6	-	2,1	-	5,3	**45**	**95**
Lifou	-**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*** soit 100 %**

**** question non posée à Lifou (oubli)**

Source : Bantos S., 2010

Les lycéens ramasseraient les déchets (un tiers des réponses fournies à Mayotte, Futuna et Wallis) et les adultes informeraient et sensibiliseraient les autres, surtout à **Mayotte** (36,8 % des réponses). Les adultes créeraient et intégreraient une association, à **Wallis** en particulier (25,6 %). Les personnes interrogées planteraient également de la mangrove, notamment à **Wallis** et à **Mayotte**, îles où la mangrove est la plus présente parmi les terrains étudiés.

Depuis le début de ce mémoire, l'information et la sensibilisation semblent être l'un des éléments clés des stratégies d'adaptation à la montée des eaux à prendre impérativement en compte.

Comment les plus jeunes se voient-ils utiles ?

Tab. 101 - Les façons de se rendre utile (collégiens et écoliers)

	ramasser les déchets		informer et sensibiliser les autres		protéger la faune et la flore		autres		nsp		TOTAL	
	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C
Wallis	**63,4**	**61,7**	3,7	3,3	6,1	6,7	17,1	20,8	9,8	7,5	**82***	**120**
Futuna	**81,6**	**53,6**	7,9	19,6	-	1,8	5,3	21,4	5,3	3,6	**38**	**56**
Mayotte	**75,6**	**54,9**	13,4	32,7	2,5	3,9	1,7	8,5	6,7	-	**119**	**153**
Lifou	**76,1**	**73,3**	9,7	19,2	11,5	4,2	2,7	3,3	-	-	**113**	**120**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Les plus jeunes, écoliers et collégiens confondus, représentent une large majorité à souhaiter ramasser les déchets. Ceci est un bon début mais qu'en est-il des actions concrètes menées au niveau local en matière de sensibilisation et d'information ?

3-2 Actions entreprises dans le domaine de la sensibilisation

A **Wallis & Futuna** et **Lifou**, des campagnes d'informations se mettent en place, principalement sous l'impulsion d'associations telles « Sauvons l'environnement » (Haofaki Te Ulufenua en wallisien) à Wallis, les associations de villages et de jeunes...

A **Wallis**, des actions de nettoyage des mangroves et des îlots sont menées, de même que l'édition d'un petit ouvrage portant sur les récifs coralliens de Wallis et Futuna distribué dans les écoles, collèges et lycée du territoire (Juncker, s.d.). Les interventions se multiplient dans les médias (télévision et de la radio locales) et ce, afin de promouvoir des actions de sensibilisation. Les actions de sensibilisation sont nombreuses et riches à Wallis, notamment celles qui s'adressent aux plus jeunes : *« fascicule découverte des milieux littoraux, création ou appui aux sentiers botanique et sous-marins, sensibilisation auprès des élèves (402 élèves du CM2 à la 1ère), outils d'animation, conférences, vulgarisation scientifique, valorisation des expertises »* (IFRECOR, 2010). Une banque de données va également être mise en place sur internet pour les enseignants, et ce, afin que la connaissance soit diffusée de façon optimale.

A **Mayotte**, les actions et les campagnes de sensibilisation sont menées à plusieurs niveaux :

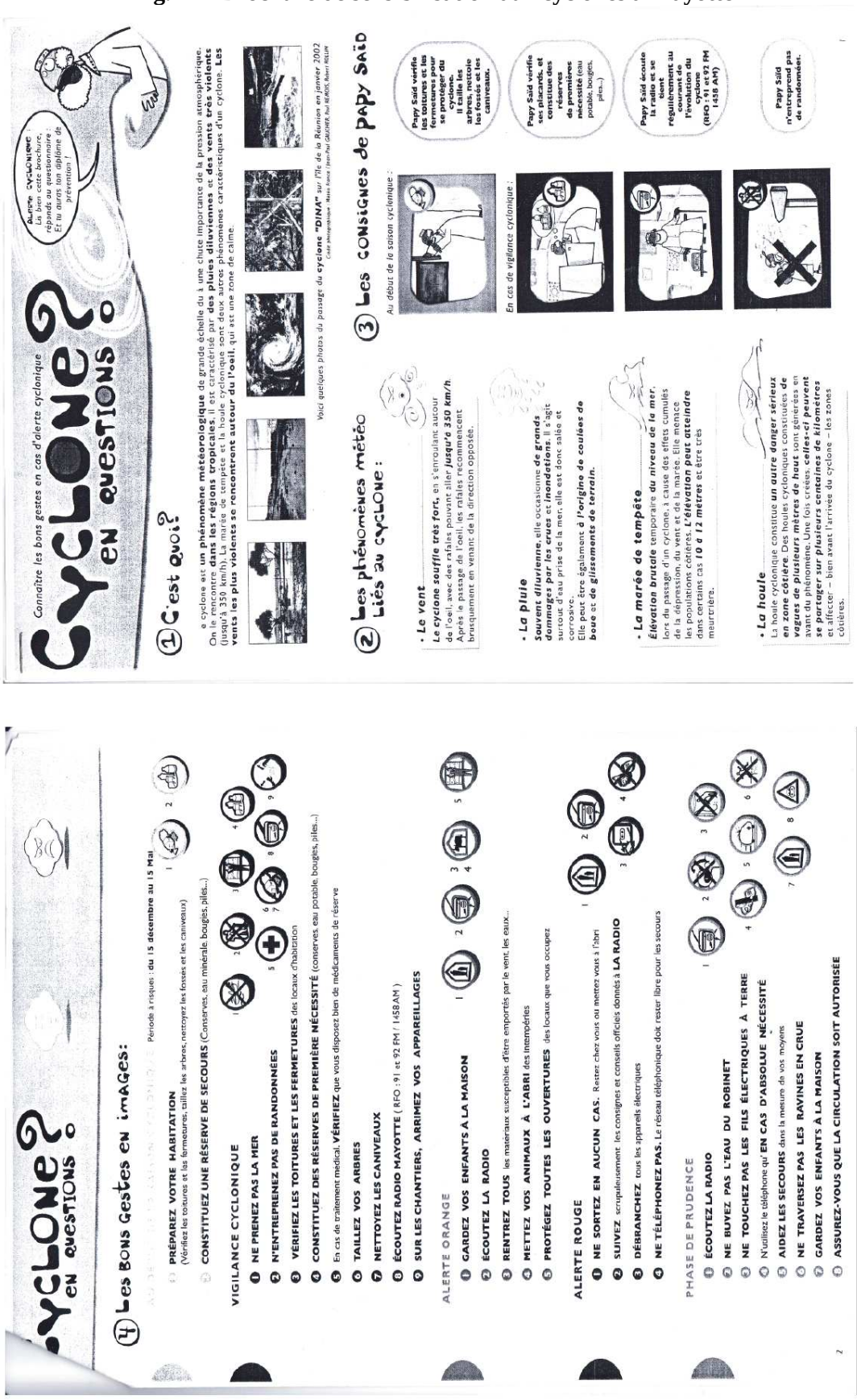
- **associations locales de protection de l'environnement** : comme vu dans la sous-section 1-2-3 du chapitre 3,
- **vice-rectorat** : un formateur des risques majeurs pour le vice-rectorat effectue des réunions pour les personnels de direction, les chefs de bureaux (…) sur les risques, se déplace dans les écoles primaires (niveau CE2-CM1), élabore des documents sur les cyclones pour les trois quarts des établissements (19/25), a mis en place une cellule de crise test au vice-rectorat et s'occupe du plan ORSEC et du Plan d'hébergement (en cas de catastrophe climatique ou sismique, les Mahorais doivent avoir la possibilité de se réfugier dans des établissements scolaires). Lors d'un entretien avec le responsable de la vie scolaire au vice-rectorat, des actions de sensibilisation ont été citées :
    - une école = un établissement = une plage (parrainage de plages),
    - une classe patrimoine (collège),
    - une classe forêt avec des informations dispensées sur la biodiversité et les paysages.

Le réseau *Ecole et nature*, présent sur le territoire, met en place, dans un souci de coordination avec les acteurs locaux engagés dans les actions de sensibilisation, des outils pédagogiques ludiques (de type jeux de société, fascicules, cartes géologiques simplifiées, bande dessinées, posters, expositions...).

Enfin, **l'administration** édite des brochures, en collaboration avec le BRGM, le Réseau *Ecole et nature*... Lors d'une réunion sur les risques et la prévention organisée le 18 mars 2008 au BRGM de Mayotte, il était question de discuter sur la façon dont le BRGM pourrait intervenir dans le cadre de la sensibilisation. Ont participé à cette réunion tout un panel de représentants du Vice-rectorat, de la Direction de l'Equipement, de la Préfecture, du réseau *Ecole et nature*... Un projet de kit pédagogique a été évoqué de même que l'élaboration d'un livret « risques majeurs et protection de l'environnement ».

Une brochure sur la sensibilisation aux cyclones a été éditée :

Fig. 41 - Brochure de sensibilisation aux cyclones à Mayotte



Source : Préfecture de Mayotte, s.d.

Prévenir le risque de montée des eaux passe par l'information des populations. Malgré des lacunes dans le domaine de la prévention, la bonne volonté est perceptible parmi les personnes interrogées, notamment auprès des jeunes.

Les pouvoirs publics, relayés sur le terrain par les associations et par l'école, doivent lancer des actions de sensibilisation et d'éducation pour faire des populations des acteurs de l'adaptation à la montée du niveau marin. Les autorités locales doivent montrer l'exemple par des actions anticipatrices. Une des autres options de l'adaptation est celle du déplacement des populations, idée développée dans la section suivante.

Section 4 - L'option migratoire

Lorsque les méthodes de résistance (cf. section 2) sont impossibles à mettre en place et (ou) demeurent peu efficaces, le recul constitue l'unique solution à terme. Sur les espaces étudiés dont le littoral est fortement urbanisé, le recul consistera à déplacer les populations et les aménagements vers l'intérieur des terres. A ce niveau, l'anticipation doit devenir une priorité.

Anticiper, c'est par exemple choisir des espaces à aménager parfaitement sûrs. L'aménagement de nouvelles zones habitables et (ou) d'infrastructures, non souhaitables en bord de mer du fait des risques potentiels encourus, devrait l'être sur des espaces sécurisés à l'intérieur des terres, en cohérence avec des zonages élaboré dans les PPR (Plan de Prévention des Risques) (cf. section 5-3). Les pouvoirs publics devraient être les acteurs de cette réflexion qu'il convient de mener au plus vite dans le cadre de plans d'adaptation.

Anticiper, c'est, à l'avenir, ne plus aménager sur des zones vulnérables à la montée du niveau marin, mais implanter dans des zones où tout risque majeur est écarté. En ce sens, les autorités locales doivent montrer l'exemple aux particuliers, en explicitant la démarche suivie pour la faire accepter. A partir du moment où les particuliers feront le constat d'un déplacement des aménagements structurels publics loin du littoral, ils réfléchiront davantage au lieu de construction d'une maison individuelle en prenant notamment en compte les distances relatives aux équipements publics structurels mis en place. La réflexion sur de tels plans d'aménagement ne doit pas mettre de côté la protection du bord de mer sur les zones sensibles et menacées aujourd'hui, mais elle doit tendre à minimiser les futures actions de défense en évitant de multiplier les infrastructures et aménagements littoraux sur des zones vulnérables.

A l'heure actuelle, à l'échelle des îles étudiées, le repli n'est pas encore envisagé sérieusement en regard du risque changement climatique, mais pourrait l'être à moyen, voire à long terme pour des raisons convergentes, même si elles ne se situent pas dans le même pas de temps. Le repli pourrait correspondre à court terme, à la volonté de sécuriser les populations et les biens face à deux aléas ponctuels, mais potentiellement dévastateurs : les cyclones et tsunamis. La sécurisation contre l'impact des cyclones (si la fréquence d'occurrence de ces derniers est amenée à augmenter, comme le suggèrent certains modèles)

peut être envisagée, même si elle n'apparaît pas aussi cruciale que celle contre les tsunamis générés par les séismes.

Futuna est le plus concerné sur ce dernier aspect et, à un degré moindre, Lifou qui a connu un tsunami meurtrier dans l'époque historique (1876). La mise en place d'alertes est une excellente chose mais, dans le contexte géographique de ces espaces éloignés où les infrastructures majeures sont implantées sur le littoral, on peut légitimement s'interroger sur l'accès aux secours qui serait permis en cas de crise grave. Le repli d'équipements et d'infrastructures de base vers l'intérieur des terres est une option qui mériterait d'être sérieusement analysée à court terme. Ce repli devra être inéluctablement envisagé pour s'adapter à la montée du niveau moyen des océans, en relation avec le réchauffement climatique que connaît la planète. La réalisation, sans planification, d'ouvrages de protection n'intégrant pas cette donnée correspond à d'importants efforts financiers, à l'échelle des territoires considérés. Ces efforts gagneraient à être planifiés dans le cadre d'une stratégie au long terme clairement posée.

Que pensent les populations étudiées de ces migrations ?

4-1 Perception des populations concernées

Sont-ils prêts à migrer ?

Les populations interrogées sont-elles prêtes à laisser derrière elles leur maison pour s'installer ailleurs ? Un indicateur de mobilité face aux risques a été élaboré pour les adultes et les lycéens, à partir des questions suivantes :

Tab. 102 - Profil 6 indicateur de mobilité face aux risques pour les lycéens et les adultes (en pourcentage des répondants par île)

Ce profil regroupe les questions ci-après notées de la façon suivante :

Questions	réponse(s) dont la note est 0	réponse(s) dont la note est 1
Q/ Que ferais –tu en cas de cyclones ou de tsunamis ?	rester, protéger maison ; nr ; nsp ; autres	aider famille, amis ; monter en hauteur ; trouver refuge ailleurs
Q/ Serais-tu prêt à t'installer en hauteur ?	nr ; nsp ; peu ; pas	très décidé ; décidé
Q/ Où les générations futures doivent-elles s'installer ?	littoral ; autres ; nr ; nsp	intérieur des terres

Indicateurs de mobilité :

Catégorie mobile/très mobile soit : une note comprise entre]2 ; 3]

Catégorie moyennement mobile soit : une note comprise entre]1 ; 2]

Catégorie peu/pas mobile soit : une note comprise entre [0 ; 1]

Source : Bantos S., 2009

Tab. 103 - Tableau synthétique du profil 6 en pourcentage des répondants par île (lycéens et les adultes)

	très/mobile		moyennement mobile		pas/peu mobile		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A
Wallis	23,3	25,7	**40,0**	**43,2**	36,6	31,1	**120**	**74***
Futuna	8,2	**33,9**	32,8	**40,7**	**59,1**	25,4	**61**	**59**
Mayotte	**33,9**	15,6	**41,3**	33,9	23,9	**50,4**	**108**	**109**
Lifou	38,1	**33,9**	**39,0**	**36,5**	22,9	29,6	**105**	**115**

***soit 100 %**

Source : Bantos S., 2010

Devant des résultats mitigés, la tendance globale est la suivante : les personnes interrogées dans l'ensemble sont moyennement mobiles (autour de 40 % des personnes interrogées), à l'exception des **Mahorais** (la moitié des adultes est peu, voire pas mobile). Les adultes **futuniens** et **lifous** sont même un tiers à se déclarer très mobiles. Les populations de ces îles se déplacent assez facilement. Pour les Futuniens, les déplacements vers Wallis, le centre administratif et vers la Nouvelle-Calédonie et la France (à la recherche du travail) sont des démarches courantes. Il en est de même pour les Lifous en regard de la Grande Terre néo-calédonienne. La mobilité vers l'extérieur est un fait intégré, mais qu'en est-il pour les déplacements à l'intérieur des îles ?

Sont-ils décidés à migrer en hauteur ?

Tab. 104 - Serais-tu prêt à t'installer en hauteur (en pourcentage des répondants)?
Question posée uniquement aux adultes et aux lycéens

	très décidé		décidé		peu décidé		pas décidé		nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	**57,5**	**31,9**	13,7	**24,4**	6,8	21,0	11,0	13,4	11,0	9,2	**73***	**119**
Futuna	**58,1**	**54,4**	19,4	14,0	9,7	19,3	9,7	1,8	3,2	10,5	**31****	**57**
Mayotte	23,8	**27,1**	23,8	25,2	9,5	**29,9**	**42,9**	16,8	-	0,9	**105**	**107**
Lifou	**48,1**	**33,7**	17,6	25,7	13,0	**26,7**	19,4	12,9	1,9	1,0	**108**	**101**

*** soit 100 %**

** 30 non répondants à Futuna car question non posée lors de la première campagne de terrain en mars 2007

Source : Bantos S., 2009

Les adultes interrogés, tous terrains confondus, sont une majorité à se déclarer très décidés à s'installer sur les hauteurs, à l'exception de **Mayotte** où presque 43 % d'adultes déclarent ne pas être décidés. Leur faible connaissance des risques peut expliquer ce résultat. Du côté des **Lifous**, les réponses sont davantage partagées. Une majorité de lycéens futuniens se déclare très décidée. Un tiers des lycéens wallisiens, lifous et mahorais se déclarent très décidés, un quart décidés et un cinquième le sont peu. L'idée d'une adaptation intégrant le déplacement d'une partie des populations vivant sur la zone littorale n'est pas systématiquement rejetée. Ces migrations peuvent être utilement préparées dès aujourd'hui

dans le cadre des plans d'adaptation territoriaux à mettre en place le plus rapidement possible sur les espaces considérés. Une réflexion en ce sens est en train de se faire jour. Plusieurs initiatives se mettent en place. Parmi celles-ci, citons celle de l'IFRECOR qui doit s'y associer dans son prochain plan d'action national (2011-2015) à travers un TIT « Adaptation aux changements climatiques ».

Enfin, à leurs yeux, quel lieu constitue le lieu d'installation souhaitable pour les jeunes ?

Tab. 105 - Lieu d'installation souhaitable pour les générations futures *(en pourcentage des réponses)*
Question posée uniquement aux adultes et aux lycéens

	littoral		plateau		autres		nsp		TOTAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Wallis	14,4	10,0	**68,9**	**84,1**	14,4	4,7	2,2	1,2	**90***	**170**
Futuna	**39,7**	**46,1**	**45,2**	**41,6**	12,3	9,0	2,7	3,4	**73**	**89**
Mayotte	19,1	25,5	**70,4**	**71,8**	8,7	1,8	1,7	0,9	**115**	**110**
Lifou	35,5	31,2	**58,0**	**60,9**	5,8	7,2	0,7	0,7	**138**	**138**

*** soit 100 %**

Source : Bantos S., 2009

Tous estiment que le plateau constitue le lieu d'installation souhaitable pour les générations futures, à l'exception de **Futuna** où les réponses sont plus partagées entre plateau et littoral.

Le repli n'a pas seulement un coût économique et environnemental, mais également un coût psychologique. Une telle situation induirait forcément un grand changement dans l'organisation de leur espace de vie et de leur vie sociale. Les populations, en particulier celles encore très traditionnelles de Futuna et Lifou, ont besoin de temps pour comprendre et accepter ce repli. A Wallis, lors des enquêtes, un certain nombre de personnes interrogées nous a confié que migrer présente un certain nombre d'avantages : la promiscuité n'est plus, la chaleur est moins étouffante...

→ Il est impératif, à l'aune de ces résultats, d'informer les populations au sujet des menaces que constituent concrètement les risques associés à la montée des eaux et sur la possibilité d'une éventuelle migration sur les hauteurs. Le déplacement des populations vers des espaces plus sûrs n'est possible qu'à la condition de sensibiliser ces populations en leur expliquant que migrer sur les hauteurs permet de se prémunir le plus efficacement possible d'une éventuelle catastrophe comme celle de Sumatra fin 2004.

Lors des interviews, ils sont quelques uns à se demander si à terme, ils seront peut-être contraints de quitter leur île pour s'installer ailleurs en cas de disparition de leur île sous les flots. Est-ce un scénario envisageable ?

4-2 Une tradition historique...

Les migrations intra-îles vers les hauteurs ne sont pas récentes et ce, à l'échelle des espaces étudiés.

Sur des échelles de temps long, l'espace futunien s'est organisé en fonction de trois phases correspondant à trois périodes historiques : au cours du Kele Uli, les premiers occupants (les gens d'Asipani) s'installent en bord de mer sur une profondeur de 100 m à partir de la plage. Les habitations, bien délimitées, sont parallèles au rivage. Au cours du Kele Mea, les chefs (Aliki) déplacent les populations vers les hauteurs, refuges pendant les périodes de guerres. Les fonds de vallées et les plateaux sont ainsi occupés jusqu'à ce que les grands chefs vainqueurs décident de faire redescendre les Futuniens vers le bord de mer. C'est la troisième période dite « Kele Kula ». La phase d'occupation des hauteurs pour lutter contre les ennemis montre que cet espace a été utilisé en période de crise et qu'il pourrait certainement l'être à nouveau si une crise survient.

A **Wallis**, là encore, la migration constitue un fait historique. Au cours de la période du Lapita (Frimigacci, 1997), Wallis est d'abord occupée sur la frange littorale, à l'ouest et au nord, puis au sud en face des dunes et des mangroves. Pendant la période Utuleve 2, la population s'est déplacée vers l'intérieur des terres, mais aussi sur la côte ouest puis sur toute l'île lors de l'Utuleve 3, du sud vers le centre.

A **Mayotte**, ce sont les invasions qui ont poussé les Mahorais sur les hauteurs. Pour rappel, Mayotte a été envahie par des vagues de colons. Lors de ces invasions successives, les populations ont quitté le bord de mer pour installer leurs villages dans des criques ou sur les crêtes. Les Mahorais sont redescendus sur le bord de mer lors de la prise de possession par la France.

A **Lifou**, ce fut déjà le cas de la tribu de Mou qui a dû se déplacer sur les hauteurs suite au tsunami de 1876 et de Wedrumel, ou encore lors de déplacements des villages sous l'influence des missionnaires protestants.

N'oublions pas non plus que les peuplements des îles Lifou, Wallis et Futuna sont issus des migrations des navigateurs austronésiens par pirogue et que les migrations d'île en île constituent l'un des fondements des sociétés océaniennes. Ces migrations ont généralement été déclenchées par des situations de crise. Une nouvelle crise pourrait se produire une nouvelle fois, du fait des possibilités offertes par la modernité (moyens techniques incomparables) et déclencher des migrations depuis les espaces littoraux aujourd'hui et demain fragilisés vers des zones intérieures plus sécurisées, pour autant que les infrastructures souhaitables soient mises en place pour vivre sur ces espaces.

→ ***La mobilité fait partie de leur histoire.***

4-3 ... relayée par des exigences modernes

Avec la modernisation, l'individualisme progresse, en particulier chez les jeunes, qui apprécient de moins en moins les contraintes de la vie familiale et villageoise traditionnelle. Beaucoup de jeunes nous ont confié, lors des interviews, leur désir de fuir la promiscuité des villages côtiers et de s'installer dans des endroits plus spacieux, plus « aérés » et plus tranquilles.

4-4 ... qui se heurte à de nombreux obstacles

A priori, il y a très peu de chance que Lifous, Wallisiens et Mahorais aient à migrer définitivement vers d'autres outre-mers ou vers la métropole. Les plateaux de chacune de ces

îles sont aménageables à terme, non sans difficulté néanmoins, comme vu précédemment. Des stratégies de repli peuvent être envisagées.

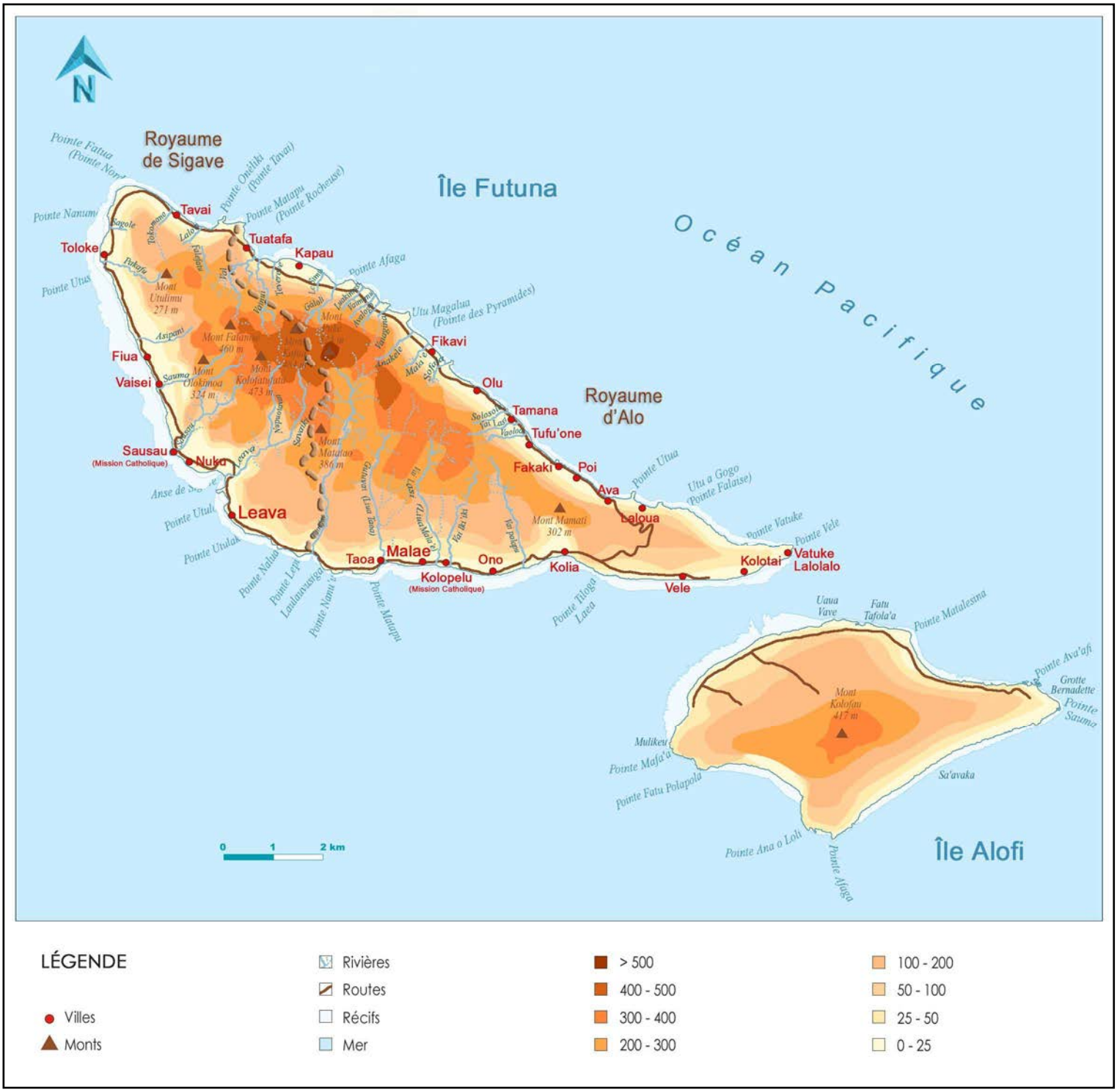
La stratégie du repli implique de prendre en compte la réalité foncière sur les espaces considérés. Sur le plan foncier, est-il possible d'exproprier des terrains de « l'intérieur » pour y installer les infrastructures de base nécessaires à l'implantation de nouveaux villages (routes, électricité, eau) ? Quant est-il du rôle de la coutume dans cette réorganisation spatiale? La réponse varie selon les terrains étudiés :

A **Futuna**, nous l'avons vu précédemment, déplacer les habitants est difficile en raison du relief très escarpé (cf. Fig. 42) mais ce n'est pas impossible. En effet, après le séisme de 1993, les habitants de Tuatafa, durement touchés, se sont déplacés sur les hauteurs de Taoa dans le nouveau village de Kaleveleve. Tuatafa était rattaché coutumièrement aux terrains de Taoa (Jost, 2006). L'absence de cadastre ne facilite pas la tâche. Les Futuniens disposent de zones de repli limitées.

Où iraient-ils ?

Probablement en partie à Wallis, du fait de la structure politique du territoire, Wallis qui devra parallèlement trouver des zones habitables en hauteur pour ses propres habitants. Les difficultés foncières liées à ce scénario sont toutefois importantes et cette solution ne peut en aucun cas être généralisée. La Nouvelle Calédonie ou la métropole sont les deux territoires susceptibles, ensuite, de les accueillir. En Nouvelle Calédonie, ils seraient probablement moins dépaysés : encore faut-il que les Calédoniens acceptent de les accueillir. En effet, il y a, à ce jour, plus de Wallisiens et de Futuniens en Nouvelle Calédonie qu'à Wallis & Futuna. Les Calédoniens affichent d'ailleurs leur mécontentement quant à ces migrations. Comment réagiraient-ils s'ils devaient accueillir nombre de nouveaux Futuniens de plus ? La France métropolitaine serait certainement une solution envisagée par beaucoup, d'autant qu'une partie significative de la jeunesse de l'île migre déjà pour suivre des études et trouver du travail.

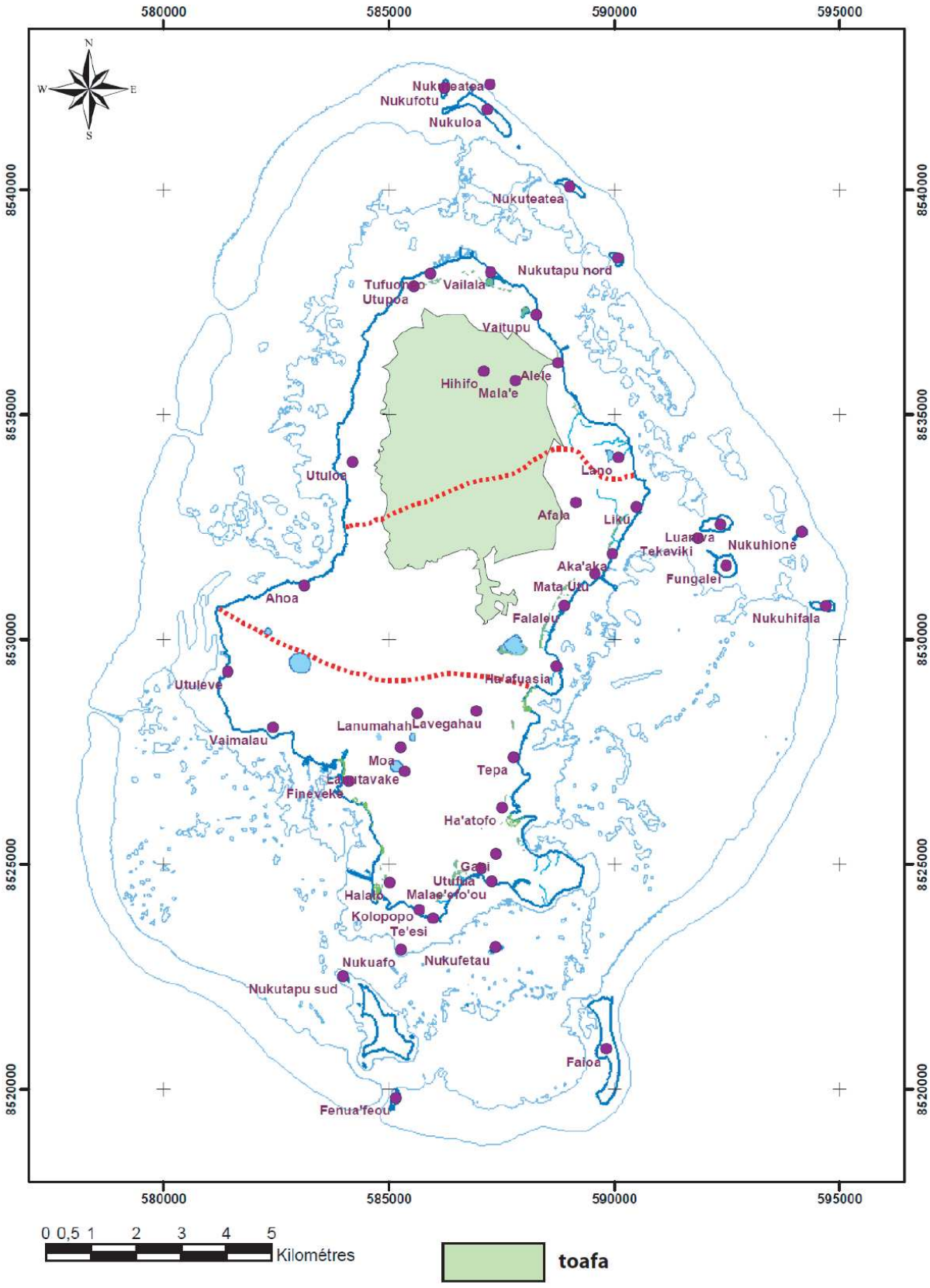
Fig. 42 - Carte des unités de relief à Futuna



Réalisation et conception : Duval C., Bantos S., 2010

A Wallis, il semble plus facile pour les habitants du bord de mer de se déplacer en raison de l'accessibilité à la zone interne de l'île, et notamment du toafa, grande zone peu peuplée au nord de l'île (cf. Fig. 43 et 44).

Fig. Carte du toafa



Réalisation : Hoibian T., 2008

Le toafa appartient à la chefferie mais sans cadastre, il est ardu de déterminer clairement l'appartenance des terrains, sans générer de conflits fonciers. Il sera donc nécessaire d'ouvrir des discussions avec le roi et les chefs pour pouvoir aménager des infrastructures susceptibles d'accueillir les populations du bord de mer. Le mouvement d'occupation de cet espace central est d'ores et déjà engagé à Wallis sans qu'il soit spécifiquement associé au risque « montée des eaux ». Le manque de foncier disponible sur la zone côtière est davantage à l'origine de cette modification récente de l'urbanisation, mais les aléas érosifs qui déstructurent les rivages sont également pris en compte par la population qui s'installe sur les espaces intérieurs. L'ouverture des routes a facilité cette évolution. Si les infrastructures sont créées, les populations peuvent s'éloigner du littoral.

Fig. 44 - Carte des unités de reliefs à Wallis

Réalisation et conception : Duval C., Bantos S., 2010

A **Mayotte**, la tâche semble de prime abord plus aisée : en effet, de nombreux villages sont déjà aménagés sur les hauteurs (Combani, Barakani, Ouangani...) donc des villages du bord de mer pourraient être déplacés. Les reliefs sont malgré tout accidentés et d'importants

travaux d'aménagement seront nécessaires (cf. Fig. 45). De plus, l'appartenance des terrains constitue, sans cadastre précis, un véritable casse-tête comme vu dans le chapitre 3.

Fig. 45 - Carte des unités de reliefs à Mayotte

Réalisation et conception : Duval C., Bantos S., 2010

A **Lifou** enfin, la question semble aussi compliquée, mais non par manque de place. En effet, la superficie de Lifou est importante (1 207,1 km²) et *a priori* son plateau intérieur pourrait accueillir de nouveaux arrivants (cf. Fig. 46). Lorsque l'on connaît l'importance de la terre pour les peuples mélanésiens, déplacer les populations en dehors de leur espace de vie semble difficile à réaliser. Cependant, ce sont aussi des peuples qui vivent en osmose avec leur environnement et qui évoluent en même temps que lui : malgré leur attachement à la terre et à la mer, si une catastrophe se produit, ils se déplaceront probablement sur les hauteurs, en fonction de l'appartenance des terrains coutumiers.

Fig. 46 - Carte des unités de reliefs à Lifou

Réalisation et conception : Duval C., Bantos S., 2010

Un questionnement plus général peut être posé derrière ces déplacements de population : celui du statut des réfugiés climatiques. Médiatisé par le cas de Tuvalu, ce problème s'applique essentiellement aux Etats insulaires de très faible altitude qui risquent d'être physiquement et entièrement submergés, ce qui n'est pas le cas des îles étudiées dans ce mémoire. Ce sont, d'une part, des îles « hautes » en regard du cas de Tuvalu, d'autre part,

elles sont intégrées à un ensemble national qui possède un potentiel d'accueil suffisant : La France.

Il n'existe, à ce jour, aucun statut officiel de réfugié climatique. Selon l'article 1er A de la Convention de Genève et au sens générique, le réfugié est *« celui qui craint, avec raison, d'être persécuté du fait de sa race, de sa religion, de sa nationalité, de son appartenance à un groupe social ou de ses opinions politiques »*. Cette définition ne fait aucunement référence à un exil lié à une catastrophe environnementale, mais est souvent associée au terme de réfugié politique. La définition du réfugié climatique reste à ce jour officiellement non reconnue et pose ainsi des problèmes politiques et d'importantes difficultés juridiques (Cournil, 2006). Dans le rapport du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), les réfugiés environnementaux sont définis comme « *ceux qui sont forcés de quitter leur lieu de vie temporairement ou de façon permanente à cause d'une rupture environnementale (d'origine naturelle ou humaine) qui a mis en péril leur existence ou sérieusement affecté leurs conditions de vie* ». Une déclaration pour « *un statut communautaire du réfugié écologique* » datant du 6 avril 2004 a été rédigée, mais non adoptée car visiblement trop ambitieuse (Cournil, 2006).
La définition actuelle du réfugié environnemental/écologique ou climatique n'est pas satisfaisante puisque la dimension économique n'est pas prise en compte. Si l'on prend l'exemple du risque de submersion des îles basses, il apparaît que c'est essentiellement la disparition des ressources naturelles qui entraînerait le déplacement de populations, à bien plus court terme que les prévisions annoncées. Les juristes doivent ainsi tenter d'apporter rapidement des éléments de réponse de qualité, en créant des outils qui « *assureraient une protection aux personnes en quête de refuge écologique* », dans un souci de consensus avec les responsables politiques, qu'ils soient locaux ou internationaux.

A l'échelle des espaces étudiés, plusieurs facteurs techniques et sociétaux sont donc à intégrer lorsqu'une population se déplace vers les hauteurs : le terrain disponible est-il techniquement aménageable et à quel coût ? A quels endroits s'installer en fonction de l'appartenance des terrains aux différentes chefferies ? Beaucoup de questions subsistent et encore peu de réponses sont avancées sur la stratégie de repli.
La création d'un cadastre à Wallis & Futuna et Lifou et sa mise à jour à Mayotte pourrait faciliter les choses pour déterminer l'appartenance des terrains sur les zones cibles d'un repli potentiel. L'administration devrait faire appel à des anthropologues, des ethnologues et des

géographes pour enquêter dans les tribus et les villages sur les questions foncières comme le fit Jean-Brice Herrenschmidt à Lifou au début des années 2000. La démarche est cependant très dérangeante politiquement. Les populations et les chefferies n'y sont guère favorables car ces démarches sont susceptibles de faire émerger des conflits fonciers de longue date, non éteints, et inactifs du fait du *statu quo* actuel (exemple de Maré en 2010).

Au-delà de prégnantes contraintes foncières, se posent les problèmes techniques et financiers qui accompagneraient les déplacements. Comment financer de telles solutions sur ces micro-insularités du bout du monde, à un moment où les finances de l'Etat sont au plus bas ? La question ne semble pas devoir être une priorité à court terme de l'action gouvernementale. Il faut, par ailleurs, faire réaliser d'abord les indispensables études de faisabilité et d'impact associées à de tels projets.
Il convient enfin, et surtout, de s'interroger sur la volonté des populations à se déplacer. C'est l'une des facettes du problème qui a été abordée dans ce mémoire, notamment par l'utilisation d'enquêtes de perception.

Dernier aspect de l'adaptation à la montée des eaux : l'inscription des stratégies d'adaptation dans un cadre contextuel : celui de la GIZC.

Section 5 - La nécessité d'un cadre GIZC et d'outils de gestion adaptés

La GIZC est le cadre théorique des stratégies d'adaptation à la montée des eaux, dans lequel figure la gestion des risques littoraux. Ce cadre permet de mener ces stratégies suivant les principes directeurs de précaution, de responsabilité et de gouvernance, dans le contexte du développement durable et d'élaborer les outils de gestion, notamment des risques liés à la montée des eaux : principalement de surveillance et de synthèse de données par le biais d'un SIE actuellement testé à Wallis & Futuna.

5-1 La gestion de l'espace côtier associée aux principes de gestion des risques

La montée des eaux, dans le contexte du réchauffement climatique, va modifier la gestion actuelle du littoral sur les espaces vulnérables, dont font partie les espaces étudiés. L'impérative anticipation de cette montée des eaux exige la mise en place de stratégies de gestion des risques durables dans le cadre de la GIZC. Comment la définir ?
C'est l'application au littoral des principes du développement durable ou encore *« le processus consistant à combiner tous les aspects humains, physiques et biologiques de la zone côtière dans un cadre de gestion unique »* (PERNETTA et ELDER, 1993). La GIZC n'est réalisable qu'à la condition que les acteurs locaux soient intégrés puisque ce sont eux qui vivent sur ces territoires et les aménagent.

Comment est née la GIZC ?

C'est aux Etats-Unis, dans le *Coastal Zone Management Act* (1972), qu'est apparue la notion de GIZC. Dans le cadre de la GIZC, des programmes de gestion sont conduits et intègrent tout à la fois des valeurs écologiques, culturelles, historiques et esthétiques, et le développement économique (Miossec, 2004).
C'est le rapport Piquard qui, en 1973, a introduit la GIZC en France. Il réalise un diagnostic du littoral français à une époque où la gestion du littoral est appréhendée d'un point de vue réglementaire. C'est le 10 juillet 1975 que le Conservatoire du littoral est créé avec pour mission de réhabiliter les zones dégradées, rendre le littoral accessible au public et acheter pour son compte, en accord avec les collectivités territoriales, les espaces fortement dégradés ou menacés (Miossec, 2004).

L'article 1 de la loi Littoral du 3 janvier 1986 porte sur la protection, l'aménagement et la mise en valeur du littoral, équilibre difficilement réalisable dans la pratique. D'autres instruments ont été élaborés, tels les SMVM (Schéma de Mise en Valeur de la Mer) par le décret du 5 décembre 1986 qui vise à développer et mettre en valeur la mer et le milieu marin (Miossec, 2004). Il faut noter cependant que c'est l'Etat qui est en charge du domaine public maritime mais, comme nous l'avons vu, les lois nationales sont peu ou pas du tout appliquées dans ce domaine sur les espaces étudiés, à l'exception de **Mayotte**.

En matière de protection et de conservation des espaces littoraux dans le cadre de la GIZC, des réserves et des parcs naturels sont créés et certains sont labellisés par les Organisations Internationales, telles l'inscription au Patrimoine mondial de l'UNESCO ou les réserves de biosphère. Des AMP, pilotées par l'IFRECOR, sont en cours de création à **Mayotte** et à **Wallis**, et ont pour objectif la protection d'espaces marins (lagonaires dans le cas des deux îles citées) intégrant les usages et les pratiques des populations qui y vivent. Les AMP sont donc mises en place selon les principes de la GIZC. A **Mayotte**, un PADD (Plan d'Aménagement et de Développement Durable) élaboré en 2004 a pour objectif de *« déterminer les orientations fondamentales de la protection, de l'exploitation et de l'aménagement du littoral »* (PADD, 2004). Dans ce PADD, il est, par exemple, inscrit :
- l'interdiction d'effectuer des travaux de remblais sur les récifs frangeants et les mangroves,
- les aménagements en zone littorale doivent être réalisés en retrait de la ligne de rivage,
- les hauts de plages sont revégétalisés, la mangrove restaurée et les coraux transplantés,
- la réalisation de terrassements importants est proscrite...

Ce PADD n'aborde pas le risque de montée des eaux, alors qu'il est pourtant un enjeu majeur pour Mayotte, dont les habitants sont concentrés sur la zone côtière.

La gestion des risques, intégrée à la gestion globale du littoral, est à la fois traditionnelle et moderne car les décideurs doivent composer avec les coutumiers et les religieux. Dans le cas contraire, des conflits d'appropriation spatiale et de gouvernance territoriale pourraient naître. En outre, on ne peut transposer le modèle métropolitain dans son intégralité car les habitants des espaces étudiés ne s'y retrouveraient pas et manqueraient notamment de références culturelles.

De plus, la crise de confiance actuelle qui touche les politiques, y compris dans ces îles, est susceptible de décrédibiliser l'adoption de futurs plans de gestion des risques. C'est pour cela que l'adoption d'une nouvelle gouvernance, *« processus de coordination d'acteurs, de*

groupes sociaux et d'institutions pour atteindre des buts propres discutés et définis collectivement... » (Veyret, 2004) est une condition indispensable pour que les populations adhèrent à ses principes.

Si la gestion administrative de type jacobine est difficilement transposable aux espaces étudiés, il convient de noter que la gestion des risques y est souvent ancienne et repose sur la culture du risque, transmise oralement de génération en génération sous la forme de légendes, d'histoires, de contes et de chansons. Cette culture du risque, accompagnée par une bonne connaissance de l'œkoumène, peut servir de socle à la mise en œuvre de politiques responsables.

La connaissance traditionnelle de l'environnement se double aujourd'hui d'une approche scientifique et technique de plus en plus efficace au niveau local. Les services territoriaux spécialisés se développent et leur partenariat avec les organismes de recherche qui travaillent dans les zones considérées se renforce. De nombreuses études environnementales sont confiées à des bureaux d'études. Ces connaissances servent de fondement scientifique aux prises de décision et sont susceptibles d'être utilisées dans le cadre des PPR (Plan de Prévention des Risques), créés le 2 février 1995 et dont l'objectif est de prendre en compte les risques naturels dans les aménagements et le développement (Veyret, 2004). Le PPR concerne tout à la fois les constructions existantes et futures, … lorsqu'il est applicable.

C'est le Préfet, en métropole, qui établit l'arrêté de prescription et délimite la zone à partir des cartes des aléas. Ces PPR ne sont pas applicables aujourd'hui en Nouvelle-Calédonie et à Wallis et Futuna, mais le sont à Mayotte. Il est souhaitable que les espaces étudiés dans cette thèse adoptent les principes généraux des PPR. Pour l'instant, l'usage qui tend à se généraliser est d'avoir recours à des études ou à des notices d'impact (études démontrant les impacts prévisibles d'un futur projet sur l'environnement).

Si la notion générale de risque commence à faire son chemin, le risque spécifique associé à l'aléa transgression marine généralisé est encore perçu de façon marginale par les populations et décideurs des zones littorales étudiées. Le pas de temps qu'il implique est trop long pour être ressenti comme une menace à prendre en compte, *a contrario* des phénomènes à courtes périodes que sont les montées ponctuelles du niveau de la mer associées à des tempêtes, voire à des tsunamis. Il n'en est pas moins une donnée de fond sur laquelle la communauté scientifique se penche, non sans raison, car les projections à l'horizon de quelques décennies sont inquiétantes pour l'espace littoral. Anticiper les effets de la

transgression généralisée attendue doit devenir une réflexion structurante pour les politiques à mettre en œuvre sur les zones directement vulnérables que sont les littoraux des iles étudiées dans ce travail.
L'ONERC a élaboré un indicateur national : l'exposition des populations aux risques climatiques. Il croise, par classe, la densité de population et le nombre de risques climatiques identifié. A ce jour, cet indicateur a été calculé pour la France métropolitaine ; pourquoi ne pas le faire pour le reste des outre-mers ?

Les stratégies d'adaptation s'inscrivent dans le cadre de la gestion des risques à l'échelle du littoral, selon les outils et les principes décrits, mais également dans le contexte plus large du développement durable et de ses principes associés.

5-2 Le développement durable comme cadre contextuel

L'adaptation doit s'inscrire dans le cadre contextuel du développement durable dont l'origine remonte au XVIIIe siècle, quand Malthus estimait que la population mondiale augmentait et que la quantité de ressources était, ou deviendrait vite, insuffisante pour satisfaire la totalité de la population, comme le rappel Alain Miossec (2004).
Au XIXe siècle, le rôle de l'homme et de ses activités est d'ores et déjà rapporté, et la notion de développement durable se construit à partir de cette prise de conscience. En 1968, à la conférence Biosphère de l'UNESCO, il est question de développement économique viable. C'est dans les années 1970 que le concept de développement durable apparaît clairement, dans le rapport du Club de Rome en 1972, intitulé *The limits to growth* (Brunel, 2008). Le terme de développement durable apparaît pour la première fois en 1980 dans le document *La stratégie de la conservation mondiale, la conservation des ressources vivantes au sein du développement durable*, réalisé par le PNUE, l'UICN et le WWF.

L'expression *développement durable*, rendue célèbre par le rapport Brundtland en 1982, est définie comme *« un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs »* (rapport Brundtland, 1987). Cette définition met en avant la recherche d'un équilibre entre l'homme et la nature.

Le terme de développement durable est officiellement adopté lors du Sommet de la Terre à Rio en 1992, et inscrit à l'Agenda 21, programme qui doit guider l'action au XXIe siècle, composé de 2 500 recommandations et accompagné d'agendas locaux (Paulet, 2005).
L'objectif du développement durable est *« d'apporter des réponses aux déséquilibres des sociétés planétaires, et de transmettre aux générations futures un héritage naturel riche et diversifié »* (Brunel, 2004). Le développement durable offre à la science en général et aux disciplines qui s'intéressent à l'environnement comme la géographie, l'économie, les sciences politiques, le droit (…) la possibilité d'appréhender de nouvelles pistes de recherche, dans un contexte où les concepts de conservation et de nature sous cloche sont dépassés et où l'homme doit être intégré à son milieu dans tout processus de protection au sens large.
La géographie, en tant que science qui étudie les rapports espace-société, se trouve donc au cœur de la problématique de l'adaptation à la montée des eaux, dans le contexte du développement durable.

Pour un développement durable optimal, la durabilité doit être forte, d'autant plus si le champ d'application du développement durable concerne un phénomène comme la montée des eaux qui doit être envisagé sur le long terme.

5-3 Les principes associés au développement durable

Le développement durable est associé à des principes : de précaution, de responsabilité et de gouvernance, principes qui servent de cadre théorique dans la mise en œuvre des stratégies d'adaptation.

5-3-1 Le principe de précaution

Le principe de précaution, apparu à la fin des années 60 en Allemagne, est défini dans *La Déclaration sur l'Environnement et le Développement* du Sommet de la Terre à Rio en 1992 qui souligne qu' *« en cas de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement »* (Nations Unies, 1992). Le principe de précaution peut ainsi être utilisé dans le contexte de la problématique de la thèse, dans la mesure où des incertitudes demeurent sur les risques de montée des eaux dans le contexte du réchauffement climatique général.

En effet, la montée globale du niveau marin reste, à ce jour, incertaine avec d'importants écarts constatés selon les modèles prévisionnels retenus. En outre, dans le cas d'une montée des eaux locale et (ou) régionale liée aux risques « instantanés » tels que tsunamis et cyclones, l'occurrence des aléas est difficilement prévisible.
Des inconnues subsistent mais ne doivent en aucun cas servir de prétexte à l'inaction des acteurs, et c'est dans cet esprit que les stratégies d'adaptation à la montée des eaux sont pensées et élaborées.

Ce principe reste cependant insuffisant en lui-même et doit être accompagné d'un autre principe : celui de responsabilité.

5-3-2 Le principe de responsabilité

La notion de responsabilité est associée au philosophe allemand Hans Jonas qui publie en 1979 *Le principe de responsabilité, une éthique pour la civilisation technologique*. La technologie est, selon lui, utile mais dans un cadre défini et contrôlé (Flamant, s.d.). Ce cadre, c'est le principe de responsabilité, tout à la fois universel et individuel, sur les conséquences sociales, environnementales et économiques des décisions et des actions de l'homme (Jonas, 1979). Le principe de responsabilité en France a fait l'objet d'un projet de loi adopté par l'Assemblée Nationale le 22 juillet 2008 introduisant *« un régime de responsabilité pour les atteintes à l'environnement les plus graves »* (ministère de l'Ecologie, 2008).

Dans un contexte de vulnérabilité renforcée par l'élévation attendue du niveau marin, ce principe met en avant le rôle joué par chaque individu et par le groupe qui forment un ensemble dont certaines activités dégradent l'environnement. Appliquer le principe de responsabilité aux populations passe par une meilleure information des conséquences de leurs actions sur le milieu naturel, donc par des campagnes d'information et d'éducation à l'environnement qui, à terme, permettront de responsabiliser chacun. Le processus de prise de conscience est long, en particulier dans les sociétés traditionnelles, qui vient bouleverser les habitudes des populations et ne se concrétise parfois qu'au bout de plusieurs générations. Le principe de responsabilité a toutes les chances d'être mis en pratique dans le cadre d'une éthique universelle, fondement du principe de gouvernance.

→ Dans la problématique de l'adaptation à la montée des eaux, ce principe de responsabilité positionne les populations locales, directement concernées par cette élévation du niveau marin, en tant qu'acteurs principaux. Elles sont responsables des stratégies d'adaptation à mettre en œuvre que ce soit pour elles, leur milieu et pour les générations futures. C'est également le cas dans le principe de gouvernance :

5-3-3 Le principe de gouvernance

La gouvernance, notion polysémique, se définit comme *«le modèle, ou la structure, qui émerge dans un système socio-politique en tant que résultat commun de l'interaction de tous les acteurs en présence. Ce modèle ne peut être réduit à un seul acteur ou à un groupe d'acteurs en particulier» (*Kooiman, 1993). Appliqué à la montée des eaux, le principe de gouvernance s'intéresse aux relations entre acteurs de l'adaptation en vue de l'élaboration de stratégies d'adaptation adéquates. Il met en avant la nécessité d'agir à l'échelle locale, les acteurs locaux figurant au cœur de la gouvernance, associés aux acteurs étatiques, scientifiques… (cf. chapitre 3).

La montée des eaux qui s'annonce constitue une bonne opportunité pour s'engager, dès à présent, dans une planification des actions à mettre en œuvre. S'il est souvent malaisé d'agir contre les tempêtes, les cyclones, les tsunamis qui impactent le domaine littoral du fait de leur caractère aléatoire dans le temps et de leur violence quasi instantanée dans l'espace, il n'en est pas de même pour la transgression généralisée que la communauté scientifique annonce. Sur la seule base de la fourchette la plus optimiste des modèles actuels du GIEC (+0,6m à la fin du siècle), les impacts sur l'espace littoral seront majeurs sur nombre de littoraux et notamment, sur ceux des espaces étudiés dans ce mémoire. Sur les trois espaces insulaires étudiés, les ressources en eaux des nappes littorales, les zones d'agriculture implantées près de la côte (par exemple, les tarodières de Wallis), les plages meubles et systèmes dunaires associés soumis à l'érosion marine vont être fortement impactés. Il convient donc, du fait de la forte vulnérabilité des espaces considérés qui concentrent l'essentiel des populations, de se préparer au risque « montée des eaux » par des mesures de planification.

La planification réduit le coût de l'adaptation. En effet, le coût des mesures anticipées est moindre que celui des mesures réactives. Il faut donc planifier pour réaliser les actions

utiles et ne pas se contenter, comme on le fait aujourd'hui dans les territoires considérés, de gérer au coup par coup et sans vision prospective des actions ponctuelles souvent négatives à terme car non intégrées (exemple des murs contre l'érosion marine à Wallis & Futuna).

5-4 Outils de gestion

5-4-1 Techniques de surveillance

Avant la mise en place de tout aménagement de défense, la surveillance du littoral s'impose. En effet, sans connaissance précise de la dynamique d'un site, il est illusoire de mettre en place des ouvrages, quel que soit leur type.

De quelle façon surveiller le littoral ?

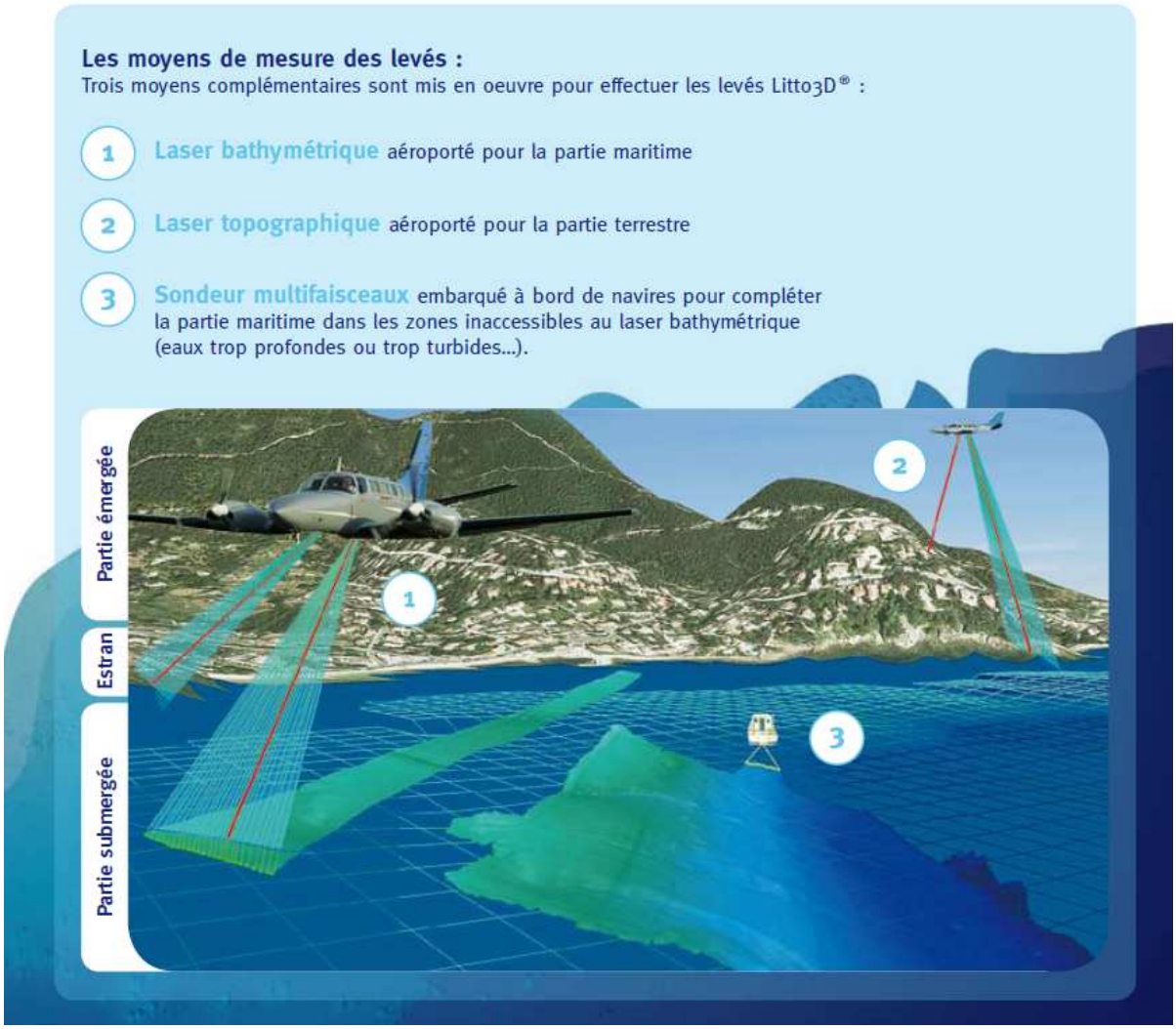
Les mesures inhérentes à la surveillance du littoral émargent à différents champs disciplinaires (géomorphologie, océanographie physique, dynamique sédimentaire littorale, biologie et écologie végétale et animale, génie civil côtier, urbanisme pour ne citer que les principaux). Un arsenal méthodologique diversifié doit intégrer (liste non exhaustive du fait de la forte variabilité des approches utilisables) des contrôles topographiques, de l'analyse d'images (photographies aériennes et satellitaires), des acquisitions de données océanographiques, sédimentologiques, géomorphologiques, etc.
Ces techniques sont souvent onéreuses dans leurs versions sophistiquées ; mais des techniques moins coûteuses, mais moins efficaces, peuvent s'y substituer : les techniques de suivi régulier (cahiers de terrain-observation des changements et profils de côte), mesures à l'aide de repères fixes et de prises de photos au sol (Conservatoire du littoral, 2002).

L'une des techniques performantes en matière de surveillance et de mise à disposition des données rassemblées est indiscutablement le SIE (Système d'Information Environnemental), auquel la dernière sous-section est consacrée.

La stratégie d'adaptation nécessairement planifiée passe inévitablement par l'étude régulière de l'évolution du trait de côte et de la bande littorale face aux variations du niveau marin, et la surveillance des aléas climatiques et sismiques en fonction de ces deux paramètres, par la mise en place d'un simulateur de montée des eaux. Il est à signaler, dans

cette dynamique, que Mayotte sera dotée, dans les prochains mois, d'un modèle altimétrique continu terre-mer sur la frange littorale. C'est le programme national LITTO 3D. *« Il s'agit de réaliser des relevés de relief et des mesures de profondeurs marines pour une connaissance précise de l'ensemble du littoral métropolitain et ultramarin (Guadeloupe, Martinique, La Réunion, Guyane, Mayotte et Saint-Pierre-et-Miquelon) »* (litto3D, 2010). Ce programme est piloté par l'IGN et le SHOM (Service Hydrographique et Océanographique de la Marine) et les mesures sont effectuées de la façon suivante :

Fig. 47 - Moyens utilisés pour mesurer les levés Litto 3D



Source : Litto3D, 2010

Pourquoi ne pas mettre en œuvre LITTO 3D ou des outils similaires dans le Pacifique ?

Au vu des aléas climatiques et sismiques qui menacent les îles françaises du Pacifique, il semble souhaitable que ce type de programme soit élargi à l'ensemble de l'outre-mer et puisse lui être appliqué. Ce type d'outils est en effet susceptible d'améliorer la sensibilisation des populations et des décideurs aux risques encourus, de proposer des projections pour le futur et des estimations de quantification permettant de prendre des décisions de maîtrise d'ouvrage.

Cela a été fait à Wallis par le Service Territorial des Affaires Rurales et de la Pêche (STARP) qui a réalisé des cartes de modélisation (Petit, 2008). Sans ce type d'outil, il est difficile de mettre en place une stratégie de recul à l'échelle des espaces étudiés. Aucun zonage précis sur les zones affectées par le repli ne peut être fourni pour le moment en raison, d'une part, du manque de données sur la surface des espaces qui sont susceptibles d'être affectés, et d'autre part, du manque de définition des zones à considérer comme stratégiques et à protéger.
La logique des chiffres annoncés par le GIEC veut que les espaces littoraux d'altitude peu élevée (inférieures à 2m) soient naturellement les premiers touchés.

5-4-2 Le SIE de Wallis & Futuna

Les besoins exprimés, au niveau local, régional et international, en matière de suivi et de surveillance de l'environnement soulignent une réelle carence dans la mise à disposition des données et des connaissances sur l'environnement et le nécessaire croisement des approches menées par les sciences humaines et sociales et les sciences dites dures.

Une telle ambition passe par la mise en place de systèmes de connaissances interopérables multi-échelles et par l'utilisation d'outils d'accès et de manipulation des données et des connaissances issues de ces systèmes. La mise à disposition simple et intuitive des données disponibles est indispensable à un fort accroissement de la demande et par conséquent au développement d'un observatoire du changement climatique régional autour de la perception, de la gestion et des conséquences du risque de submersion.

→ Le SIE est un outil efficace d'aide à la décision et à la communication.

A **Wallis & Futuna**, le développement d'un prototype-démonstrateur de SIE visant à répondre aux attentes et objectifs définis précédemment a été proposé et accepté. Il est actuellement en cours de réalisation, hébergé par le portail scientifique de l'UNC. Les objectifs sont :

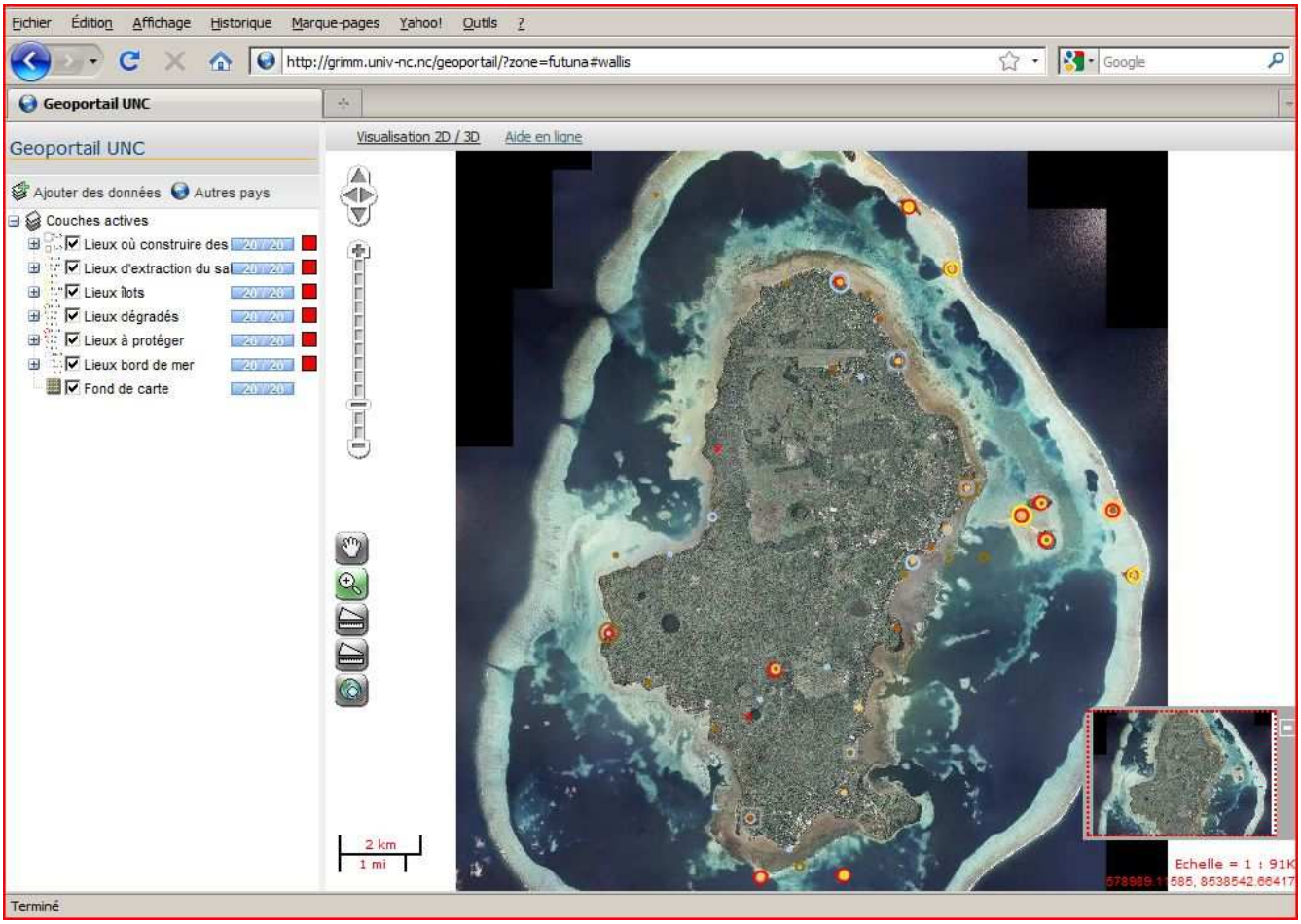
- un stockage des données et des métadonnées selon des normes internationales (standards de l'OGC/ISO), mises à disposition et entretenues au niveau le plus approprié pour réduire les doubles emplois dans la collecte des données ;
- la possibilité d'une large diffusion des données permettant des croisements de sources afin de répondre aux spécificités et besoins du territoire de Wallis et Futuna ;
- la généricité du prototype, directement transposable aux autres collectivités de l'outre-mer.

Dans ce schéma conceptuel, des couches de données de diverses origines disciplinaires sont superposées et classées en deux groupes, les données physiques et les données humaines. Parmi les données physiques, on retrouve les données topographiques, le couvert végétal, le réseau hydrographique ; complétées par les données toponymiques, les limites administratives, la voirie, le plan parcellaire et bien d'autres.

Les données humaines, produites dans le cadre de ce mémoire, sont issues des questionnaires d'enquête. Une première série de données spatialisées a été ajoutée au SIE de Wallis (http://grimm.univ-nc.nc/geoportail/?zone=futuna#wallis et Fig. 48) :

- lieux fréquentés sur le bord de mer
- lieux fréquentés sur les îlots
- lieux dégradés
- lieux d'extraction de sable
- lieux où construire des murs
- lieux à protéger

Fig. 48 - Capture d'écran du SIE de Wallis



*Source : **http://windvane.univ-nc.nc/~ifrecor/sie.htm**, 2010*

Les données peuvent ainsi être croisées de façon conviviale pour essayer d'estimer le niveau de compréhension des phénomènes par la population et leur niveau de sensibilisation face à une question donnée. Pour exemple, si l'on s'intéresse à la problématique de l'extraction des sables de plage qui constitue l'une des dégradations les plus significatives de l'espace littoral à Wallis, le croisement des informations géographiques et humaines va permettre des analyses affinées et le déclenchement d'actions ciblées en aval. Quelques exemples sont développés ci-après :

- le zonage des lieux dégradés proposé par les personnes interrogées correspond-il aux lieux d'extraction de sable ? Oui, pour certains îlots, par exemple, mais globalement pas en ce qui concerne les lieux dégradés en bord de mer sur l'île principale → *les personnes interrogées ne semblent pas vraiment faire le lien entre lieux dégradés et lieux d'extraction de*

sable. Il convient donc de focaliser principalement l'information sur les méfaits de l'extraction sur l'île principale. Les gens interrogés y vivent, ce qui engendre des besoins en prélèvements, plus importants à leurs yeux que les dégradations environnementales. L'adoption de règles strictes sur les prélèvements sera difficile à mettre en œuvre sans cette information. En revanche à Wallis, l'îlot constitue le lieu traditionnel de détente et de vacances. Sa dégradation est ressentie de façon plus vive. Sa nécessaire protection sera plus facilement acceptée et les mesures d'interdiction devraient, dans un premier temps, préférentiellement cibler ces espaces et avoir valeur d'exemples pour l'île principale.

- Les lieux dégradés proposés par les personnes interrogées correspondent-ils aux lieux à protéger ? Oui, pour beaucoup d'îlots, mais pas forcément sur le littoral et l'intérieur des terres. → ***Les personnes interrogées semblent davantage sensibles aux îlots qu'au reste de Wallis*.** On retrouve ici le rôle important que pourrait jouer la mise en place, dans un premier temps, des réglementations à faire respecter sur les îlots avant qu'elles soient transposées à l'ensemble de l'île. La population acceptera plus facilement les contraintes associées à l'interdiction de prélèvements.

- Les lieux dégradés correspondent-ils aux lieux où construire des murs ? Oui, l'ensemble des lieux où construire des murs correspondent à des endroits dégradés. Les murs apparaissent ici comme la panacée universelle contre l'érosion marine. Leur usage ne peut pourtant pas être généralisé.

Le volet SHS du SIE a vocation à être enrichi. Il pourrait l'être avec les données des enquêtes des lycées, des collèges et des écoles par exemple et par toutes les sources de données disponibles. Ce travail est en cours.

Est-ce transposable et faisable sur les autres terrains d'étude ?

Très certainement. Les progrès des systèmes d'information interopérables distribués via internet sont extrêmement rapides et constituent des réponses adaptées à l'insularité océanienne.

Jusqu'au développement de ce SIE à **Wallis & Futuna**, la surveillance du littoral, telle qu'elle est définie plus avant, n'a pas été mise en œuvre et l'on s'est contenté de gérer au jour

le jour les dysfonctionnements constatés (construction de nombreux murs, murets et digues ponctuels sans planification ni définition d'une stratégie territoriale). Il faut signaler toutefois que quelques études sont aujourd'hui lancées qui visent en partie à répondre aux besoins. Le BRGM intervient à Mayotte et l'université de la Nouvelle Calédonie fait de même à Wallis et Futuna.

En aval de la surveillance se situe le génie civil côtier qui est chargé d'apporter ses réponses dans le cadre de l'option « défense du littoral ».
Trop souvent, les problématiques liées aux modifications environnementales ne sont étudiées que dans leurs conséquences négatives, mais la hausse du niveau marin, dans le contexte du réchauffement climatique, peut profiter à certains secteurs. C'est la valorisation qui peut consister en une mutation des activités ou encore favoriser le développement de l'innovation et de l'investissement dans le domaine des énergies renouvelables par exemple.
Dans le contexte actuel de sauvegarde des écosystèmes, par peur de leur disparition, les activités qui impactent l'environnement littoral et lagonaire, telles les techniques de pêche qui détruisent les juvéniles, les coraux et le platier, pourraient être abandonnées au profit de l'aquaculture par exemple ou de la pêche en dehors du lagon. En ce qui concerne les extractions de sable, le sable corallien peut être remplacé par le concassage de roches basaltiques, abondantes sur les îles volcaniques de **Wallis & Futuna** et **Mayotte**. Ce substitut est encore peu répandu dans la construction mais peut le devenir si des investisseurs s'y intéressent.
On peut observer, au second degré, que cette montée des eaux profite à la science. En effet, la montée des eaux offre aux scientifiques la possibilité de développer des programmes de recherche et des outils (tels les SIE) perfectionnés pour tenter d'apporter des réponses concrètes à la question.

Au terme de ce chapitre, le constat montre qu'à l'heure actuelle la planification et la définition de stratégies d'adaptation restent à l'état embryonnaire. L'action à court terme a privilégié jusqu'à maintenant les ouvrages de défense lourde en réponse au phénomène de transgression marine et d'érosion par la mer, accentués par les erreurs anthropiques à **Wallis & Futuna** et **Mayotte.**

Il est intéressant cependant de noter que **Lifou** a choisi dans le passé de déplacer les habitants des tribus détruites après le passage d'un important tsunami à la fin du XIXe siècle

et que dans ce même passé, les peuples qui vivent aujourd'hui sur l'espace littoral habitaient des espaces intérieurs. La solution du repli est probablement celle que les ensembles traités devront appliquer à long, voire à moyen terme, d'où l'urgence de planifier ce recul vers l'intérieur, que l'évolution du trait de côte va rendre obligatoire. L'organisation spatiale et sociétale de ces îles devra forcément être revue, ce qui peut s'avérer difficile à accepter pour des sociétés traditionnelles attachées à leur culture et à leur territoire. Il est quasi certain que la lutte pour sauvegarder le littoral au moyen de défenses lourdes ne sera pas utilisée de façon systématique et que seuls les segments littoraux stratégiques seront défendus.

L'information et la sensibilisation de ces sociétés face à la menace de submersion marine doit être renforcée et diffusée vers l'ensemble de la population et ce, afin que les populations intègrent ce risque à leur façon de vivre et acceptent à terme, de migrer sur les hauteurs comme elles l'ont fait par le passé, si les tendances actuelles se confirment.

Cette élévation attendue du niveau marin dans le contexte du réchauffement climatique ne doit aucunement être présentée en se limitant à ses conséquences négatives, mais comme une opportunité pour ces îles de développer des activités nouvelles créatrices d'emplois qui pourraient leur permettre d'accéder à une meilleure autonomie.

Il est à présent indispensable de proposer une série de recommandations inhérentes aux stratégies d'adaptation dans le chapitre suivant.

Chapitre 6 - Recommandations

Ce chapitre a pour objet la proposition de recommandations relatives à la problématique de l'adaptation aux risques associés à l'élévation du niveau marin sur l'espace littoral, à l'échelle de quelques petites îles des océans Pacifique et Indien : Wallis & Futuna, Lifou et Mayotte. La démarche suivie se propose d'effectuer, dans un premier temps, un bilan des actions prioritaires à mettre en place, à partir des différents constats présentés tout au long de ce travail.

Le travail à l'échelle locale a été privilégié au cours de cette recherche, mais des éléments génériques existent au-delà des espaces locaux. Moyennant une nécessaire prise en compte des spécificités locales, le champ de la recherche peut être, en partie, élargi à l'espace ultra-marin inter-tropical français auquel Wallis & Futuna, Mayotte et Lifou appartiennent. Ainsi des transferts d'expérience inter-îles sont-ils possibles, au-delà des zones étudiées dans ce mémoire.

Section 1 - Les actions prioritaires

Aujourd'hui, la forte anthropisation, les enjeux économiques, la pression démographique et le changement climatique associé cristallisent l'attention autour des risques qu'encourent les espaces littoraux.

L'adoption de plans d'adaptation aux risques liés à la montée du niveau marin dépend, pour l'essentiel, de la menace réelle associée aux aléas en présence (menace évaluée dans le chapitre 2) mais également des actions jugées prioritaires, à partir de l'analyse des potentialités et des faiblesses des espaces et des populations concernés en matière d'adaptation.

1-1 Sensibiliser et informer

Dans ce domaine, les espaces étudiés disposent de potentialités, qui varient en fonction des terrains, avec une adaptation ancienne des populations aux risques. La connaissance traditionnelle des populations insulaires, de leur espace littoral et des risques naturels qui lui sont associés est, en effet, significative. Des difficultés existent cependant pour mettre en place les actions d'une nécessaire adaptation aux risques actuels et futurs. Les aléas naturels sont de plus en plus finement compris au plan scientifique et les moyens techniques actuels permettent de mieux se préparer pour en minimiser les impacts. Il faut donc sensibiliser et informer les populations afin que les mesures de protection civile soient efficaces. La transgression généralisée qui s'amorce se traduit déjà par des désordres environnementaux (érosion des côtes, sursalure des nappes littorales) qu'il convient de ne pas aggraver par des actions anthropiques déstabilisatrices d'un équilibre naturel déjà fragilisé. Là encore, il s'agit d'informer et de sensibiliser. Ces déficits de sensibilisation et d'information doivent être comblés en travaillant préférentiellement sur certaines catégories de la population qui pourraient constituer des relais importants. Il faut également sensibiliser les décideurs et les techniciens sur la nécessité d'un meilleur accompagnement technique des initiatives locales par les services techniques de l'Etat.

A partir des potentialités et des faiblesses recensées, il est proposé dans cette sous-section, d'identifier les populations à sensibiliser en priorité, de préciser les vecteurs d'information utilisables et de fournir des pistes qui pourraient contribuer à faciliter l'adaptation.

1-1-1 Constat : une connaissance ancienne des risques, et une population mobile et relativement bien informée des risques « classiques »...

De tout temps, le niveau marin a fluctué, notamment depuis la fin du pléistocène, enregistrant, pour cette dernière période, des hausses et des baisses successives, au rythme des cycles de réchauffement et de refroidissement de la planète. Les populations vivant sur les espaces littoraux se sont adaptées comme en témoignent les archives archéologiques.

La Terre se trouverait actuellement, d'après les scientifiques du GIEC, et depuis très peu de temps à l'échelle géologique (un peu plus d'un siècle), dans une phase de transgression marine généralisée fortement associée à l'activité humaine, et dont les effets se surimposent localement aux cyclones et aux tsunamis qui impactent régulièrement les littoraux étudiés dans ce mémoire. Leurs causes, bien connues par la communauté scientifique, restent trop souvent mal comprises par les populations qui ne les dissocient pas facilement du risque associé à la montée des eaux. Au-delà de la connaissance scientifique, les populations des espaces étudiés vivent au contact de ces cataclysmes naturels qui les frappent régulièrement et développent des stratégies d'adaptation (ne serait-ce que la sauvegarde des produits de l'agriculture vivrière en attente des futures récoltes). Ces stratégies doivent être comprises et intégrées pour faire face aux risques associés à la juxtaposition sommative quasi certaine des aléas « classiques » associés aux tempêtes et aux tsunamis, et de la transgression annoncée.

Les tempêtes cycloniques et les tsunamis ont été pris en compte dans la problématique de ce travail car ils entraînent des montées locales et brutales du niveau marin qui retiennent des populations. Les échelles de temporalité des mécanismes sont fondamentalement différentes, mais il est de fait que le risque associé à la seule transgression reste encore mal perçu par les populations quelles qu'elles soient, mis à part les rares environnements (exemple des îles basses océaniennes de type Tuvalu et les zones deltaïques) où le problème se pose d'ores et déjà de façon cruciale. Du fait de leurs caractéristiques géomorphologiques, les espaces cités sont menacés à court terme, par des mécanismes à courte période (vagues de tempêtes), accentués par la transgression (sursalure des nappes littorales, érosion et submersion des zones basses). Directement impactées dans leur vie quotidienne, les populations de ces zones sont aujourd'hui en première ligne des mesures d'adaptation qui vont devoir se mettre en place. Tel n'est pas le cas à très court terme des îles étudiées dans

cette thèse, mais leurs espaces littoraux fortement anthropisés vont être touchés de façon similaire.

- ✓ **Des risques liés à la montée du niveau marin qui affectent les îles étudiées depuis toujours**

Les cyclones, les phénomènes climatiques exceptionnels et les tsunamis sont susceptibles d'être à l'origine d'une montée des eaux brutale sur des laps de temps limités (cf. chapitre 2).

A **Wallis & Futuna**, l'aléa cyclonique peut être qualifié de moyen avec une à trois dépressions tropicales par an (ou tous les deux ans), et un cyclone tous les deux ans en moyenne (données en annexe V p. LIX).

L'île de **Mayotte** est rarement atteinte par les cyclones, mais l'est davantage par des dépressions tropicales connues depuis 1966, date des premières données enregistrées par Météo France dans la région, à l'instar de **Lifou** dont les données sont relevées depuis 1948.

→ Wallis et Futuna semblent être les deux îles les plus menacées, à l'heure actuelle, par l'aléa cyclonique.

La survenue d'un séisme peut entraîner la formation d'une vague géante : le tsunami régional et (ou) local déjà observé à **Futuna** et à **Lifou.** Ces deux îles sont situées au cœur de zones sismiques actives (cf. chapitre 2).

A **Futuna**, les archives des tremblements de terre, rédigées par le père Chanel, sont actualisées grâce au frère Clément. Pour rappel, un tsunami local a inondé le bord de mer de Futuna suite au séisme de 1993. Les tremblements de terre que l'on retrouve dans les mythes et les légendes futuniennes (cf. chapitre 3) ont, de tout temps, touché les espaces étudiés.

Des îles étudiées, c'est **Lifou** qui connaît le plus grand nombre de tremblements de terre, de faible intensité le plus souvent. En 1875, un tremblement de terre provoqua pourtant un tsunami régional qui fit 25 victimes à Mou et Ahmedwedr (Gay, 2008). Les vagues ont même déferlé dans la chapelle de Wé.

A Wallis et à **Mayotte**, aucun tsunami n'a été enregistré récemment, mais des raz de marée auraient touché Mayotte et détruit des villages du sud de l'île vers le XVIIe siècle.

→ Futuna et Lifou sont les deux îles les plus exposées aujourd'hui et par le passé, à l'aléa tsunami, particulièrement dévastateur.

Comment les populations ont-elles réagi jusqu'à présent ?

- ✓ **Des populations déjà réactives aux élévations du niveau marin**

A des échelles de temps historiques, le maximum transgressif de l'Holocène (– 3 000 ans environ) est estimé à + 2 m au-dessus du niveau actuel. Ce haut niveau marin a marqué la morphologie littorale et des traces archéologiques démontrent que le littoral des îles **Wallis** et **Futuna** a « respiré » au rythme des oscillations du niveau de la mer.

A **Futuna** par exemple, à l'époque du Kele Uli (cf. chapitre 3), le littoral était certainement assez différent de l'actuel. Les fouilles archéologiques réalisées par M. Daniel Frimigacci ont mis en évidence des sites littoraux anciens, aujourd'hui en hauteur et occupés par des zones de culture. Les oscillations eustatiques ne sont certainement pas les seules responsables dans le cas de **Futuna,** la surrection tectonique constante de l'île a certainement contribué de façon significative à cette élévation par rapport au rivage actuel.

→ A Futuna, le peuplement du bord de mer s'est adapté aux fluctuations successives du niveau marin : en cas de hausse, les populations se sont installées sur les hauteurs et sont revenues sur les littoraux lors des baisses.

Lifou a choisi dans le passé de déplacer les habitants des tribus détruites après le passage d'un violent tsunami à la fin du XIXe siècle (celui de 1875). La tribu de Mou a ainsi été déplacée en hauteur.

Une culture du risque collective, basée sur l'exposition aux risques mais également sur la tradition orale et transmise de génération en génération est bien présente. La culture du risque n'est en rien figée dans le temps comme trop souvent décrite lorsqu'il s'agit de sociétés traditionnelles. A **Mayotte**, cette culture du risque se fait plus discrète en raison du faible nombre de phénomènes climatiques et sismiques survenus.
Cette culture du risque, associée aux mouvements migratoires intra-îles des populations, constitue un indicateur attestant d'une adaptation ancienne des insulaires aux risques, notamment face à la montée du niveau marin (cf. chapitre 4). Ces mouvements migratoires

des hauteurs sur le bord de mer et vice versa ont plusieurs origines : les variations du niveau marin mais également l'évangélisation des populations locales. A Wallis par exemple, l'occupation humaine s'est inversée d'ouest en est, sous l'ordre de la Mission catholique qui a regroupé la population aux mêmes endroits que les églises à l'est. C'est pour cette raison que la Mission a inventé la malédiction de la côte ouest et que les fouilles dans les marais sanglants[1] de la côte ouest, devenus tabous, sont difficiles à mener.

Mais aujourd'hui, ces populations sont-elles encore mobiles face à cette montée des eaux ?

- ✓ **Des peuples relativement mobiles aujourd'hui**

A partir de l'analyse des données statistiques recueillies sur chaque île, la tendance globale est la suivante : les personnes interrogées semblent pour la plupart, moyennement mobiles (autour de 40 % des personnes interrogées), à l'exception des **Mahorais** dont la moitié des adultes est peu, voire pas mobile (cf. chapitre 5). Un tiers des adultes **futuniens** et **lifous** se déclarent potentiellement très mobiles. Ceci s'explique probablement du fait d'un risque important de montée des eaux sur ces territoires, comparé aux deux autres.

→ Les personnes interrogées (à l'exception des Mahorais) semblent relativement mobiles encore aujourd'hui, mais pour aller où ?

Les adultes interrogés, tous terrains confondus, sont une majorité à se déclarer très décidés à s'installer sur les hauteurs, à l'exception, une fois encore, de **Mayotte**.
Tous estiment que le plateau constitue le lieu d'installation souhaitable pour les générations futures, à l'exception de **Futuna** où les réponses sont plus partagées entre plateau et littoral. En effet, Futuna est, parmi les terrains étudiés, l'île où il existe le moins de terrains disponibles et aménageables sur les hauteurs.

[1] *« En référence au sang des guerriers qui avait rougi le marais mais aussi parce que les feuilles des ifi (châtaigne sauvage) qui tombent dans l'eau lui donnent cette teinte rouge en pourrissant »* (Pechberty, 2004)

→ Les populations interrogées à l'échelle des espaces étudiés ne semblent pas réfractaires à l'idée de se déplacer sur les hauteurs, ce qui constitue un point positif de l'adaptation à la montée du niveau marin.

Dernier point positif dans l'adaptation à la montée des eaux : le bon niveau de connaissance des risques des populations. Les personnes sondées lors des enquêtes de perception des risques semblent globalement détenir un bon niveau de connaissance des risques et constituent ainsi un élément positif dans l'adaptation à la montée du niveau marin : il est évident que plus le niveau de connaissance de la menace en présence est élevé, plus la réaction face à cette menace sera forte et immédiate.

- ✓ **Une population assez bien informée des risques « classiques »**

A partir de l'élaboration d'un profil *connaissance des risques* dans le chapitre 4, on observe que la majorité des personnes interrogées, adultes et lycéens confondus, possède un niveau de connaissance des risques élevé, à l'exception toujours des **Mahorais** dont la majorité des personnes interrogées détient une connaissance moyenne des risques.

Les **Lifous** et les **Futuniens** sont particulièrement nombreux à avoir une bonne, voire une très bonne connaissance des risques. Comment expliquer ce taux de connaissance aussi élevé à Lifou et à Futuna? Il s'avère que Lifou et Futuna sont régulièrement touchées par des séismes, des tsunamis locaux et des cyclones (cf. chapitre 2).

→ Lifous et Futuniens vivent ces risques, ce qui peut justifier leur niveau élevé de connaissance de ces risques, contrairement à Mayotte jusqu'à maintenant peu touchée par des phénomènes climatiques et (ou) sismiques.

Les mêmes tendances sont observées chez les écoliers et les collégiens interrogés, avec notamment des écoliers et des collégiens **lifous** qui ont une très bonne connaissance des risques.

→ Il semble que localement, Mayotte soit, à l'heure actuelle, l'île qui détient le plus faible potentiel d'adaptation à la montée des eaux, contrairement à Futuna, Wallis, et surtout Lifou.

Comment expliquer un tel écart ? Principalement du fait de risques plus faibles à Mayotte que dans les autres espaces étudiés, par conséquent d'une menace de montée des eaux en apparence plus faible que sur les autres terrains. Cependant, si l'on s'intéresse aux actions menées localement par l'Etat, Mayotte, de par son statut (actuel COM et futur DOM), est déjà dotée d'outils performants en matière de gestion des risques (avec les PPR par exemple), contrairement à Wallis & Futuna et Lifou qui accusent un certain retard.

1-1-2 ... mais un manque d'informations et de connaissances sur les conséquences des actions de l'homme et le changement climatique

L'enquête et les entretiens nous ont permis (cf. chapitre 5) de mettre en évidence un niveau d'information global relatif, à l'échelle des espaces étudiés. En effet, si les risques généraux sont connus de tous, les notions sur le climat, le changement climatique et le rôle joué par l'homme dans les modifications environnementales le sont moins. Le risque lié aux cyclones et aux tsunamis est un objet concret, appréhendé par une bonne partie des personnes interrogées, tandis que les thématiques climatiques et le rôle des actions anthropiques ne constituent pas forcément une réalité concrète. Les personnes interrogées observent les modifications environnementales à l'échelle de leur territoire, mais ne se posent globalement pas la question de connaître leur origine (cf. chapitre 4).
Sur la question des murs par exemple, les Wallisiens constatent les dégâts causés par des murs mal construits, et les Lifous craignent des aménagements non adaptés, comme à Nouméa, mais l'impact réel des dégâts potentiels reste fortement sous-estimé, notamment celui des poldérisations sauvages. La liaison directe entre l'anthropisation et l'accentuation des tendances érosives n'est que très rarement faite, faute d'explication ou d'accompagnement technique proposé par les acteurs possédant la connaissance des problèmes encourus.

1-1-3 Proposition : choix d'une population-cible, d'objets et d'actions de sensibilisation, et de vecteurs d'information

Pour apporter des pistes de réflexion à la problématique de la sensibilisation et de l'éducation aux risques, il convient de se poser trois questions :

- Qui sensibiliser (quelle(s) population(s)-cible(s)) ?
- Sensibiliser à quoi (que faut-il prioriser) ?
- Sensibiliser comment ? (En passant par qui et par quels supports) ?

- ✓ **Population(s)-cible(s) :**

L'ensemble des populations des îles étudiées devrait faire l'objet de campagnes d'information et de sensibilisation, mais certaines catégories apparaissent particulièrement intéressantes à cibler pour porter les messages : les plus jeunes, les femmes et les décideurs.

Pour ce qui est des plus jeunes, la catégorie des 0-20 ans est très nombreuse et constitue l'avenir de ces îles. Une éducation précoce à l'environnement en général et aux risques liés à la montée des eaux semble constituer l'une des clés de la réussite des futures stratégies d'adaptation à la montée des eaux. Ces jeunes gens influencent leurs aînés et peuvent transmettre leur savoir au sein de leur famille (et (ou) clan) et devenir dès maintenant des acteurs engagés de l'adaptation. Sur d'autres sujets, par exemple celui de la gestion des déchets, les enfants ont déclaré jouer un rôle « d'éducateur » sur leurs aînés. Profiter de ce relais au sein des familles est un moyen actif de sensibilisation pour faire passer le message sur le changement climatique.

Autre cible, surtout à **Mayotte**, ceux qui ne sont pas allés à l'école manquent d'information et constituent par conséquent un public prioritaire à sensibiliser. Beaucoup d'anciens n'ont jamais fréquenté l'école, tout simplement parce que celle-ci n'était pas obligatoire et ce, jusqu'au milieu des années 80. Ils n'en demeurent pas moins des piliers importants de la société mahoraise. Les sensibiliser au risque est essentiel pour les amener à agir positivement et faire passer le message de l'adaptation. L'information des anciens et des chefs coutumiers semble décisive à Lifou, à Wallis et à Futuna. L'exemple du programme SAGE Loyauté (Système d'Aide à la Gestion de l'Eau) (2001-2004), consacré à la gestion des lentilles d'eau douce, a démontré toute l'importance de l'information transmise aux chefs coutumiers pour l'adhésion des populations à un programme scientifique d'envergure portant sur un problème environnemental. Les chefs coutumiers ayant adhéré au sujet, l'ensemble de la population s'est approprié la problématique.

A **Wallis** et à **Futuna** surtout, les enquêtes statistiques ont fait ressortir une population prioritaire à sensibiliser : les femmes. Nombre d'entre elles ont arrêté leurs études très jeunes et détiennent un niveau d'éducation assez bas (qui dépasse rarement le certificat d'étude). Elles pratiquent essentiellement des activités domestiques autour de la maison et sont par conséquent peu informées. Les sensibiliser afin qu'elles accompagnent les idées de leurs

enfants et les défendent dans leur sphère d'influence (famille, associations de femmes...) constitue également une voie pouvant être utilisée avec profit pour faire passer le message de l'adaptation.

- ✓ **Objets et actions de sensibilisation**

Il convient tout d'abord de sensibiliser les populations à l'impact de leurs actions sur l'environnement littoral et au fait que certaines de celles-ci fragilisent encore un peu plus le bord de mer, déjà menacé par la montée du niveau marin. Ce sont, d'une part, des activités assez anciennes, traditionnelles : prélèvements de sable pour l'entretien des jardins et des tombes, défrichage des dunes, coupe des arbres, pêche sur les platiers qui dégradent l'environnement, et d'autre part, des pratiques plus récentes qui accentuent les effets des pratiques anciennes du fait des moyens mis en œuvre : pêche à la dynamite, ouverture de carrières de granulats de plage pour pourvoir aux besoins exprimés par le passage de l'habitat traditionnel à l'habitat moderne « en dur ».

Sensibiliser les habitants, c'est passer par une meilleure information des conséquences de leurs actions sur le milieu naturel, c'est donc réaliser des campagnes d'information et d'éducation à l'environnement qui, à terme, permettront de responsabiliser chacun. Le processus de prise de conscience est long, en particulier dans les sociétés traditionnelles ; il vient perturber les habitudes des populations et se concrétise parfois au bout de plusieurs générations.

Une prise de conscience s'est manifestée depuis peu, notamment sur le territoire des îles **Wallis & Futuna**, qui réfléchit aujourd'hui en termes de prévision et d'adaptation, mais cette stratégie est indiscutablement freinée par le système socio-culturel du territoire et par la vision océanienne du littoral qu'ont les populations. En effet, la cohabitation tradition-modernité et l'attachement à l'espace maritime (vu sous un angle négatif : il réduit la mobilité) pose un certain nombre de problèmes, en particulier au niveau des actions qui peuvent être mises en place dans le cadre de cette adaptation à la montée du niveau marin.

C'est ici que **l'information, l'explication et l'accompagnement technique se montreront décisifs** (cf. chapitre 5) et tous les supports utilisables doivent l'être depuis les manuels scolaires (les programmes scolaires, dès le niveau primaire, devraient

obligatoirement comporter un volet environnement et risques pour une meilleure connaissance chez les plus jeunes), jusqu'à la télévision, en passant par les discussions au « Tavasu » et autres manifestations de groupes.

Prévenir, c'est anticiper donc informer les populations quant au risque de montée des eaux. C'est également intégrer la notion de protection de l'espace dans son ensemble, sur tous les terrains étudiés. Les actions d'information et de sensibilisation devraient insister sur cet aspect, notamment sur la montée des eaux : ce phénomène affecte certes essentiellement le bord de mer, mais sur les îles basses, il peut toucher une surface plus importante et surtout, cette montée des eaux peut provoquer des bouleversements dans l'organisation spatiale si les autorités doivent, à un moment donné, déplacer les populations des zones à risques.

→ ***L'information et la sensibilisation des sociétés face à la menace de submersion marine des zones basses littorales doivent être renforcées et diffusées à l'ensemble de la population. Le but, c'est que les populations intègrent ce risque à leur façon de vivre et puissent accepter à terme, des solutions d'adaptation telles que, par exemple, le fait de migrer sur les hauteurs comme elles l'ont fait par le passé, si les tendances actuelles se confirment (cf. chapitre 5).***

- ✓ **Vecteurs d'information :**

Les principaux vecteurs d'information et de sensibilisation sont l'école, la cellule familiale, les chefs coutumiers et les religieux, les services de l'Etat, les associations et surtout, les médias (télévision et radio).

L'école semble, à l'heure actuelle, ne pas remplir complètement son rôle éducatif et de diffusion des connaissances dans le domaine de l'environnement, à l'échelle des espaces étudiés. En effet, lors des enquêtes et des missions effectuées sur chaque terrain, l'école a été relativement peu citée comme vecteur d'information. En outre, l'étude des programmes scolaires fait ressortir un réel manque d'informations sur la thématique « environnement » et sur les effets potentiels du changement climatique sur les espaces considérés, dans les programmes de SVT (Sciences de la Vie et de la Terre) notamment. La diffusion actuelle de ce savoir s'effectue pour l'essentiel par quelques enseignants qui font preuve de bonne volonté et qui s'impliquent dans la vie locale (implication forcément limitée par la durée des

séjours des enseignants dans ces îles, soit deux fois deux ans habituellement pour les personnels expatriés). Il existe toutefois des enseignants locaux, particulièrement dans le primaire, qui œuvrent pour informer et qui sollicitent les aides des techniciens et scientifiques de passage. Les méthodes actives sont à privilégier, par exemple les TPE (Travaux Personnels Encadrés) : à la fête de la Science, nous avons ainsi vu des lycéens wallisiens passionnés par le problème de la disparition des plages dans leur île.

La famille et (ou) le clan, et l'entourage en général, constituent un solide vecteur d'information. En effet, de par la petitesse des espaces étudiés, les insulaires se côtoient à l'intérieur même des villages et lors des mariages qui réunissent des familles et des clans (à Lifou). Ils communiquent entre eux et cette bonne communication est un facteur à prendre en compte dans le potentiel d'adaptation. Ces échanges interclaniques et interfamiliaux favorisent la circulation d'informations, notamment celles relatives à la montée des eaux et sa gestion locale, pour autant que des membres de ces cellules disposant de l'information pertinente, souhaitent et aient le pouvoir de l'exprimer, ce qui n'est pas toujours le cas. C'est un facteur positif de sensibilisation dès lors que les conditions précitées sont réunies (cf. chapitre 3).

Coutumiers et religieux détiennent une influence certaine dans ce domaine de la sensibilisation et de l'éducation à l'environnement. La DEC par exemple, a la charge de l'enseignement primaire à **Wallis** et à **Futuna.** Passer par les décideurs religieux constituerait un relais intéressant pour renforcer la sensibilisation à l'environnement et aux risques. Sur ce même territoire, coutume et religion catholique sont intimement liées. Ainsi, faire appel à leurs acteurs principaux constitue une condition sine qua non de la réussite de la diffusion des connaissances. Force est de constater que le message a encore du mal à passer par ce canal quand on découvre que les sirènes des alertes tsunamis récemment installées par les services techniques sur les toitures des églises (lieux protégés du vandalisme) ont été démontées à la demande des autorités coutumières (elles dépareillent les maisons de Dieu). Tant que les autorités religieuses ne se manifestent pas fortement pour le maintien de ce dispositif essentiel de protection civile et que le discours prégnant depuis des dizaines d'années sur l'île tel que « Wallis est une île bénie de Dieu » sera diffusé, il sera compliqué de mettre en place ce type de dispositif. Le discours préventif était, jusqu'à ces dernières années, de se réfugier et de prier dans les églises bâties sur la côte pour éviter les aléas naturels.

A **Mayotte**, la religion musulmane pratiquée sur l'île est très présente dans le mode de vie des Mahorais et sensibiliser les imams et les cadis pourrait, là encore, s'avérer fructueux si le message transmis est cohérent avec l'information scientifique.

A **Lifou**, la chefferie joue elle aussi un rôle fédérateur autour de certaines valeurs, dont celle du respect de la terre et donc de sa protection. Il est intéressant de noter que les coutumiers ont longtemps joué un rôle important et protecteur par rapport à l'environnement, par exemple, à travers les « tabous » qu'ils portaient sur certains milieux et ressources pour les protéger. Ce rôle ne peut plus s'exercer aujourd'hui de la même façon du fait de la moindre influence qu'ils possèdent notamment sur les jeunes. Il n'en reste pas moins que la coutume est toujours influente et que les voix des anciens et des chefs coutumiers constituent des vecteurs d'information puissants.

Les services administratifs locaux jouent un rôle de relais local pour l'Etat, notamment dans les domaines de l'environnement, de l'éducation et de la jeunesse et des sports (cf. chapitres 3 et 5). Ils sont susceptibles de relayer efficacement les actions portées par les services de l'Etat si celles-ci s'inscrivent dans la durée et s'appuient sur les compétences et la connaissance du terrain des services locaux, hélas trop souvent habitués au ballet sans fin des techniciens de passage.

Les actions entreprises par les associations et les ONG diffusent l'information, souvent en partenariat avec le système éducatif. Les exemples d'actions positives sont nombreux, ayant valeur de sensibilisation telles que la réimplantation de la mangrove à **Mayotte**, l'aménagement du sentier mangrove à **Wallis** ou encore les balade-découvertes à travers la forêt à l'échelle de toutes les îles étudiées (cf. chapitres 3 et 5). Les associations de sauvegarde de l'environnement créées par les populations locales sensibilisées sont des vecteurs efficaces de l'information, comme c'est le cas à Wallis. Elles doivent être encouragées et subventionnées.

Enfin, lors des enquêtes d'opinion menées sur les terrains d'étude, les médias ont été plébiscités en tant qu'informateurs des risques (cf. chapitre 4). Le nombre de téléviseurs se multiplie dans les foyers et même dans ceux des îles plus traditionnelles de Futuna et de Lifou. Les médias, en tant que vecteurs d'information, ciblent les populations qui disposent de

temps pour regarder la télévision et (ou) écouter la radio, telles que les femmes au foyer, les jeunes et les anciens, ces trois groupes constituant les populations prioritaires à sensibiliser.

→ ***Toutes les îles étudiées disposent d'un important potentiel d'information et de sensibilisation aux risques liés à la montée des eaux et à l'environnement en général. Tous les ingrédients sont, en effet, réunis pour que l'ensemble des populations des îles étudiées atteignent un bon niveau d'information et de connaissance.***

L'école et l'Etat sont les deux vecteurs communs à tous les espaces étudiés (cf. Tab.). C'est donc à travers leurs actions que doit passer une partie du message de sensibilisation et d'information. A **Wallis**, il serait sans doute pertinent de solliciter aussi les religieux, s'ils véhiculent un discours en phase avec les recommandations des scientifiques, mais aussi les associations déjà bien présentes sur le territoire et les médias, eux aussi bien implantés. A **Futuna**, les vecteurs d'information les plus pertinents sont les coutumiers et les religieux en particulier. A **Lifou**, le clan et la chefferie constituent des relais intéressants. Enfin à **Mayotte**, ce sont les religieux et les associations déjà très actives sur l'île auxquels les pouvoirs publics devraient faire appel pour des actions de sensibilisation efficaces.

Tab. 106 - Evaluation de la pertinence des vecteurs d'information par île

	Wallis	Futuna	Mayotte	Lifou
école	x	x	x	x
famille/clan	x	x	x	**xx**
coutumiers	x	**xx**	_	**xx**
religieux	**xx**	**xx**	**xx**	x
Etat	x	x	x	x
Associations	**xx**	x	**xx**	x
TV/radio	**xx**	x	**xx**	x

x pertinent

xx très pertinent

Source : Bantos S., 2010

1-2 Privilégier la nouvelle gouvernance locale

En matière de gouvernance locale, on constate globalement une multiplicité des acteurs, partagés entre tradition et modernité, qui ne parviennent pas toujours à composer ensemble autour des thématiques environnementales. Sont donc proposées des pistes incitant l'Etat à intégrer les acteurs locaux dans la gestion de l'environnement, pour une acceptation locale des mesures.

1-2-1 Constat : multiplicité des acteurs et des formes de règlementation, et poids de la coutume et de la tradition, et dualité de cette coutume avec la modernité incarnée par l'Etat

L'opposition entre acteurs locaux et acteurs étatiques est souvent synonyme d'opposition entre tradition et modernité. En effet, la modernité, à l'échelle des insularités étudiées, est incarnée par l'Etat français qui a doté chaque île d'un statut particulier, a modernisé les sociétés, leur mode de vie et leur organisation spatiale (cf. chapitre 3). Cependant, les acteurs locaux, souvent associés à la tradition et à la coutume ont gardé un rôle particulièrement influent au cœur des sociétés étudiées.

- ✓ **L'absence d'initiatives**

Cette absence implique la primauté du groupe sur l'individu, et si l'on peut souligner la cohésion sociale qui en découle, la faiblesse des initiatives personnelles constitue son corollaire négatif, du point de vue du dynamisme des populations.
A **Mayotte**, où les règles culturelles diffèrent, un certain fatalisme se surimpose au cadre traditionnel (les enquêtes et entretiens renvoient souvent au constat « c'est Dieu qui décide »).

- ✓ **La dépendance du chef**

A la question « à qui demanderais-tu de l'aide ? », ces mêmes enquêtes ont fait apparaître des réponses faisant majoritairement référence au chef et à la famille, surtout à **Futuna** et à **Lifou**.

On constate donc que dans ces îles, la mobilisation des chefs coutumiers est indispensable pour que le reste de la population suive. Ce sont autant d'échelons supplémentaires dans la communication de l'information et la prise de décisions.

Il semble donc que la dualité entre coutume et modernité complique la mise en place de mesures intégrant la gestion multi-acteurs, et ce, malgré les progrès réalisés au cours de ces dernières années. Les discussions autour des mesures à adopter sont par conséquent souvent plus longues qu'ailleurs en raison de la multiplicité des acteurs traditionnels et modernes, mais la recherche du consensus, si longue soit elle, reste la voie à privilégier dans ces sociétés pour obtenir le résultat recherché.

- ✓ **Le détachement de l'Etat**

Jusqu'à maintenant, il semblerait que l'Etat français n'ait pas adopté de mesures appropriées (laisser-faire, financement d'ouvrages de protection non adaptés...), ou ait mis à l'écart les populations locales. L'Etat doit à présent, dans un contexte de nouvelle gouvernance, dépasser cette dualité entre tradition et modernité. Pour ce faire, il est impératif qu'il crée une dynamique en intégrant les sociétés locales dans la réalisation de plans d'aménagement prenant en compte les risques associés à la montée des eaux.

→ La réglementation en matière de ressources vivantes et de milieu naturel est un sujet sensible et complexe. Il apparaît donc pertinent de passer impérativement par la population et les coutumiers (et (ou) les religieux) pour la mise en place de mesures environnementales efficaces, d'où l'importance d'un travail de fond à l'échelle locale, d'autant que la multiplicité des statuts rend difficile une approche unique. Les locaux ont effectivement peur de ne pas être suffisamment impliqués dans les projets, d'être exploités, de perdre leur identité, leurs traditions et leur autonomie (cf. chapitre 3). Dans ce sens, l'adoption de ces stratégies pourrait être freinée.

- ✓ **Le foncier coutumier**

Le foncier coutumier constitue-t-il un frein à la mise en place de stratégies d'adaptation aux risques associés à la montée des eaux ? C'est effectivement le cas à l'heure actuelle. En effet, la question du foncier est au cœur des futurs plans d'aménagement de

l'espace intégrant le risque de montée des eaux, puisqu'il s'agit de déplacer des populations vers des zones sécurisées. Il faut donc localiser des terrains disponibles et cette tâche est bien délicate dans toutes les îles étudiées (cf. chapitre 3).

Il est donc souhaitable et nécessaire d'avoir une connaissance parfaite des règles qui régissent le foncier localement, en particulier sur les hauteurs, mais également sur le bord de mer où des ouvrages de protection ont été et seront construits (en particulier à **Wallis** et **Futuna**). Cela implique la détermination du droit foncier pour instruire les dossiers d'autorisation de construction des aménagements côtiers d'intérêt commun qui pourraient être édifiés pour défendre des secteurs d'intérêt stratégique (cf. chapitre 3).

A **Wallis & Futuna** et **Lifou**, il n'existe pas de loi foncière, ni écrite ni étatique. En effet, le droit foncier y est régi par la coutume et il n'y a pas de cadastre, sauf à **Mayotte**. Ce cadastre intègre la reconnaissance des terrains privés mais reste compliqué à réaliser en raison de nombreux conflits fonciers entre les habitants et des limites encore floues entre les parcelles. A **Mayotte**, foncier et coutumier sont intimement liés avec une forme de foncier coutumier fortement en relation avec la religion musulmane : le droit cadial.

→ Actuellement, le foncier reste globalement bloqué à l'échelle de tous les espaces étudiés, à l'exception des avancées dans la réalisation d'un cadastre à Mayotte.
Peu de terres sont actuellement disponibles sur les quatre îles, en particulier à Futuna, en raison de son relief fortement accidenté et de la petitesse de sa bande littorale où se concentre la population. Ce constat est fort gênant dans le cas où les populations devraient être déplacées.

A partir de ces constats, quelles recommandations peuvent être formulées ?

1-2-2 Proposition : choix d'une gestion de l'environnement et des risques intégrant les acteurs locaux

La gestion multi-acteurs de ces risques est de plus en plus intégrée aux mesures environnementales générales. Toute politique liée aux problématiques environnementales doit impérativement prendre en compte les acteurs locaux pour une acceptation à l'échelle locale et donc pour une efficacité optimale.

- ✓ **Une gestion de l'environnement et des risques de plus en plus tournée vers les acteurs du territoire**

Dans l'adaptation à la montée des eaux, la gestion des risques associés ne peut être optimale que si elle est acceptée par les acteurs locaux. Elle ne peut pas être imposée par une vision jacobine extérieure. Il est essentiel et impératif que les acteurs locaux fassent partie des comités qui définiront les mesures correctives et adaptatives en partenariat et concertation avec les acteurs étatiques et scientifiques.

Récemment encore, les acteurs locaux (notamment les acteurs traditionnels) étaient assez peu, voire pas du tout intégrés aux décisions prises concernant l'avenir de leur île, à l'exception des chefs coutumiers du Pacifique qui ont maintenu une certaine pression sur l'Etat français afin de valider localement les décisions prises. De plus en plus de coutumiers et d'acteurs religieux participent à l'élaboration des politiques environnementales en général, et seront donc force prenante des stratégies d'adaptation de la montée du niveau marin (exemple avec les murs de Futuna dans la typologie des savoirs ci-après).

- ✓ **De l'intérêt d'une gestion multi-acteurs des risques liés à la montée des eaux et état actuel à l'échelle des territoires étudiés**

La gestion des risques a été trop souvent hermétique : les domaines des scientifiques, des techniciens et des citoyens et de leurs représentants restant relativement cloisonnés.

L'exemple des murs est typique des dysfonctionnements engendrés par cet état de fait : la population, via les coutumiers et voulant se protéger, décidait de la construction d'un mur ; ce dernier était réalisé sans étude préalable, construit au mauvais endroit et accentuant ainsi l'érosion à proximité de l'ouvrage, construit verticalement alors qu'une pente ou un enrochement aurait été beaucoup plus efficace. Une meilleure communication entre experts, services techniques et coutumiers peut éviter ces erreurs.

- ✓ **S'appuyer sur la coutume pour une politique efficace**

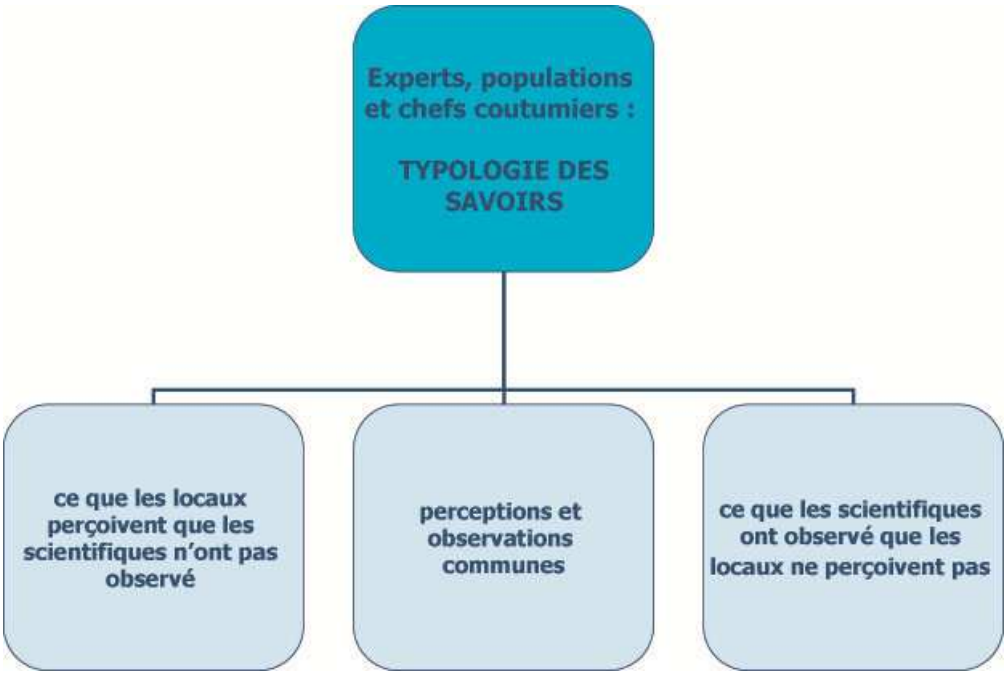
La coutume, longtemps considérée comme un obstacle au développement, doit au contraire être prise en compte, et les coutumiers intégrés à la prise de décision leur permettant de bénéficier des savoirs locaux et, une fois le consensus acquis, d'aboutir à une meilleure application de la mesure adoptée.

- ✓ **Un outil performant, la typologie des savoirs : l'exemple de Futuna**

Les données statistiques, récoltées sur le terrain, servent à la conception d'outils d'aide à la décision telle la typologie des savoirs. Les experts effectuent actuellement des mesures sur différents indicateurs sociétaux, complémentaires des études menées sur le milieu physique, afin d'intégrer les enjeux sociétaux dans les stratégies d'adaptation. Cette intégration de la composante sociale aux solutions techniques envisageables offre un intérêt certain en raison de la connaissance intime et précise que les populations ont de leur espace de vie, savoir transmis depuis des générations, connaissance qu'il faut intégrer dans les solutions qui seront proposées. L'approche des savoirs coutumiers et traditionnels complète celle des savoirs locaux et scientifiques. Ce travail s'est avéré très complexe dans ces sociétés océaniennes où le système décisionnel place les coutumiers au rang de décideurs au même titre que l'Etat et la collectivité.

La confrontation des sources et des données a permis de dégager la façon dont le scientifique, le coutumier ou l'habitant lambda de **Futuna** abordent la vulnérabilité aux différents risques. C'est la typologie des savoirs, représentée cartographiquement dans notre exemple, qui permet de dégager les savoirs communs et, *a contrario*, les points de désaccords (en somme les perceptions et observations différentes) (cf. Fig. 49).

Fig. 49 - Typologie des savoirs



Source : Bantos S., 2009

Les cartes (cf. Fig. 50 ; 51 et 52) représentent trois niveaux de savoirs : scientifique, coutumier et local, intégrés à un SIE (Système d'Information Environnemental), système de connaissance interopérable à plusieurs échelles, outil efficace d'aide à la décision et à la communication (cf. chapitre 5). La confrontation de ces cartes permet de déduire si les localisations des zones vulnérables par les différents acteurs sont identiques ou pas.

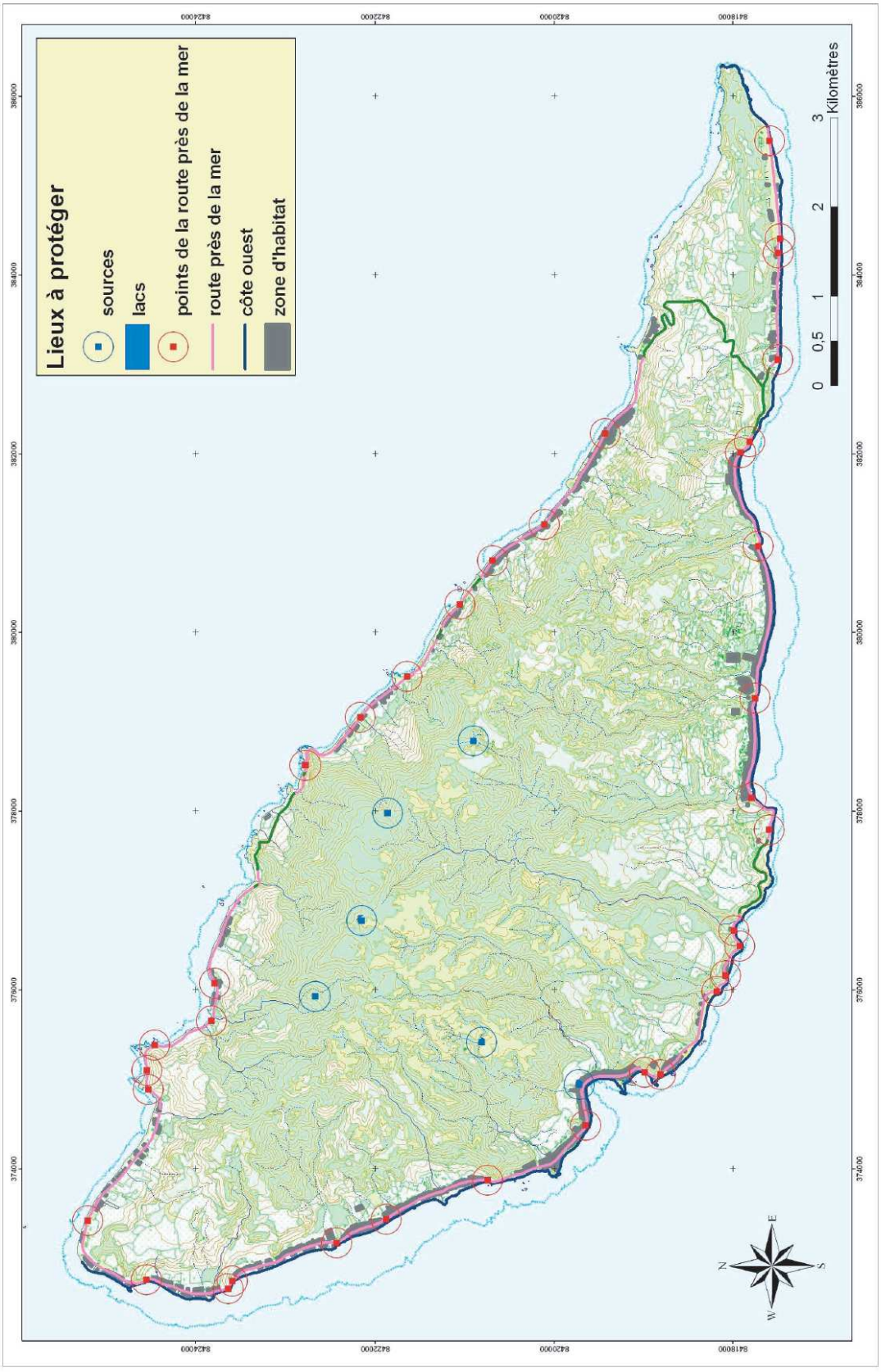
Fig. 50 - Carte de vulnérabilité dynamique du littoral à Futuna établie par l'expert

D'après : Allenbach M., 2007
Réalisation : Duval C., 2010

Fig. 51 - Carte des priorités définies par les coutumiers

D'après : Allenbach M., 2007
Réalisation : Duval C., 2010

Fig. 52 - Carte de localisation des espaces à protéger à Futuna selon les adultes interrogés (42 réponses sur 61 personnes sondées)



Conception et réalisation : Hoibian T., Bantos S., Allenbach M., 2009.

Tab. 107 - Tableau statistique rattaché à la carte de localisation des espaces à protéger à Futuna

lieux à protéger	Fréquence	Pourcentage
partout	**7**	**16,7**
Leava	**4**	**9,5**
Alofi	**3**	**7,1**
Kolia	**3**	**7,1**
nsp	**3**	**7,1**
bord des rivières	2	4,8
endroits habités	2	4,8
Ono	2	4,8
Taoa	2	4,8
tout bord de mer	2	4,8
Vele	2	4,8
Aletafa	1	2,4
Alo, où sont situées les maisons	1	2,4
baies où la mer monte vite	1	2,4
présence de routes près de la mer	1	2,4
Malae	1	2,4
Nuku	1	2,4
sources à Alo	1	2,4
Tuatafa	1	2,4
toute la côte	1	2,4
villages où les caniveaux se déversent dans le lagon	1	2,4
non réponse	29	0
Total / réponses	**42**	**100**

Interrogés : 61 / Répondants : 32 / Réponses : 42. Pourcentages calculés sur la base des réponses.

Source : Bantos S., 2008

Il semble qu'en matière de dynamique littorale (savoir des scientifiques), la côte est de Futuna soit particulièrement vulnérable car soumise aux vents, et donc aux vagues et houles du Pacifique ; cependant les coutumiers et les locaux citent surtout les lieux situés sur la côté ouest tels Fiua, Sigave, Vele, Kolia et Leava. Cela s'explique tout naturellement par la localisation de la majorité de la population sur la côte ouest, où elle bénéficie de conditions climatiques plus favorables. Par conséquent, les habitants de Futuna se sentent davantage

concernés par la côte ouest qu'ils habitent, que par la côte est, faiblement peuplée et mise en avant par les scientifiques car particulièrement vulnérable aux risques.

→ La confrontation des savoirs et des perceptions comme testée à Futuna, devrait l'être sur l'ensemble des terrains étudiés. En effet, la gestion multi-acteurs des risques induit forcément des langages propres à chaque groupe d'acteurs, langages qu'il convient de décrypter pour une meilleure transparence et davantage de clarté dans les discussions autour de l'adaptation à la montée des eaux. L'Etat français semble avoir admis et intégré cette démarche « participative » dans la gestion de l'environnement en général et incite même l'ensemble des acteurs de l'outre-mer à se regrouper autour d'une même table, tel est le cas par exemple avec l'IFRECOR.

Dernière recommandation proposée : celle de l'adoption d'outils optimaux dans l'évaluation des risques liés à la montée des eaux.

1-3 Se doter d'outils performants pour une évaluation plus précise des risques de montée des eaux et de ses impacts

Une autre faiblesse de l'adaptation à promouvoir a été relevée tout au long de ce travail : le manque de données et d'outils permettant l'évaluation des risques liés à la montée des eaux. En ce qui concerne les évènements ponctuels que sont les cyclones et les tsunamis, les données de base sont généralement disponibles.

1-3-1 Les processus d'alerte

Les **alertes internationales** concernant les tsunamis sont aujourd'hui opérationnelles, en association avec les réseaux de mesure de la sismicité qui sont dotés de temps de réponse très rapides. Pour autant, le risque est majeur dès lors que l'épicentre du séisme est proche des zones menacées. Le temps de réaction disponible peut s'avérer trop bref pour permettre une évacuation efficace des zones littorales, pour autant que les relais locaux des alertes internationales lancées aient correctement fonctionné. Le risque est donc élevé, tout particulièrement sur les îles de **Futuna** et de **Lifou**. Les scientifiques estiment par exemple qu'un séisme localisé dans la fosse du Vanuatu ne laisserait que quinze minutes aux vagues dévastatrices avant de déferler sur l'île de Lifou.

La stratégie d'atténuation des risques de tsunami mise en place en 2010 à Lifou constitue un bon exemple des préconisations décrites précédemment : le Haut-commissaire (représentant de l'Etat) a signé une convention avec la croix rouge (ONG) pour travailler dans les tribus exposées, en plein accord avec les chefs coutumiers. La population sera informée (par le biais de films, de conseils, d'explications…), des référents locaux formés et les savoirs locaux valorisés (choix des zones dangereuses et des zones refuges guidé par les coutumiers et les habitants).

En matière d'**alerte cyclonique**, tous les espaces étudiés sont dotés d'une antenne locale de Météo France qui enregistre les données météorologiques locales et régionales, dont la fréquence des dépressions tropicales et des cyclones. Il est donc généralement possible de mettre en place les mesures préventives qui visent à sécuriser les personnes, à défaut de pouvoir sécuriser les habitations, souvent précaires des îles océaniennes, et les cultures vivrières pourtant essentielles pour les populations.

1-3-2 Outils modélisateurs

En ce qui concerne la transgression généralisée, des outils modélisent la montée du niveau marin global. C'est le cas à **Mayotte** par exemple, grâce au programme national LITTO 3D, modèle altimétrique continu terre-mer sur la frange littorale, testé à l'échelle des de l'outre-mer (Guadeloupe, Martinique, La Réunion, Guyane, Mayotte et Saint-Pierre-et-Miquelon). Cet outil permet des relevés de relief et des mesures de profondeurs marines, en partie grâce aux mesures satellitales (cf. chapitre 5). Ces relevés permettent de suivre les tendances et de modéliser différents *scenarii*.

Les SIG, les systèmes de surveillance et les indicateurs sont autant de voies différentes et complémentaires qui permettent de comprendre les tendances globales et d'informer les décideurs et les populations.
La mesure de la montée du niveau marin global doit être complétée par des études de vulnérabilité aux risques associés à la montée des eaux, qu'elle soit locale ou globale et ce, afin d'évaluer les zones à risques. A partir de ce zonage, des PPR peuvent être établis comme c'est le cas à **Mayotte** et dans les DOM.

→ Il est urgent et souhaitable que les archipels de Wallis & Futuna et des Loyauté se dotent de tels outils. Ces deux archipels accusent un retard certain dans ce domaine alors qu'ils sont exposés et vulnérables aux risques associés à la montée des eaux. C'est une faiblesse, au regard de l'adaptation, qui se doit d'être corrigée rapidement dans le cadre d'un plan stratégique d'adaptation de l'outre-mer français à la montée des eaux.
Plus généralement, l'intégration de tous les acteurs est une condition indispensable dans la mise en place de ces stratégies.

→ La mesure du potentiel d'adaptation effectuée à partir du savoir des populations dessert Mayotte et favorise Lifou et Wallis. La mesure de ce même potentiel évalué à partir de l'expérience des risques n'est une nouvelle fois pas favorable à Mayotte, mais l'est davantage à Futuna et à Lifou. Enfin, la mesure de ce potentiel par l'étude des actions menées par les pouvoirs publics avantage cette fois-ci Mayotte, au détriment des autres terrains d'étude.

→ Tout dépend finalement des facteurs choisis pour évaluer le potentiel d'adaptation de chaque île étudiée, facteurs qui, combinés, font ressortir les faiblesses et les forces de l'adaptation à l'échelle de chaque ensemble étudié. A ces territoires de se servir de leurs potentialités et de parer à leurs limites à partir des recommandations énoncées précédemment, mais aussi à partir de la boîte à outils de l'adaptation présentée dans une ultime section, élargie à l'outre-mer français.

Section 2 - Etendre le thème de l'adaptation dans l'outre-mer tropical français : transferts d'expérience à partir de la boîte à outils

A partir des outils de l'adaptation présentés et (ou) développés tout au long de ce mémoire, la réflexion sur l'adaptation à la montée des eaux est à présent élargie à l'ensemble de l'outre-mer tropical français, en prenant soin de rappeler l'état actuel de l'adaptation à l'échelle de cet outre-mer et en proposant des transferts d'expériences possibles depuis les îles étudiées vers les autres DOM et la Polynésie Française.

2-1 Boîte à outils de l'adaptation à la montée du niveau marin

Cette boîte à outils s'organise en trois compartiments :
- celui du milieu avec l'évaluation et l'étude des impacts susceptibles de modifier ce milieu, impacts d'origine naturelle ou humaine,
- celui des perceptions des populations qui occupent ces milieux,
- celui de la synthèse des données : les SIE.

2-1-1 Etudes d'impacts, PPR et modélisation de la montée des eaux

Les Etudes d'Impact sur l'Environnement (EIE) et les Notices d'Impact sur l'Environnement (NIE) mises en place dans le cadre de projets moins importants que les EIE, permettent d'évaluer les impacts d'un futur projet d'aménagement sur le milieu. La construction de murs ou l'aménagement de remblais mal conçus et mal positionnés peuvent ainsi être évités si de tels outils anticipatoires sont utilisés.

Dans le contexte de la montée des eaux, en cas de déplacement des populations sur les hauteurs donc d'aménagement de ces espaces, ces études peuvent permettre de savoir si le milieu offre des conditions optimales pour accueillir des aménagements et si ces infrastructures n'impacteront pas violemment le milieu naturel. Les scientifiques se doivent d'aider les autorités dans l'adoption de cette démarche.

Le PPR est également un outil anticipatoire, créé pour prendre en compte les risques naturels dans les aménagements existants et futurs. Le PPR constitue, dans un contexte de

montée des eaux attendue, un outil que les espaces étudiés doivent impérativement adopter, à l'instar de **Mayotte** et ce, afin d'effectuer un zonage des zones vulnérables et les rendre ainsi non constructibles.

Comment effectuer un tel zonage ? A partir, par exemple, des résultats obtenus à l'aide d'un simulateur de montée des eaux tel LITTO 3D, actuellement piloté par l'IGN et le SHOM (Service Hydrographique et Océanographique de la Marine). Un simulateur de montée des eaux de type LITTO 3D est actuellement en cours de réalisation à **Mayotte**.

2-1-2 Enquêtes et profils associés de perception des risques

Les études scientifiques menées sur le milieu physique doivent être doublées par des études sur l'homme et les enjeux sociétaux sur l'espace littoral. Pour rappel, des enquêtes de perception ont été menées dans ce travail sur les espaces étudiés autour de la thématique de la perception du littoral en général et des risques en particulier, à partir des sous-thèmes traitant principalement (cf. chapitre 1):

- des usages et des pratiques du littoral passés et actuels : quelles évolutions sont observées ? Quels ont été et sont les facteurs d'évolution ? Quel rôle jouent les habitants ? ;

- de l'état des connaissances et des observations relatives au climat et aux risques associés à la montée des eaux : cyclones, tsunamis depuis leur survenue en passant par les dégâts causés, les acteurs mobilisés et les stratégies envisagées ; transgression généralisée ;

- des problèmes, de leurs solutions et de l'avenir : thématiques qui tournent surtout autour de la gestion des risques.

L'objectif des enquêtes est, rappelons-le, d'aider à l'évaluation du potentiel d'adaptation des sociétés à partir du sondage d'un échantillon de personnes interrogées soit 1 646 enquêtes effectuées au total (cf. Tab. 108).

Tab. 108 - Répartition de l'échantillonnage en fonction des groupes et des terrains étudiés

	ECOLE	COLLEGE	LYCEE	ADULTE	TOTAL
Wallis et Futuna	**111**	**139**	**179**	**135**	**564**
Mayotte	**198**	**177**	**108**	**109**	**592**
Lifou	**128**	**142**	**105**	**115**	**490**
Total	**437**	**458**	**392**	**359**	**1 646**

Source : Bantos S., 2009

A partir des réponses fournies, des profils ont été créés pour favoriser la synthèse des résultats et faciliter leur interprétation, de même que les comparaisons entre les groupes étudiés et les terrains. Les profils sont des indicateurs tels que :

1 - la connaissance du climat et du changement climatique
2 - la conscience de l'action anthropique dans les dégradations du milieu côtier
3 - le niveau de connaissance des risques
4 - le degré d'inquiétude face aux risques
5 - l'indicateur de mobilité face aux risques
6 - le degré d'implication dans la protection de leur île (acteur ou observateur ?)

Ces données statistiques sont également représentées sur un support cartographique interactif, le SIE de **Wallis & Futuna**.

2-1-3 Le SIE (Système d'Information Environnemental) de Wallis et Futuna

Le SIE de Wallis et Futuna est un outil d'aide à la décision et à la communication dont l'usage (à adapter à chaque espace considéré) pourrait être utilement généralisé aux services techniques, et à l'information des populations et des décideurs. A **Wallis & Futuna**, le SIE est actuellement en cours de développement, il est momentanément hébergé par le portail scientifique de l'UNC avant d'être transféré au service de l'Environnement, lorsque l'ensemble de ses fonctionnalités aura été intégré.

Des couches de données de diverses origines disciplinaires sont intégrées telles que :

- les données physiques : topographie, couvert végétal et réseau hydrographique, complétées par les données toponymiques, les limites administratives, la voirie, le plan parcellaire, les ouvrages de génie civil, les forages et les captages... ;

- les données des sciences humaines issues des questionnaires d'enquête, à savoir les lieux fréquentés sur le bord de mer, sur les îlots, les lieux dégradés, les lieux d'extraction de sable, les lieux où construire des murs, les lieux à protéger, les cartes de sensibilité coutumière... (cf. chapitre 5).

L'intérêt est de croiser les données de façon conviviale sur internet, au gré des souhaits de l'utilisateur, données autrefois dispersées et stockées sous des formats différents au sein de services eux aussi différents. Ce SIE est réactualisé, sans cesse enrichi au fur et à mesure des études réalisées. Un tel outil, interopérable, apparaît bien adapté à cette thématique d'adaptation à la montée des eaux, tant le sujet combine des approches très différentes en fonction des disciplines qui l'abordent, et fait appel à une multitude de composantes thématiques qu'il faut regrouper, classer et mettre à la disposition des décideurs et des populations concernées.

2-2 L'adaptation à la montée des eaux et l'outre-mer français intertropical : point d'étape

L'adaptation à la montée du niveau marin est un sujet généralisable à l'ensemble des outre-mers français intertropicaux. En effet, la transgression associée aux effets du changement climatique est générale et concerne tous les espaces littoraux. L'ensemble de l'outre-mer est menacé par la montée globale du niveau marin annoncée. Par ailleurs, les risques associés à des montées des eaux ponctuelles, telles que celles générées par les cyclones et les tsunamis, sont présents un peu partout :

- les cyclones s'avèrent particulièrement actifs et destructeurs lors de la saison cyclonique, en particulier aux Antilles :

- chaque espace ultra-marin français a déjà connu un tsunami dans son histoire. Les tremblements de terre frappent régulièrement les Antilles, La Réunion et la Polynésie, particulièrement vulnérable au risque de tsunami. En effet, *« l'analyse des séismes historiques*

dans le Pacifique entre 1837 et 2005 laisse penser qu'au moins quinze tsunamis ont touché les côtes polynésiennes » (Courteau, 2007).

→ L'adaptation à la montée des eaux s'applique à l'ensemble de l'outre-mer français, d'autant plus que les zones côtières, en première ligne en cas de montée des eaux, concentrent la majorité des aménagements urbains et des populations de chaque territoire.

Dans le chapitre 1, nous avons précisé que la recherche s'inscrivait, en partie, dans le contexte global de l'adaptation aux changements climatiques dans l'outre-mer français tropical, plus particulièrement en amont du travail qui va être mené dans le cadre du futur Thème d'Intérêt Transversal (TIT) « Adaptation aux changements climatiques » de l'IFRECOR. Rappelons que chaque Collectivité d'Outre-mer doit être dotée, d'ici la fin 2010, d'observatoires consacrés au suivi d'indicateurs du changement climatique.

L'étude menée dans ce mémoire est fondée sur la perception de l'espace littoral par les sociétés. Elle vise, par exemple, à préciser la connaissance qu'ont les populations des indicateurs « physiques » adoptés, par exemple, par l'IFRECOR et l'ONERC. Elle se veut ainsi complémentaire des initiatives et travaux existants afin de comprendre comment les hommes s'adaptent et seront amenés à s'adapter dans l'avenir aux changements globaux annoncés. Des indicateurs sociétaux pourraient sans doute être utilement définis pour aider à la réalisation des plans d'adaptation.

Rappelons que les enjeux de l'adaptation à la montée des eaux dans l'outre-mer français sont divers et touchent une variété significative de domaines, de l'environnemental au culturel en passant par l'économique, le politique (cf. chapitre 1)...

Au-delà de la montée progressive des eaux susceptible d'être induite par le réchauffement climatique, les risques naturels qui affectent l'ensemble de l'outre-mer provoquent des phénomènes locaux de surélévations ponctuelles du niveau de la mer, abordés ici à l'échelle des îles choisies. Les autorités françaises devraient intégrer la production de documents-cadres dans leurs dispositifs environnementaux : un plan stratégique d'adaptation à la montée du niveau marin national intégrant les outre-mers, combiné à des plans locaux qui regrouperaient des recommandations intégrant ainsi les particularismes locaux de chaque outre-mer.

→ En effet, les populations littorales de l'ensemble de l'outre-mer français restent, à ce jour, encore peu ou pas (voire mal) protégées en cas d'une montée des eaux qui interviendrait brutalement à la suite d'un cyclone ou d'un tsunami.

2-3 Transferts d'expérience possibles au reste de l'outre-mer

Les outils développés dans ce mémoire permettant d'évaluer le potentiel d'adaptation à l'échelle des espaces étudiés peuvent être utilisés dans les autres outre-mers qui disposent d'un contexte environnemental à peu près similaire.

2-3-1 Points communs au reste de l'outre-mer français qui rendent possible ces transferts

Les transferts d'expérience sont possibles entre les terrains d'étude et le reste des îles de l'outre-mer tropical. En effet, les risques associés à l'élévation du niveau marin sont équivalents, d'une part, du fait des aménagements concentrés sur le littoral et des populations qui résident sur le bord de mer, et d'autre part du fait de l'existence d'aléas similaires.

L'option de défense lourde face aux assauts de la mer a été largement adoptée par les autres outre-mers, de même que les remblais qui permettent de gagner de l'espace sur la mer :

- en Polynésie Française, de nombreux murs ont été construits, notamment sur les îles de Tahiti et de Moorea. Le plus connu des remblais demeure celui qui a permis la construction de l'aéroport de Tahiti à Faa'a, réalisation effectuée en accord avec les autorités locales, ce qui n'est pas le cas de la plupart des remblais aménagés.

- A la Martinique, les plages des communes du Lorrain, du Marigot, du Prêcheur, du Diamant et de Sainte Anne ont été dotées de murs verticaux, mais aussi d'épis (comme à l'anse de la Tartane par exemple, à l'est de l'île) et de brise-lames réalisés face aux hôtels du sud de l'île (Saffache, 1999) mais également à la Guadeloupe.

- A La Réunion, des murs et des digues ont également été construits sur les plages tels que la digue du port de Saint Benoît, mais aussi à Saint Pierre, Etang Salé... (BRGM, 2006).

A la différence des espaces étudiés, à l'exception de **Mayotte**, des études d'impact et des PPR sont utilisés : en Polynésie par exemple, la commune de Punaauia sur l'île de Tahiti a testé le PPR. D'autres communes suivent, telles Pirae, Mahina, Rurutu, Hiva Oa et Papara, adaptant à leur guise les recommandations du PPR, d'où de probables différences d'applications et surtout de possibles dérives dans sa réalisation (Les Nouvelles Polynésiennes, 28 janvier 2010). En Polynésie Française, l'Etat et le Pays se partagent les compétences en matière de gestion des risques naturels : l'Etat s'occupe principalement des mesures d'urgence en cas de survenue d'une catastrophe, tandis que le Pays intervient dans des actions d'anticipation et de prévention de ces risques à l'aide notamment du PPR (Les Nouvelles Polynésiennes, 28 janvier 2010).

Des outils de simulation de la montée du niveau marin tels LITTO 3D pour les DOM sont déjà réalisés ou en cours de réalisation. A Papeete, sur l'île de Tahiti, un simulateur de montée des eaux a été conçu dans le cadre d'un programme de recherche financé par le MOM (Ministère de l'Outre-Mer) et réalisé par deux universitaires géographes, Frédéric Bessat et Brice Anselme.

Aucun des espaces ultra-marins n'a pour l'instant encore développé de stratégies d'adaptation à la montée des eaux, ni même évalué le potentiel d'adaptation de ces espaces face à la montée des eaux. Le contexte culturel polynésien se rapproche de celui présent à **Wallis & Futuna,** mais aussi du contexte mélanésien en ce sens que tradition et modernité s'entrechoquent aussi dans la société polynésienne (en particulier en dehors de Tahiti et des îles touristiques de l'archipel), avec une gestion de l'environnement et des risques associés à la montée du niveau marin difficile à mettre en œuvre du fait en partie de cette dualité. Dans les DOM, la tâche est plus aisée, principalement en raison de leur statut de département qui facilite l'application de ce type de mesure, et du fait de la modernité des sociétés créoles antillaises et réunionnaises.

Une dernière remarque porte sur l'intérêt des politiques régionales. Si le travail réalisé peut trouver des prolongements dans l'ensemble de l'outre-mer tropical français, ce qui permettrait de profiter des ressources de la France et de l'Europe, il faut se garder d'un repli sur ces seuls espaces. Ce repli a souvent isolé les espaces ultra-marins français de leurs voisins régionaux. Il existe des politiques régionales : le PROE, la PIROP, la politique régionale de l'Union Européenne dans les îles du Pacifique (par le biais du Forum des îles du

Pacifique), la Convention de Nairobi et le projet Acclimate de la COI pour l'océan Indien, parmi les plus importantes, qu'il convient de prendre en compte et dont il faut analyser les bénéfices et les travers, afin d'en tirer profit pour une adaptation optimisée.

2-3-2 Quels outils transférer ?

De quelle façon l'étude du potentiel d'adaptation de Wallis & Futuna, Mayotte et Lifou peut-elle profiter au reste de l'outre-mer ?

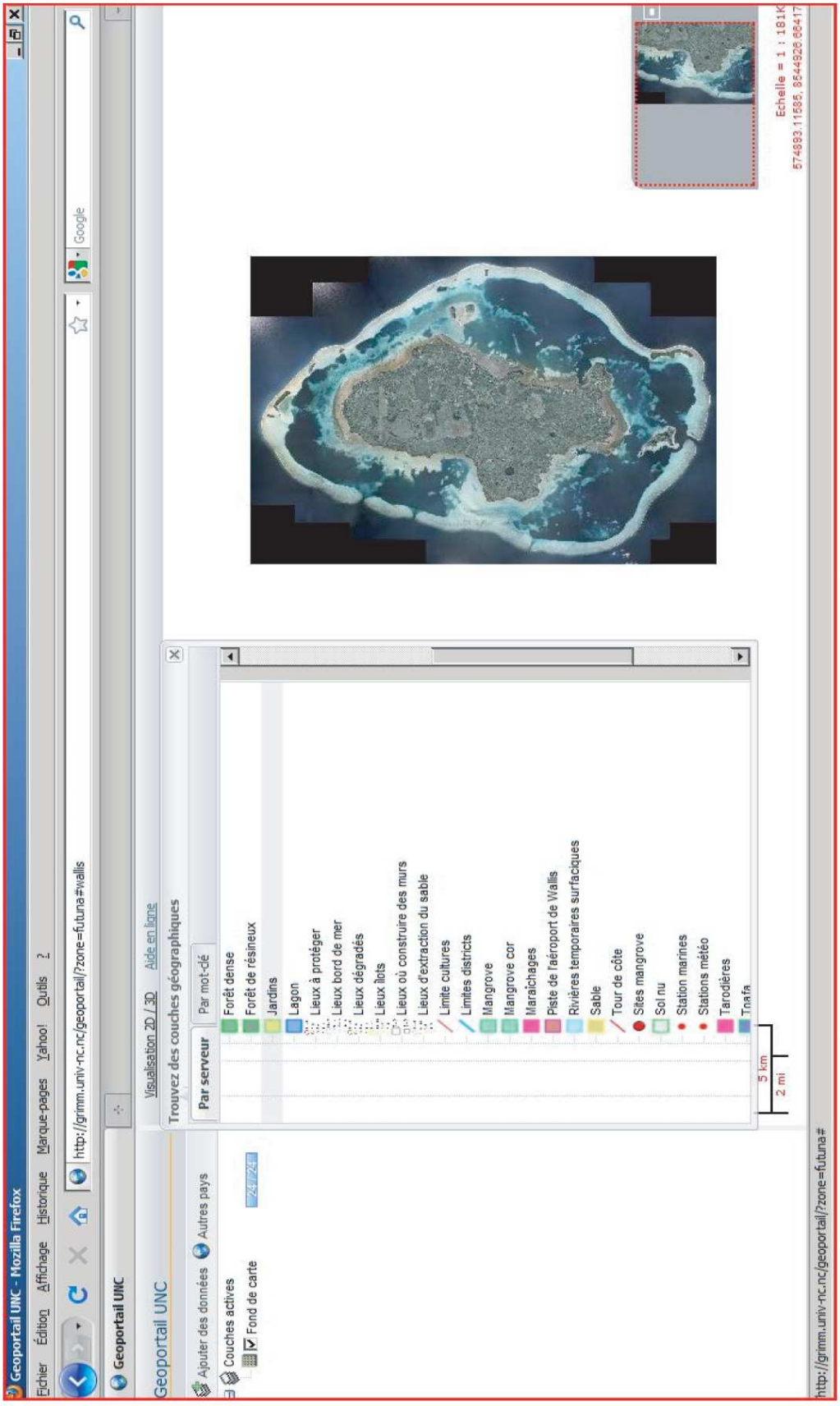
L'outil « enquêtes de perception » peut facilement être transféré et élargi à l'ensemble de l'outre-mer, en prenant bien soin de tenir compte des particularismes locaux dans la formulation de certaines questions. A partir des enquêtes et des profils élaborés pour synthétiser la présentation des résultats (profils de connaissance du climat et du changement climatique, des risques ; profil de la conscience des impacts des actions anthropiques sur l'environnement ; degré de peur et de mobilité face aux risques et degré d'implication dans la protection de leur île), le potentiel d'adaptation des locaux peut être évalué en partie, sans oublier de prendre en compte dans l'évaluation de ce potentiel, cette fois-ci global à chaque île, le facteur « culture du risque » qui suppose des recherches dans la mémoire collective et dans les archives.

L'outil « typologie des savoirs » peut également être utilisé dans le but de confronter les savoirs des différents acteurs (scientifiques, coutumiers et locaux lambda) sur un même objet d'observation, le territoire, face à la menace que constitue la hausse du niveau marin. Cette typologie, conceptualisée sous la forme d'une représentation cartographique dans laquelle les couches des données sont issues des représentations d'un même espace par les acteurs en présence, permet de spatialiser la connaissance et localement, d'établir si les représentations des zones à risque sont les mêmes pour tous ou non, dans le cadre d'un SIE par exemple.

→ L'acceptation locale des stratégies d'adaptation à la montée des eaux, à partir de l'évaluation du potentiel d'adaptation de chaque île, passe aussi par l'intégration des représentations spatiales des acteurs et par leur définition des zones prioritaires de gestion des risques.

C’est également en cela que le SIE (cf. Fig. 53), tel qu’il est développé actuellement à **Wallis** et à **Futuna** par l’UNC, peut être testé dans le reste de l’outre-mer.

Fig. 53 - SIE de Wallis



Source : UNC, 2010

En effet, rendre des données accessibles à quiconque, à partir de son ordinateur et d'un simple navigateur sur internet, constitue une véritable avancée dans la diffusion de l'information en temps réel et s'avère être un outil indispensable à intégrer dans les plans stratégiques d'adaptation à la montée du niveau marin.

Ce type d'outil peut être développé pour de nombreuses initiatives. Les espaces ultra-marins français disposent d'universités et (ou) d'un réseau d'antennes universitaires représentées dans les principales îles, dont les laboratoires pourraient prendre en charge un SIE : l'université des Antilles, celles de La Réunion et de la Polynésie Française principalement. Nombre de scientifiques, qu'ils soient issus des sciences dites dures ou humaines, travaillent déjà sur des thématiques en relation plus ou moins directe avec la thématique de la montée des eaux. Leurs travaux pourraient dans un premier temps être représentés sous la forme de couches de données et intégrés à des SIE qui seraient, par la suite, complétés par de nouvelles études, notamment dans le domaine des sciences humaines et sociales, domaine qui peut fournir des données sur l'aspect perception et représentation de ce phénomène de montée des eaux.

Plus généralement, l'adaptation à la montée des eaux des outre-mers implique :

- de disposer d'un bon niveau de connaissance des risques liés à l'élévation du niveau marin pour les populations locales, connaissances qui peuvent être complétées et (ou) améliorées par le biais de l'éducation et par les campagnes d'information et de sensibilisation...,

- d'intégrer l'idée que les populations ne sont pas inactives face à cette menace et que, depuis tout temps, des cyclones et des tsunamis se produisent sur ces espaces. Les populations s'y sont d'ailleurs adaptées jusqu'à présent. Cependant, les modes de vie ont évolué et éloignent peu à peu les populations locales de leur environnement naturel (avec le bétonnage des espaces côtiers depuis les années 70). C'est une composante importante à prendre en compte.

- de permettre la totale intégration et implication des acteurs locaux, quels qu'ils soient, dans la gestion des risques, d'où l'intérêt de développer localement le concept d'une gestion multi-acteurs et de l'appliquer systématiquement ;

- de faciliter le développement d'outils d'évaluation du risque et de ses impacts ;

→ ***Il faut ANTICIPER quand c'est possible, les difficultés annoncées.***

- Enfin, de cartographier l'intégralité des zones concernées (à l'aide des SIG par exemple) et surtout l'appartenance des terrains (dans un cadastre) et ce, pour obtenir à terme, un plan de zonage pertinent intégrant le risque de montée des eaux.

Le dernier aspect à aborder concerne la thématique de l'adaptation qui constitue une opportunité pour les sciences humaines, en particulier en géographie, à l'interface entre les sciences dites « dures » et les sciences sociales. En témoigne d'ailleurs la réalisation d'un SIE dans ce travail de thèse, qui intègre des données humaines.

Section 3 - Pour une nouvelle approche de la recherche dans les sciences de l'environnement et l'analyse du changement climatique global

3-1 Une approche plus clairement anthropocentrée

Ces dernières années, à la faveur du débat sur le changement climatique global, l'homme et la société ont fait un retour spectaculaire sur le devant de la scène de la recherche. En effet, le domaine climatique était jusqu'ici plutôt réservé aux sciences dures : géologie, paléontologie, climatologie, océanographie, physique, chimie…, mais l'étude du changement climatique a replacé l'homme au centre de la réflexion environnementale.

- Tout d'abord, parce que le GIEC, sans écarter de façon catégorique toutes les autres causes, attribue aux activités humaines une influence prépondérante dans le dérèglement climatique en cours. Il place ainsi l'homme, pour la première fois de son histoire, à égalité avec la nature, au rang des causes d'un phénomène planétaire.

- D'autre part, si les sociétés humaines figurent parmi les causes du phénomène, elles sont aussi au centre des études de ses conséquences. L'échec de la conférence de Copenhague montre bien qu'il ne suffit pas aux physiciens de préconiser une réduction de l'émission de gaz carbonique.

- Enfin, parce qu'il existe aujourd'hui une prise de conscience de l'importance de l'interface entre sciences et société autour de la problématique du changement climatique.

3-2 Une place croissante pour les Sciences Humaines et Sociales

C'est pourquoi, on peut remarquer aujourd'hui le déplacement des défis scientifiques les plus brûlants des sciences « dures » vers les sciences de l'homme et de la société. Les SHS[2] sont de plus en plus souvent convoquées dans les programmes de recherche pour apporter leur expertise, et parmi les SHS, la géographie, qui propose une analyse de

[2] Sciences Humaines et Sociales

l'ensemble des interactions complexes régissant les relations entre les sociétés et les milieux naturels, occupe naturellement une place prépondérante.

3-3 Une nouvelle donne pour l'interdisciplinarité

Si l'approche pluridisciplinaire n'est pas nouvelle, si elle reste très controversée et souvent incomprise et si elle a produit jusqu'alors des résultats mitigés, elle bénéficie aujourd'hui de nouvelles perspectives.

- Premièrement par le fait que le champ de la recherche environnementale sur la problématique lui offre une place incontestable. L'environnement peut être perçu comme un système complexe, peut-être même le plus complexe auquel la recherche scientifique s'attaque actuellement. Les problèmes environnementaux sont, par nature, des problèmes qui font appel à des approches interdisciplinaires. Ils interpellent à la fois les sciences dures, pour l'explication à proprement dit des phénomènes, mais aussi les sciences sociales, pour l'explication des interactions entre les activités humaines et ces phénomènes. Le changement climatique constitue un excellent exemple de cette nécessaire interdisciplinarité. Il s'agit de comprendre la complexité des interactions entre les acteurs, et les contraintes d'origine naturelle ou anthropique qui contrôlent la dynamique des systèmes.

- Deuxièmement parce que les progrès conceptuels et méthodologiques dans les recherches sur l'environnement lui donnent une nouvelle chance : nous avons déjà évoqué deux méthodes qui pourraient révolutionner les rapports entre des disciplines, encore trop souvent cloisonnées. D'une part, l'utilisation de la modélisation s'accroît et s'impose, grâce à son pouvoir de simplification et de structuration des connaissances. Outre son intérêt propre, pour rendre intelligible l'évolution des interactions et construire des modèles opérationnels aidant à la prise de décision, la modélisation peut constituer un moyen de dialogue entre les disciplines. D'autre part, les progrès de l'informatique rendent possibles la jonction et le croisement des données de nature très différentes dans un même modèle, le SIE. Dès lors, il ne s'agit plus de travailler à l'interface de chaque discipline, les moyens techniques permettent aujourd'hui de dépasser ce cadre et de *« mettre en œuvre une approche réellement interdisciplinaire qui, des mathématiques aux sciences humaines et sociales permettra*

de dégager une base de connaissances scientifiques sur lesquelles pourront s'appuyer les sociétés pour débattre, étudier et finalement décider des réponses à apporter aux changements induits par l'homme dans la perspective d'un développement durable de la planète » (Gérard Mégie, président du CNRS).

CONCLUSION

Rappelons la problématique : quel est le potentiel d'adaptation des populations locales aux variations du niveau marin et comment l'intégrer de manière optimale aux stratégies d'adaptation ?

Les premiers éléments de réponses ont été fournis à partir des enjeux en présence :

- enjeux d'ordre humain, avec notamment un risque de victimes potentiellement élevé en cas de tsunami, malgré les progrès récents réalisés dans le domaine des alertes ;

- enjeux en matière d'environnement, avec des écosystèmes uniques et rares à préserver (en particulier les récifs, la mangrove, la faune et la flore marine et terrestre) ;

- enjeux économiques dans le secteur des énergies renouvelables, par exemple avec suffisamment de ressources disponibles à utiliser ou encore, dans le secteur des assurances avec des risques environnementaux en progression du fait du réchauffement ;

- enjeux politiques : le recul des populations à l'intérieur des terres (dans le cas où cette option serait retenue dans le cadre des stratégies d'adaptation) est susceptible de provoquer des conflits, surtout fonciers. La mise au point de stratégies d'adaptation élargies à l'outre-mer constitue un véritable défi pour la France et les territoires concernés avec des statuts propres à chaque île, dont il convient naturellement de prendre en compte les mécanismes, pour l'adoption de stratégies optimales. Ces stratégies ne peuvent en aucun cas être communes à l'ensemble des sites étudiés, malgré des similitudes évidentes dans l'approche. Elles doivent être déclinées selon des variantes spécifiques à chacun des espaces ;

- enjeux socio-culturels avec des sociétés locales décidées à préserver leurs traditions et leur coutume : en somme, leur identité. Ce volet identitaire doit être intégré dans les mesures prises, quelle(s) que soi(en)t la ou les stratégie(s) d'adaptation retenues.

La menace que constituent les différents types de surélévation du niveau marin a également pu être identifiée. Cette identification passe par l'analyse des risques, qu'il s'agisse de risques « instantanés » (les cyclones et les tsunamis essentiellement), ou de risque à long terme (submersion associée à la transgression généralisée annoncée).

En matière de risques instantanés, l'aléa cyclonique est moyen à Wallis et à Futuna, soit un cyclone tous les deux ans environ ; il est rare à Mayotte et à Lifou. En revanche, le risque de tsunami est significatif à Lifou et à Futuna. Rappelons que Lifou a été dévastée par un tel phénomène à la fin du XIXème siècle et que, régulièrement, des vagues de tsunamis de faible amplitude viennent déferler sur les rivages des îles citées.

Les espaces étudiés disposent déjà de stratégies plus ou moins affinées face aux différents types de surélévations du niveau marin évoqués plus avant. Les politiques mises en œuvre sur les territoires étudiés ont privilégié, jusqu'à maintenant, les actions à court terme et l'usage d'ouvrages de défense lourds. Ces derniers sont bien souvent inadaptés et mal construits. C'est le cas de Wallis et de Futuna. Mayotte a privilégié la construction de digues anarchiques et les défenses dites douces. Lifou a réagi, par le passé, en déplaçant les populations du bord de mer sur les hauteurs.

Actuellement, ces stratégies globalement peu efficaces (notamment dans le cas d'une montée des eaux brutale) doivent être revues, corrigées et replacées dans le cadre de mesures anticipatoires, une des clés de la réussite des stratégies d'adaptation. En effet, anticiper, c'est réduire le coût des dégâts à venir et, surtout, adopter des mesures concertées en fonction des prévisions les plus plausibles.

Le déplacement des populations hors des zones menacées (souhaitable sur l'essentiel des terrains étudiés), l'édification d'ouvrages de défense conçus dans les règles de l'art sur les portions de littoral reconnues d'intérêt scientifique (en particulier à Wallis et à Futuna) et le recours aux méthodes de défense douce (Mayotte), chaque fois que cela est possible, sont des variantes stratégiques qu'il convient de prendre en compte et d'évaluer contradictoirement pour dégager les meilleures options à mettre en œuvre selon les cas.

La mise en place de ces stratégies nécessite l'utilisation d'outils adéquats, conçus dans l'esprit d'une approche scientifique pluridisciplinaire, visant à quantifier précisément les aléas

et la vulnérabilité des sites. Le développement d'outils de type interopérable comme le SIE de Wallis & Futuna est également souhaitable en raison des opportunités qu'offre la juxtaposition conviviale de données importantes de sources très diverses, dont le croisement va faciliter la prise de décision.

Pour être efficaces, les stratégies d'adaptation doivent prendre en compte les points forts et les points faibles de l'adaptation à l'échelle locale.

Parmi les points forts, citons tout d'abord une adaptation ancienne aux risques qui constitue un véritable atout. Des traces archéologiques retrouvées à Wallis et à Futuna témoignent de déplacements terre-mer effectués en fonction des fluctuations du niveau marin. A Lifou, comme dit précédemment, la tribu de Mu a dû se déplacer après le tsunami de 1875 et il semble également qu'à Mayotte, des populations de villages côtiers aient migré sur les hauteurs suite à un tsunami au cours du XVIIème siècle. Il faut cependant tenir compte du fait que ce qui était possible facilement autrefois (avec des habitats traditionnels et peu d'infrastructures lourdes) l'est beaucoup moins aujourd'hui pour des raisons essentiellement économiques avec des maisons en dur et des infrastructures nombreuses à déplacer. La technique peut le permettre mais les contraintes matérielles rendent les choses difficiles.

Citons enfin le fait que l'intégration des acteurs locaux des territoires étudiés s'améliore dans le cadre par exemple des actions menées par l'IFRECOR ou encore dans les comités locaux de gestion des risques (Mayotte par exemple). Les enquêtes ont également mis en avant le souhait d'une implication grandissante des populations dans la protection de leur île, de la part notamment des plus jeunes. En effet, aucune stratégie ne pourra être appliquée localement sans l'adhésion des sociétés locales.

Autre atout : le bon niveau de connaissance des risques d'une partie des populations locales sondées, à l'exception toutefois des Mahorais. En effet, il semble que le niveau de connaissance soit lié à l'expérience du risque : plus les risques ont touché une île et plus ses habitants en ont un savoir élevé, d'où de forts taux enregistrés à Futuna et à Lifou.

Cependant, des efforts majeurs et des progrès doivent impérativement être fournis dans différentes directions complémentaires :

- information et éveil aux problématiques environnementales tout d'abord avec un niveau de connaissance global moyen, à l'exception des savoirs liés aux risques. Les plus jeunes, les femmes et les décideurs doivent faire l'objet d'une attention toute particulière : il en ressort en effet, après dépouillement des données d'enquêtes et relecture des interviews, que ce sont les trois publics qui détiennent le niveau de sensibilisation le plus faible et qui peuvent, en aval des actions de sensibilisation réalisées, être d'utiles relais. Il est impératif de les sensibiliser, en particulier sur la question des conséquences de leurs actions sur le milieu mais aussi sur les risques encourus à s'installer sur le bord de mer, initiative particulièrement aventureuse en cas de montée brutale des eaux. Dans le domaine de l'information, les Mahorais et en moindre mesure les Wallisiens sont, à l'heure actuelle, les plus dynamiques.

- Promotion de la gestion multi-acteurs des risques liés à la montée des eaux avec un rapprochement plus que souhaitable, capital même, de tous les acteurs.

- Développement d'outils efficaces permettant l'évaluation précise des risques : enregistreurs des fluctuations du niveau des mers, modélisateurs prévoyant les tendances à venir, études d'impacts, PPR, SIE... Dans ce domaine, c'est Mayotte qui enregistre un avantage certain, suivi de près par Wallis & Futuna qui disposent du SIE.

- Gestion du foncier : l'appartenance des terres est au cœur des futurs plans d'aménagement et d'adaptation, notamment en ce qui concerne le recul des infrastructures vers l'intérieur des terres. Il faut recenser le potentiel en terrains libres dont on dispose (en superficie surtout). Pour le moment, la situation est sensible sur les îles de Lifou et de Wallis & Futuna, et semble se débloquer petit à petit à Mayotte avec la réalisation d'un cadastre.

Il reste encore beaucoup à faire dans la définition, et surtout dans la mise en œuvre opérationnelle des stratégies d'adaptation. La réflexion menée sur les trois espaces étudiés pourrait être utilement élargie à l'ensemble des espaces ultra-marins nationaux. En effet, des risques similaires liés à la montée des eaux y sont identifiés avec des stratégies souvent inadaptées (la question des murs en bord de mer et autres ouvrages mal conçus est récurrente, de même que celle des prélèvements de granulats de plage).

La présente recherche constitue en quelque sorte un test : si les recommandations proposées sont appliquées et fonctionnent sur les terrains reculés retenus, sur lesquels

tradition et modernité s'entrechoquent et cohabitent avec plus ou moins de succès, il n'y a pas de raison que cela ne fonctionne pas ailleurs. Les politiques régionales mises en place à l'échelle du Pacifique et de l'océan Indien pourraient très bien intégrer ce volet « adaptation aux risques liés à la montée des eaux » de même que l'ensemble des zones basses mondiales (de deltas, littorales...) vulnérables à la hausse du niveau marin, *a priori* susceptible d'être renforcée par le réchauffement.

Beaucoup de points n'ont pu être abordés et développés dans ce travail. Ils constituent les limites de cette recherche :

- l'analyse comparative permet certes la confrontation, sur la base de points communs, de territoires et sociétés qui les occupent mais, à la lecture finale de ce mémoire, il s'avère que souvent, l'analyse met en avant le territoire de Wallis & Futuna qui constitue en quelque sorte, le terrain principal de la recherche réalisée. Il faut y voir l'effet direct des moyens mis à ma disposition lors des missions et, plus généralement, du cadre dans lequel la recherche sur ces terrains s'est inscrite : les programmes TIT « changement climatique » de l'IFRECOR, et de la GIZC (Ministère de l'Outre-mer). Mayotte et Lifou auraient mérité des développements plus conséquents qui n'ont pas été possibles faute de temps de mission suffisants sur les espaces considérés. C'est en cela que l'analyse comparative peut s'avérer périlleuse : il apparaît qu'un ou plusieurs espaces choisis parmi les terrains arrêtés soient avantagés dans l'analyse, par rapport aux autres espaces retenus. L'analyse comparative donne souvent l'impression à la personne qui l'utilise de ne pas avoir suffisamment approfondi son raisonnement à l'échelle de chaque île.

- Autre point : l'échantillonnage choisi aurait pu être élargi, en particulier à Mayotte, où, pour rappel, quatre zones d'étude seulement ont été retenues au détriment du reste du littoral mahorais. Les contraintes de temps et de coût ont eu raison de la volonté initiale de travailler sur l'ensemble du littoral de l'île, d'où l'obtention d'un échantillon dont le choix de la méthode d'échantillonnage peut être discuté.
Le type d'enquêtes de perception réalisé pourrait être utilement repris localement par les services statistiques des territoires concernés afin d'en améliorer la représentativité. Ces services ont l'avantage d'être sur place et de disposer d'un potentiel vivier d'enquêteurs et de statisticiens prêts à interpréter les données.

- La recherche porte sur l'outre-mer et uniquement sur l'outre-mer français. Cette approche comparative aurait pu être utilement élargie à l'étude d'autres espaces non français tels Maurice, les îles de la Caraïbe, les Samoa, Tonga, Kiribati... Le choix de terrains aussi éloignés constituait déjà en soi un défi à relever en termes de coût, d'accessibilité et de faisabilité de la recherche. Il est donc proposé que cet élargissement donne lieu à des travaux de recherche post-thèse.

- Enfin, si des éléments de réponses ont pu être apportés sur le potentiel d'adaptation de sociétés locales peu étudiées jusqu'à aujourd'hui, en regard de la problématique posée, si des recommandations générales ont été proposées pour la définition de stratégies d'adaptation, en revanche, il n'a pas été possible d'esquisser de plans d'adaptation. Les raisons sont multiples dont l'absence, à l'heure actuelle, d'outils permettant la délimitation précise des zones à risques, de cadastre, de définition des zones d'accueil potentielles des personnes déplacées du bord de mer sur les hauteurs. Il est souhaitable de compléter les éléments manquants afin que les paramètres utiles à l'élaboration de tels documents soient disponibles.

Le lecteur aura compris que le contenu de ce mémoire est loin d'être exhaustif. Il a vocation à être enrichi sur les terrains étudiés et élargi à d'autres espaces vulnérables à la montée des eaux. L'approche de l'adaptation à partir de l'échelle locale et plus précisément de la perception que les sociétés en ont, constitue, à mon sens, la clé garantissant le succès des stratégies d'adaptation. Ce dernier passe obligatoirement par l'acceptation des mesures au niveau local : si les populations s'approprient le besoin impératif que constitue la mise en place de telles mesures, les effets potentiels des surélévations ponctuelles de la mer (vagues de tempêtes, ondes de tsunami) et celui attendu à plus long terme de la transgression, associée au changement climatique global, seront mieux maîtrisés.

BIBLIOGRAPHIE

ALLENBACH M., 2009, *TIT changement climatique, territoire des îles de Wallis & Futuna, réunion du comité permanent,* Wallis, UNC-IFRECOR, 7 p.

ALLENBACH M., HOIBIAN T., 2006, Enjeux, spécificités et perspectives de la gestion intégrée du littoral dans l'espace insulaire français du sud-ouest Pacifique, dans *IXèmes Journées Nationales Génie Civil – Génie Côtier,* 12-14 septembre 2006, Brest.

ANTHEAUME B., FAGES J., 1998, Joël Bonnemaison : la trajectoire et la route. dans *Le voyage inachevé... à Joël Bonnemaison*, Paris, ORSTOM, PRODIG, pp. 35-38.

ARNOULD P., SIMON L., 2007, *Géographie de l'environnement*, Paris, Belin, 302 p.

BAILLY A., BEGUIN H., 1995, *Introduction à la géographie humaine*, Paris, Masson, 203 p.

BANTOS S., ALLENBACH M., HUETZ DE LEMPS, 2009, Sociétés insulaires francophones du Pacifique et gestion des risques climatiques sur la zone littorale : quelle(s) représentation(s) pour l'action publique ?, dans *Actes du colloque Pacific Science Intercongress 2009*, Papeete (Tahiti), 2-6 mars 2009.

BANTOS S., ALLENBACH M., 2009, Les ouvrages de protection à Wallis et Futuna, dans *Les cahiers de Wallis et Futuna n°7*, Sisia, Les amis de Wallis et Futuna.

BANTOS S., 2008, Les réfugiés climatiques : les Maldives et Tuvalu, deux archipels dans l'après-développement durable dans *L'après-développement durable : espaces, nature, culture et qualité*, Paris, Ellipses, pp. 111-121.

BAVOUX J-J. et D., 1998, *Géographie humaine des littoraux maritimes*, Paris, Armand Colin, 95 p.

BENOIST J., 1987, L'insularité comme dimension du fait social, dans *Îles tropicales: insularité, "insularisme" : actes du colloque* organisé à Bordeaux-Talence du 23 au 25 octobre 1986, Collection Iles et Archipels, n°8, Talence, Centre de recherches sur les espaces tropicaux, 499 p.

BERTRAND G., 1991, La nature en géographie : un paradigme d'interface : savoirs hybridés, savoirs débridés, dans BETRAND G. et BETRAND C., *Une géographie traversière : l'environnement à travers territoires et temporalités, Géodoc*,Toulouse, UFR Géographie et aménagement, pp. 80-92.

BESSAT F., 2003, Risques, environnement et société : le cas du réchauffement climatique dans MORINIAUX V. (dir), *Les risques*, Nantes, Editions du Temps, collection questions de géographie, pp. 222-238.

BONNIOL J.-L., 1987, Micro-insularité et particularisme : approche compare à partir de cas antillais et Seychellois, dans *Îles tropicales: insularité, "insularisme" : actes du colloque* organisé à Bordeaux-Talence du 23 au 25 octobre 1986, Collection Iles et Archipels, n°8, Talence, Centre de recherches sur les espaces tropicaux, 499 p.

BONNEMAISON J., 1991, Vivre dans l'île, une approche de l'îléité océanienne, dans *L'Espace géographique 1990-91 n°2,* Paris, la Documentation française, pp. 119-125.

BREUX S., 2006, Dialogue entre deux disciplines : l'apport de la géographie des représentations à la sociologie politique. *Cahiers de géographie du Québec,* vol. 50, n°140, pp. 507-513.

BRGM, 2006, *Morphodynamique des littoraux de Mayotte, phase 2*, Mamoudzou, BRGM, 76 p.

BRGM, 2004, *Dossier des risques majeurs, collectivité départementale de Mayotte*, Mamoudzou, Préfecture de Mayotte, 40 p.

BRIGAND L., 1995, *D'île en île : l'archipel du conservatoire du littoral*, Paris, Conservatoire du littoral, 207 p.

BRUNEL S., 2008, *A qui profite le développement durable ?*, Paris, Larousse, 157 p.

BRUNEL S., 2007, *Le développement durable*, collection que sais-je ?, Paris, PUF, 127 p.

CAMBERS G., 1997, *Planning for coastline change. Guidelines for construction setbacks in the eastern Caribbean islands*, CSI info 4, Paris, UNESCO, 14 p.

CAPECCHI B., 1996, Les conséquences de l'instabilité tectonique du TOM de Wallis et Futuna, dans les *Cahiers d'outre-mer n°191,* Bordeaux, Institut de la France d'Outre-mer, pp. 381-400.

CARRE F., 2005, Le tsunamis dans le Monde. Approche géohistorique, dans *Lettre intergéo, janvier 2005*, Paris, Prodig, pp.9-10.

CAREX ENVIRONNEMENT, WWF, ARVAM, 2002, Plan de gestion du lagon de Mayotte volet 2 : état des lieux des milieux côtiers et récifo-lagonnaire, s.l, s.e, 85 p.

CDM, 2004, *Plan d'Aménagement et de Développement Durable de Mayotte*, séance plénière du Conseil Général de Mayotte, 17 décembre 2004, Mamoudzou, 111 p.

CLAVAL P., 1996, *La géographie comme genre de vie. Un itinéraire intellectuel*, Paris, L'Harmattan, 144 p.

CLAVAL P., 1974, La géographie et la perception de l'espace, dans *L'espace géographique*, n° 3, Paris, Belin, pp. 179-187.

COLLIGNON B., 1996, *Les Inuits, ce qu'ils savent du territoire*, Paris, Montréal, l'Harmattan, collection géographie et culture, 250 p.

COMMISSION EUROPEENNE, 2008, *9ème FED Nouvelle Calédonie*, s.l., Commission européenne, 46 p.

COMMISSION EUROPEENNE, 2004, *9ème FED Mayotte*, s.l., Commission européenne, 35 p.

COMMISSION EUROPEENNE, 2008, *9ème FED Wallis & Futuna*, s.l., Commission européenne, 30 p.

CMED, 1987, *Rapport Brundtland*, Nairobi, CMED, 318 p.

CORLAY J-P., 1995, Géographie sociale, géographie du littoral, dans *Norois t.42, n°165*, Poitiers, pp.247-265.

COURNIL, 2006, Les réfugiés écologiques : Quelle(s) protection(s), quel(s) statut(s) ?, dans *Revue du droit public n°4*, pp. 1035-1066.

COURTEAU R., 2007, *L'évaluation et la prévention du risque du tsunami sur les côtes françaises en métropole et outre-mer*, rapport n° 117, Paris, Sénat et Assemblée nationale, 168 p.

DAF, 2005, Plan d'action local pour la biodiversité 2005-2010, Mamoudzou, DAF, 38 p.

DAVID G., DEPRAETERE C., 2008, Déclaration d'intention pour un projet de création d'un groupe « îles » (1989-2008) dans *L'archipel des lettres n°2*, Ouessant Presse.

DE DECKKER P., 2006, *Figures de l'État dans le Pacifique*, Paris, Budapest, Torino, l' Harmattan, 364 p.

DE DECKKER et al., 2003, *L'outre-mer dans le Pacifique*, Paris, L'Harmattan, 282 p.

DE DECKKER P., 1995, Coutume autochtone et évolution du droit dans le Pacifique Sud dans *Actes du colloque universitaire international, Nouméa, 12-13 juillet 1994*, Paris, l'Harmattan, 303 p.

DE LA TORRE Y., DOLIQUE F. et JEANSON M., 2006, *Morpho-dynamisme des littoraux de Mayotte phase 2 : mise en place d'un réseau de quantification de l'érosion côtière*, s.l., BRGM , 71 p.

DE LA TORRE Y., AUBIE S., 2006, *Etude de la morpho-dynamique des littoraux de Mayotte phase 1 : synthèse, typologie et tendances d'évolution*, s.l., BRGM , 43 p.

DE ROSNAY J., 1975, *Le macroscope : vers une vision globale*, Paris, Éditions du Seuil, 346 p.

DEHOORNE O., SAFFACHE P., 2008, *Mondes insulaires tropicaux : géopolitique, économie et développement durable*, Paris, Ellipses, 251 p.

DEPRAETERE C., 1991, Le phénomène insulaire à l'échelle du globe : tailles, hiérarchies et formes des îles océanes, dans *L'Espace géographique 1990-91 n°2*, Paris, la Documentation française, pp. 126-134.

DI MEO G., 2004, Composantes spatiales, formes et processus géographiques des identités, *dans Numéro spécial double de : "Annales de géographie"*, 113e année, n° 638-639, juillet-octobre 2004, Paris, Armand Colin, p.339-531.

DI MEO G., 2001, Géographie sociale et territoires, dans PITTE J.-R., *Pour mieux cerner les enjeux territoriaux contemporains : de la ville et du pays rural au monde, des Etats-nations aux identités ethniques et régionales*, Paris, Nathan université, 317 p.

DOUMENGE J.-P., DOUMENGE F., FABERON Y., 2000, *L'outre-mer français*, Paris, A. Colin, 224 p.

DOUMENGE F., 1987, Quelques contraintes du milieu insulaire dans *Îles tropicales: insularité, "insularisme" : actes du colloque* organisé à Bordeaux-Talence du 23 au 25 octobre 1986, Collection Iles et Archipels, n°8, Talence, Centre de recherches sur les espaces tropicaux, 499 p.

DOUMENGE J.-P., 1986, La Nouvelle Calédonie : occupation de l'espace et peuplement, dans les *Cahiers d'Outre-mer vol 39, n° 155*, Talence, Centre de recherches sur les espaces tropicaux, collection Iles et archipels, pp. 218-334.

DUCHENE F., 2001, Quand le risque se heurte au territoire : la révision du Plan d'occupation des sols autour d'une usine chimique, dans *Colloque international Risques et territoires*, UMR-CNRS 5600 Environnement, Ville, Société, 16-18 mai 2001, Vaulx-en-Velin, ENTPE.

DURAND F., 2007, *Le réchauffement climatique en débats. Incertitudes, acquis et enjeux*, Ellipses, collection « Transversale Débats », Paris, Ellipses,188 p.

ESCHAPASSE S., 2001, *Relations homme/récif corallien sur l'île de Wallis (Pacific sud)*, mémoire de maîtrise sous la direction de M. Christian Huetz de Lemps et de M. Frédéric Bessat, UFR de géographie, Université Paris 4-Sorbonne, 196 p.

EWALD F., GOLLIER C., DE SADELEER N., 2008, *Le principe de précaution*, Paris, PUF, 127 p.

FONTAINE G., 1995, *Mayotte*, Paris, Karthala, 197 p.

FRIMIGACCI D., 2000, La préhistoire d'Uvea, chronologie et périodisation, dans le *Journal de la Société des Océanistes n° 110*, Paris, Musée de l'Homme.

FRIMIGACCI D., 1997, *Des archéologues des conquérants et des forts : Talietumu, résidence tongienne d'Uvea*, Versailles, éditions Art Lys, 119 p.

FRIMIGACCI D., 1995, *La tortue au dos moussu : textes de tradition orale de Futuna*, Paris, Peeters, 515 p.

FRIMIGACCI D., 1990, *Aux temps de la terre noire : ethnoarchéologie des Îles Futuna et Alofi*, Paris, Peeters, 251 p.

GABRIE C., LICARI M.-L., 1995, *L'état de l'environnement dans les territoires français du Pacifique sud : Wallis et Futuna*, Paris, Ministère de l'Environnement, 40 p.

GAMBLIN A. et al., 1998, *Les littoraux, espaces de vies*, Paris, SEDES, 368 p.

GARGOMINY O., 2003, *Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer*, Collection Planète Nature, Comité français pour l'UICN, Paris, UICN, 246 p.

GARNIER E., 2010, *Les dérangements du temps, 500 ans de chaud et de froid en Europe*, Paris, Plon, 245 p.

GARRY G. et al., 1997, *Plans de prévention des risques littoraux : guide méthodologique*, Paris, la Documentation française, 54 p.

GAY J.C., 2008, *L'outre-mer français, un espace singulier*, Paris, Belin, 231 p.

GIEC IV, 2007, *Contribution du groupe de travail IV au quatrième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Bilan 2001 des changements climatiques : rapport de synthèse*, France, source : http://onerc.gouv.fr ; 36 p.

GIEC III, 2007, *Contribution du groupe de travail III au quatrième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Bilan 2007 des changements climatiques : l'atténuation des changements climatiques*, France, source : http://onerc.gouv.fr ; 36 p.

GIEC II, 2007, *Résumé à l'intention des décideurs, contribution du groupe de travail II au quatrième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Bilan 2007 des changements climatiques : Impacts, adaptation et vulnérabilité*, France, source : http://onerc.gouv.fr ; 20 p.

GIEC II, 2001, *Contribution du groupe de travail II au troisième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Bilan 2001 des changements climatiques : Conséquences, adaptation et vulnérabilité*, France, source : http://onerc.gouv.fr ; 20 p.

GIEC I, 2007, *Résumé à l'intention des décideurs, contribution du groupe de travail I au quatrième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Bilan 2007 des changements climatiques : les bases scientifiques physiques*, France, source : http://onerc.gouv.fr ; 22 p.

GIEC I, 2001, *Contribution du groupe de travail I au troisième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Bilan 2001 des changements climatiques : les éléments scientifiques*, France, source : http://onerc.gouv.fr ; 97 p.

GIEC, 1995, *Rapport du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat : seconde évaluation du GIEC changement de climat 1995*, France, source : http://onerc.gouv.fr, 74 p.

GODARD O., 1997, *Le principe de précaution dans la conduite des affaires humaines*, Paris INRA, 351 p.

GUMUCHIAN H., MAROIS C., FEVRE V., 2000, *Initiation à la recherche en géographie : aménagement, développement territorial, environnement*, Paris, Anthropos, Montréal, Presses de l'université de Montréal, 425 p.

HAYS J., IMBRIE J. et SHACKLETON N., Variations in the Earth's orbit : pacemaker of the ice ages. », in *Science*, vol. 194, 10 décembre 1976, p. 1121–1132.

HERRENSCHMIDT J.-B., 2004, *Territoires coutumiers et projets de développement en Mélanésie du Sud (Iles Loyauté, Vanuatu, Fidji)*, Thèse de Doctorat dirigée par M. Paul Claval, UFR de Géographie, Université Paris IV- Sorbonne, 750 p.

HUETZ DE LEMPS C., 1998, Géographie humaine des petites îles tropicales : îles et archipels du pacifique et de l'Océan Indien dans DUMORTIER B., *" Questions de Géographie. Les littoraux maritimes, milieux, aménagements, sociétés "*, Paris, Éditions du Temps, coll. CAPES et Agrégation d'Histoire - Géographie , 160 p.

HUETZ DE LEMPS C., 1987, Îles tropicales: insularité, "insularisme" dans *Actes du colloque* organisé à Bordeaux-Talence du 23 au 25 octobre 1986, Collection Iles et Archipels, n°8, Talence, Centre de recherches sur les espaces tropicaux, 499 p.

IFRECOR, 2010, *IFRECOR TIT changements climatiques, note à l'usage des responsables d'observatoire*, Paris, Ministère de l'Environnement, 7 p.

IFRECOR, 2006, *Le plan d'action national (deuxième phase) 2006-2010*, Paris, Ministère de l'Outre-mer, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 49 p.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007, *PCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007, Working Group II Report "Impacts, Adaptation and Vulnerability"*, Geneva, Switzerland, IPCC, pp. 315-357.

JAMON A., 2006, *Plan d'action local IFRECOR, Bilan 2000-2005,* Perspectives 2006-2010, Mamoudzou, DAF, 59p.

JEANSON M., 2009, *Morphodynamique du littoral de Mayotte. Des processus au réseau de surveillance*, dirigée par Professeur Franck Dolique, Université du littoral Côte d'Opale, 347 p.

JONAS H., 1979, *Le principe de responsabilité, une éthique pour la civilisation technologique*, Paris, Editions du Cerf, 338 p.

JOST C., 2006, *Réimplantations humaines aux îles Horn et à Clipperton : une réponse aux risques environnementaux*, Paris, Prodig, P.U. de la Sorbonne, pp.103-119.

JOST C., 2006, Risques et enjeux environnementaux et changements sociétaux à Futuna (Pacifique français), Pessac, *Les Cahiers d'Outre-Mer, 231*, oct-déc. 2005, pp.13-28.

KANDEL R., 2002, *Le réchauffement climatique*, Paris, Que sais-je ?, PUF, 128 p.

KOOIMAN J., 1993, Findings, Speculations and Recommendations, dans *Modern Governance*, London, Sage, pp.9-20.

LABERRONDO L., 1998, Dans les mailles du boutre : l'unité culturelle swahilie sur un territoire maritime écartelé, dans *Le voyage inachevé... à Joël Bonnemaison*, Paris, ORSTOM, PRODIG, p. 249-253.

LAMARRE D., 2008, *Climat et risques : changements d'approches*, Paris, Tec et Doc, collection Sciences du risque et du danger, série innovations, 170 p.

LAMARRE D. et al., 2005, *Les risques liés au climat*, Dijon, Editions universitaires de Dijon, 215 p.

LAMARRE D. et al., 2005, *Les risques climatiques*, Paris, Belin, 223 p.

LAMARRE D., PAGNEY P., 1999, *Climats et sociétés*, Paris, Armand Colin, 271 p.

LE ROY LADURIE E., 2009, *Le réchauffement de 1860 à nos jours*, Paris, Fayard, 460 p.

LE ROY LADURIE E., 1967, *Histoire du climat de l'An mil*, Paris, Flammarion, 376 p.

LEONE F., VINET F., 2006, La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles : analyses géographiques, dans *Géorisques, n°1*, collection de l'Equipe d'Accueil GESTER Montpellier, Publications de Montpellier III, 140 p.

LEVY J., LUSSAULT M., 2003, *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Paris, Belin, 1 033 p.

LOUAT R. et al., 1989, Sismicité superficielle à proximité des îles de Horn (Territoire de Wallis et Futuna-Pacifique Sud) : caractéristiques et conséquences, *Comptes rendus de l'Académie des sciences, Série 2, Mécanique, Physique, Chimie, Sciences de l'univers, Sciences de la Terre, vol. 308, n°5*, Paris, Gauthier-Villars, pp. 489-494.

LOUAT R., 1988, *Deux témoignages sur le raz-de-marée du 28 mars 1875 à Lifou*, Nouméa, Soc. Etudes Historiques de la Nouvelle Calédonie, 6 p.

LOWENTHAL D., 1987, A propos du développement insulaire : besoins, incertitudes et résistances, dans *Îles tropicales: insularité, "insularisme" : actes du colloque* organisé à Bordeaux-Talence du 23 au 25 octobre 1986, Collection Iles et Archipels, n°8, Talence, Centre de recherches sur les espaces tropicaux, 499 p.

MALAU A., TAKASI A., ANGLEVIEL F., 1999, *Wallis et Futuna*, Nouméa, collection 101 mots pour comprendre, Ile de Lumière, 257 p.

MANSANET-BATALLER M., 2010, *L'Adaptation des Infrastructures Énergétiques au Changement Climatique* dans Conseil Économique pour le Développement Durable, s.l., pp. 46-61.

MARTIN P., 1998, *Ces risques que l'on dit naturels*, s.l., Edisud, 256 p.

MAURIZOT P., LAFOY Y., 2006, *Cartographie géologique des Îles Loyauté : synthèse terre-mer*, s.l., rapport BRGM, 47 p.

MESCHINET DE RICHEMOND N., 2003, Statut et perception des catastrophes passées : vers une histoire géopolitique des risques naturels, dans MORINIAUX V. (dir), *Les risques*, Nantes, Editions du Temps, collection questions de géographie, pp. 138-156.

MIOSSEC A., 2004, *Les littoraux : entre nature et aménagement*, Paris, Armand Colin, 191 p.

NOVEMBER V., 2002, *Les territoires du risque*, s.l., Peter Lang, 332 p.

ONERC, 2007, *Fiche indicateur ONERC, exposition des populations aux risques climatiques*, Paris, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, 8 p.

ONERC, 2007, *Fiche indicateur ONERC, Températures de surface de la mer dans les DOM-TOM*, Paris, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, 16 p.

PASKOFF R., 2004, *Jusqu'où la mer va-t-elle monter ?*, Paris, Le Pommier, 58 p.

PASKOFF R., 2001, *L'élévation du niveau de la mer et les espaces côtiers*, Paris, Institut océanographique, 190 p.

PASKOFF R., 2000, *Le changement climatique et les espaces côtiers*, Actes du colloque d'Arles 12 et 13 octobre 2000, Paris, La documentation française, 98 p.

PASKOFF R., 1993, *Côtes en danger*, Paris, Masson, 250 p.

PAULET J.-P., 2005, *Le développement durable*, Paris, Ellipses, 188 p.

PELLETIER B., 2009, *Wallis et Futuna : quand terre et mer se déchaînent*, Fiche d'actualité scientifique n° 334, Nouméa, IRD.

PERNETTA J.C., ELDER D.L, 1993, *Cross-sectoral integrated and coastal area planning (CICAP): guidelines and principles for coastal area development. A marine conservation and development report*, Gland, Switzerland, IUCN in collaboration with World Wide Fund for Nature, 63 p.

PERON F., 1993, *Des îles et des hommes : l'insularité aujourd'hui, Brest*, éditions de la Cité, Rennes, éditions Ouest-France, 286 p.

PETIT J., 2008, *Les sentinelles de l'Europe, impacts du changement climatique sur la biodiversité dans les collectivités d'outre-mer de l'Union Européenne*, ONERC-IUCN, 188 p.

PIRAZZOLI P., 1998, Sur la vitesse des variations du niveau de la mer, dans *Annales de Géographie*, t. 107, n°600, pp. 220-232.

POINT P., 2002, Eléments économiques pour une gestion du littoral, dans *Océanis*, vol 28 n°1-2, Paris, Institut océanographique, pp.57-88.

REGNIER M., 1994, Sismotectonique de la ride de Horn (îles de Futuna et Alofi), un segment en compression dans la zone de fracture Nord-Fidjienne dans *Comptes rendus de l'Académie des sciences, Série 2, Sciences de la terre et des planètes, vol. 318, n°9*, Paris, Elsevier, pp. 1219-1224.

RIONDET B., 2004, *Clés pour une éducation au développement durable*, Besançon, CRDP, Paris, Hachette éducation, 143 p.

SAFFACHE P., 1999, Pour une vraie protection du littoral martiniquais dans *Combat Nature* n° 126 Août 1999, pp. 27-28.

SOULE M., 2003, Cultures et coutume à Futuna : un lien indissociable, dans *Les Cahiers de Wallis et Futuna*, n° 3, Sisia, Les amis de Wallis & Futuna, pp. 52-68

SOULE M., 2002, Les risques majeurs à Futuna, dans les *Cahiers de Wallis et Futuna*, n° 2, Sisia, Les amis de Wallis & Futuna, pp. 56- 67.

STASZAK J.-F., 1997, *Les discours du géographe*, Paris, l'Harmattan, 281 p.

TABEAUD M., 2010, « Le réchauffement du climat : « c'est grave docteur ? » », Actes du colloque Le ciel ne va pas nous tomber sur la tête, Paris, Editions, 12 p.

TABEAUD M., 2010, Des réchauffements climatiques : demain et hier, ici ou là, dans *Actes du colloque Dialogues européens d'Evian*, s.l., Editions ?, 8 p.

TABEAUD M., 2010, S'acclimater au changement climatique au cours du 21eme siècle, dans *Rapport pour la DATAR dans le cadre de la prospective Territoires 2040*, 18 p.

TABEAUD M., 2009, De l'atténuation à l'adaptation : vers un micro-management territorial, dans *Le climat : risques et débats*, Questions internationales, n°38, Paris, La Documentation Française, 128 p.

TABEAUD M., 2009, Les adaptations au changement climatique ou la re-découverte des acteurs et des territoires, dans *Le changement climatique : les résistances à l'adaptation*, Quaderni, n°71, Paris, Les Editions de la Maison des sciences de l'homme, 128 p.

THOURET J.C., LEONE F., 2003, Aléas, vulnérabilités et gestion des risques naturels dans MORINIAUX V. (dir) *Questions de Géographie, Les Risques*, Nantes, Ed. Du Temps, pp. 37-70.

VERDUCCI M., JUNCKER M., 2007, *Rapport de mission : faisabilité de la mise en place d'un plan de gestion des espaces maritimes à Alofi, Futuna et Wallis*, Nouméa, CRISP, 91 p. source : http://www.crisponline.info/Portals/1/PDF/C1A2_PGEM_Wallis.pdf

VEYRET Y., 2004, *Les risques*, Paris, SEDES, 255 p.

VEYRET Y., MESCHINET DE RICHEMOND N., 2004, Risques naturels dans les pays tropicaux : réflexions issues des travaux récents dans *Espaces tropicaux et risques. Du local au global*, Actes des Xe journées de géographie tropicale des 24,25 et 26 septembre 2003, Orléans, Presses universitaires d'Orléans, pp.25-35.

WACKERMAN G., 1998, *Façades maritimes en mutation : une géographie socio-économique des littoraux*, Paris, Ellipses, 175 p.

Ressources internet :

Sites généraux :

Site de l'IFRECOR : http://www.ifrecor.org/

Site du Conservatoire du littoral : http://www.conservatoire-du-littoral.fr

Site FLMMAT-Fijian Locally Managed Marine Area Trust: http://sasalutawamudu.org/

Site LITTO 3D : http://www.shom.fr/fr_page/fr_act_Litto3D/index_litto3D.htm

Site des Nouvelles polynésiennes : http://www.lesnouvelles.pf/

Site Hypergéo : http://www.hypergeo.eu/

Site de Météo France : http://france.meteofrance.com/france/accueil?xtor=AL-1

Site de RFO : http://www.rfo.fr/

Site du BO CNRS : http://www.dsi.cnrs.fr/bo/

Site du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer : http://www.developpement-durable.gouv.fr/

Site du WWF : http://www.wwf.fr/

Site de la FAO : http://www.fao.org/index_fr.htm

Site du journal Le Monde : http://www.lemonde.fr/

Site de l'Agence des Aires Marines Protégées : http://www.airesmarines.org/accueil/

Site de l'IUCN : http://www.iucn.org/

Site du SPREP : http://www.sprep.org/

Site de la CPS : http://www.spc.int/fr.html

Site du SENAT : http://www.senat.fr/

Site SIRECCO : http://windvane.univ-nc.nc/~ifrecor/

Lifou :

Site du programme SAGE (Gestion Durable de la ressource en eau des Loyautés, Nouvelle Calédonie, Province des îles, IRD, UNC, lien hypertexte : http://sage.espace.ird.nc/

Site des Nouvelles Calédoniennes avec de nombreux articles sur le risque sismique, les Loyauté et Lifou, lien hypertexte : http://www.info.lnc.nc/

Portail de l'ISEE (Institut de la Statistique et des Etudes Economiques) : portail de la commune de Lifou, lien hypertexte : http://www.isee.nc/portraitcommune/lifou.html

Site de la Province des Iles : http://www.province-iles.nc/

Aircalin : http://www.aircalin.com/

Air Calédonie : http://www.air-caledonie.nc/

Mayotte :

Site de l'INSEE **:**
http://www.insee.fr/fr/insee_regions/reunion/ZOOM/mayotte/chiffres/chiffres.htm

Site des Naturalistes de Mayotte : http://www.naturalistes.info/

Portail internet de la Préfecture de Mayotte :
http://www.mayotte.pref.gouv.fr/workspaces/administrations/service_de_l_etat?id=satpn

Site du Conseil général de Mayotte : http://www.cg976.fr/

Wallis et Futuna :

Site du service de la statistique de Wallis et Futuna :
http://www.spc.int/prism/country/wf/stats/GeneralInfo/W&F_enbrief/WF-enbrief.htm

Recensement de la population 2003 : http://insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=IP1013

Site de l'adsup : http://www.adsupwf.org/

Table des illustrations

Table des figures

1 - Systèmes et méthodologies 17
2 - Carte générale de Wallis & Futuna et de situation dans l'océan Pacifique 22
3 - Carte générale de Lifou et de situation dans l'océan Pacifique 26
4 - Carte générale de Mayotte et de situation dans l'océan Pacifique 28
5 - Le géosystème insulaire 47
6 - Le géosystème du tissu socio-spatial 48
7 - Carte des aires culturelles dans l'océan Pacifique 50
8 - Carte des aires culturelles dans l'océan Indien ouest 55
9 - Capture d'écran Modalisa, liste des enquêtes enregistrées dans le logiciel 81
10 - Cyclone 89
11 - Fréquence des cyclones à Wallis & Futuna depuis 1948 90
12 - Fréquence des dépressions tropicales à Wallis & Futuna depuis 1948 91
13 - Fréquence des cyclones à Mayotte depuis 1966 92
14 - Fréquence des dépressions tropicales à Mayotte depuis 1966 92
15 - Carte de trajectoire des trois derniers cyclones à Mayotte 93
16 - Fréquence des cyclones à Lifou depuis 1948 93
17 - Fréquence des dépressions tropicales à Lifou depuis 1948 94
18 - Extrait modifié de la carte sismotectonique du monde (CCGM et UNESCO, 2001) 97
19 - Carte de répartition des séismes dans un rayon de 500 km autour de Mayotte entre 1985 et 2002 98
20 - Schéma géologique de la région autour de la Nouvelle Calédonie 99
21 - Augmentation du niveau marin global en mm 107
22 - Carte de localisation des plages à Mayotte 116
23 - Carte de localisation de la mangrove à Mayotte 117
24 - Répartition du nombre d'habitants par village à Futuna (d'après les données du recensement 2008) 127
25 - Répartition du nombre d'habitants par commune à Mayotte (d'après les données du recensement 2007) 128
26 - Répartition du nombre d'habitants par village à Lifou (d'après les données du recensement 1996) 130
27 - Répartition du nombre d'habitants par village à Wallis (d'après les données du recensement 2008) 131
28 - Evolution de la température moyenne globale terrestre en degré Celsius 146
29 - Elévation de la concentration atmosphérique en CO^2 en ppm 148
30 - Emissions de CO^2 par source d'énergie 149
31 - Séries chronologiques du niveau moyen global des mers dans le passé et le futur 154
32 - Le Kaiga 183
33 - Découpage en royaumes et districts de Wallis 209
34 - Découpage en royaumes à Futuna 210

35 - Découpage en districts à Lifou 212
36 - Découpage en communes à Mayotte 214
37 - Exemples de dessins réalisés par les écoliers interrogés..... 256
38 - Carte historique de Futuna 288
39 - Carte historique de Wallis..... 289
40 - Carte de classification du littoral futunien 293
41 - Brochure de sensibilisation aux cyclones à Mayotte 322
42 - Carte des unités de relief à Futuna..... 332
43 - Carte du toafa..... 333
44 - Carte des unités de reliefs à Wallis 335
45 - Carte des unités de reliefs à Mayotte 336
46 - Carte des unités de reliefs à Lifou..... 338
47 - Moyens utilisés pour mesurer les levés Litto 3D..... 349
48 - Capture d'écran du SIE de Wallis..... 352
49 - Typologie des savoirs 376
50 - Carte de vulnérabilité dynamique du littoral à Futuna établie par l'expert 377
51 - Carte des priorités définies par les coutumiers 378
52 - Carte de localisation des espaces à protéger à Futuna selon les adultes interrogés (42 réponses sur 61 personnes sondées)..... 379
53 - SIE de Wallis 393

Table des tableaux

1 - Tableau comparatif des terrains d'étude 24
2 - Fiche des étapes à réaliser lors de l'élaboration d'une enquête statistique 63
3 - Thèmes des enquêtes par catégorie de personnes interrogées 65
4 - Répartition de l'échantillonnage en fonction des groupes et des terrains étudiés 67
5 - Comparatif des données (en %) en fonction du genre entre l'échantillon et la population totale 67
6 - Comparatif (en %) des données en fonction de l'âge entre l'échantillon et la population totale 68
7 - Répartition (en %) de la population totale par district ou zone d'étude 70
8 - Comparatif (en %) des données en fonction des districts entre l'échantillon « Wallis & Futuna » et la population totale 70
9 - Comparatif des données (en %) en fonction des zones entre l'échantillon « Mayotte » et la population totale 70
10 - Comparatif des données (en %) en fonction des districts ou entre l'échantillon « Lifou» et la population totale 71
11 - Exemple de codification de type libellé au type numéro- enquête adulte Lifou 82
12 - Tableau des séismes ayant touchés Futuna depuis 1839 96
13 - Tableau des séismes ayant touchés Mayotte depuis 1936 99
14 - Tableau des séismes ayant touchés Lifou depuis 1875 101
15 - Tableau de classification des critères définissant le littoral 113
16 - Répartition des différents types de côtes à Mayotte 115
17 - Biodiversité marine et terrestre pour chaque ensemble insulaire 123
18 - Tableau de variation des températures et des précipitations par région du monde d'ici 2099 153
19 - Compétences relatives au domaine de l'environnement pour chaque terrain d'étude 162
20 - Coutumiers et religieux 168
21 - Services administratifs 169
22 - Associations et ONG 172
23 - Acteurs économiques (non exhaustif) 174
24 - Etablissements d'enseignement et de recherche à Wallis & Futuna 176
25 - Etablissements d'enseignement et de recherche à Mayotte 177
26 - Etablissements d'enseignement et de recherche à Lifou 177
27 - Occupations journalières des collégiens et des écoliers (en % des réponses) 185
28 - Vas-tu sur le plateau (en pourcentage des répondants)? 186
29 - Distance entre le domicile et le lieu fréquenté sur le plateau pour les adultes et les lycéens (en pourcentage des réponses) 187
30 - Si oui, combien de fois (en pourcentage des répondants)? 188
31 - Pour y faire quoi (en pourcentage des réponses)? 188
32 - Vas-tu en bord de mer (en pourcentage des répondants)? 190
33 - Distance entre le domicile et le lieu fréquenté sur le bord de mer pour les adultes et les lycéens (en pourcentage des réponses) 191
34 - Si oui, combien de fois (en pourcentage des répondants) ? 192
35 - Pour y faire quoi (en pourcentage des réponses)? 193
36 - Prélèves-tu du sable (en pourcentage des répondants)? 196

37 - Distance entre le domicile et le lieu de prélèvement de sable (en % des réponses) 197
38 - Utilisation du sable à Mayotte et Lifou (en % des réponses) 197
39 - Vas-tu sur les îlots (en pourcentage des répondants)? 199
40 - Distance entre le domicile et les îlots (en pourcentage des réponses) 200
41 - Si oui, combien de fois (en pourcentage des réponses)? 200
42 - Pour y faire quoi (en pourcentage des réponses) ? 202
43 - A qui appartient le plateau ? (en pourcentage des réponses) 216
44 - A qui appartient le bord de mer ? (en pourcentage des réponses) 218
45 - A qui appartient le platier ? (en pourcentage des réponses) 219
46 - A qui appartient la mer ? (en pourcentage des réponses) 220
47 - Profil 1 niveau de connaissance des risques (adultes et lycéens) 230
48 - Tableau synthétique du profil 1 pour les adultes et les lycéens (en pourcentage des répondants par île) 230
49 - Profil 1 niveau de connaissance des risques (collégiens) 231
50 - Profil 1 niveau de connaissance des risques (écoliers) 232
51 - Tableau synthétique du profil 1 pour les collégiens et les écoliers (en pourcentage des répondants par île) 232
52 - As-tu entendu parler des tsunamis ? (en pourcentage des répondants par île) 234
53 - As-tu entendu parler des cyclones ? (en pourcentage des répondants par île)..... 235
54 - Un tsunami s'est-il déjà produit sur ton île ? (en pourcentage des répondants par île) .. 236
55 - Un cyclone s'est-il déjà produit sur ton île ? (en pourcentage des répondants par île) .. 237
56 - Informateurs tsunamis (en pourcentage des réponses par île) 238
57 - Informateurs cyclones (en pourcentage des réponses par île)..... 239
58 - Profil 2 : connaissance du climat et du changement climatique (adultes et lycéens) 240
59 - Tableau synthétique du profil 2 pour les lycéens et les adultes (en pourcentage des répondants par île) 241
60 - Profil 2 : connaissance du climat et du changement climatique pour les collégiens 242
61 - Tableau synthétique du profil 2 pour les collégiens (en pourcentage des répondants par île) 242
62 - Le climat a-t-il changé ? (en pourcentage des répondants par île)..... 243
63 - Manifestations des changements observés (en pourcentage des réponses par île) 243
64 - Raisons des modifications du climat (en pourcentage des réponses par île) 244
65 - Contenu du changement climatique (en pourcentage des réponses par île) 246
66 - L'environnement en bord de mer a-t-il changé par rapport à ce que tu as connu dans le passé (en pourcentage des répondants) ?..... 248
67 - Si oui, quels changements as-tu pu observer (en pourcentage des réponses) ? 249
68 - Depuis combien de temps (en pourcentage des réponses)? 250
69 - Etat du bord de mer (en pourcentage des réponses) 251
70 - Profil 3: conscience de l'action anthropique dans les modifications environnementales252
71 - Tableau synthétique du profil 3 pour les lycéens et les adultes (en pourcentage des répondants par île) 253
72 - Profil 3 : conscience de l'action anthropique dans les modifications environnementales254
73 - Tableau synthétique du profil 3 pour les collégiens (en pourcentage des répondants par île) 254
74 - Profil 4 degré d'inquiétude face aux risques pour les lycéens et les adultes 259
75 - Tableau synthétique du profil 4 en pourcentage des répondants par île 260
76 - Degré de peur des tsunamis pour les adultes et les lycéens 260

77 - Degré de peur des cyclones pour les adultes et les lycéens 261
78 - Degré de peur de la hausse du niveau marin pour les adultes et les lycéens 261
79 - Tableau de la plus grande peur pour les lycéens et les adultes 263
80 - Réactions face à un cyclone ou à un tsunami (en pourcentage des réponses) 264
81 - Demande d'aide suite à un cyclone ou à un tsunami (en pourcentage des réponses)..... 266
82 - Espaces de protection prioritaires (en pourcentage des réponses)..... 278
83 - Acteurs de la protection (en pourcentage des réponses)..... 280
84 - Que penses-tu des murs ? (en pourcentage des répondants)..... 295
85 - Avantages des murs (en pourcentage des réponses)..... 297
86 - Inconvénients des murs 298
87 - Tu souhaites un mur devant chez toi ? (en pourcentage des répondants)..... 299
88 - Un mur continu en béton sur tout le littoral serait-il une bonne chose ? 300
89 - Si cela se faisait, la disparition de la plage serait-elle grave ? (en pourcentage des répondants)..... 301
90 - Faut-il construire sur la mer ? (en pourcentage des répondants) 304
91 - Avantages des remblais (en pourcentage des réponses) 304
92 - Inconvénients des remblais (en pourcentage des réponses)..... 306
93 - Profil 5 : le degré d'implication des locaux dans la protection de leur île (adultes et lycéens)..... 311
94 - Tableau synthétique du profil 5 pour les lycéens et les adultes (en pourcentage des répondants par île)..... 312
95 - Profil 5 : le degré d'implication des locaux dans la protection de leur île (collégiens).. 313
96 - Tableau synthétique du profil 5 pour les collégiens (en pourcentage des répondants par île) 314
97 - Profil 5 : le degré d'implication des locaux dans la protection de leur île (écoliers)..... 315
98 - Tableau synthétique du profil 5 pour les écoliers (en pourcentage des répondants par île) 315
99 - Idées générales de protection (en pourcentage des réponses)..... 316
100 - Les façons de se rendre utile (adultes et lycéens) 319
101 - Les façons de se rendre utile (collégiens et écoliers)..... 320
102 - Profil 6 indicateur de mobilité face aux risques pour les lycéens et les adultes (en pourcentage des répondants par île)..... 326
103 - Tableau synthétique du profil 6 en pourcentage des répondants par île (lycéens et les adultes) 326
104 - Serais-tu prêt à t'installer en hauteur (en pourcentage des répondants)?..... 327
105 - Lieu d'installation souhaitable pour les générations futures..... 328
106 - Evaluation de la pertinence des vecteurs d'information par île..... 370
107 -Tableau statistique rattaché à la carte de localisation des espaces à protéger à Futuna. 380
108 - Répartition de l'échantillonnage en fonction des groupes et des terrains étudiés 386

Table des planches

Planche 1 - Lieux de culte 53
Planche 2 - Habitat traditionnel 105
Planche 3 - Paysages côtiers à Wallis 118
Planche 4 - Paysages côtiers à Mayotte 119
Planche 5 - Paysages côtiers à Futuna 120
Planche 6 - Paysages côtiers à Lifou 121
Planche 7 - Lagons 124
Planche 8 - Décharges 136
Planche 9 - Erosion des plages 138
Planche 10 - Erosion des plages (suite) 139
Planche 11 - Les formes d'artificialisation du trait de côte 141
Planche 12 - Les formes d'artificialisation du trait de côte (suite) 142
Planche 13 - Photos du littoral et des îlots wallisiens, 1976 156
Planche 14 - Illustrations des champs 189
Planche 15 - Activités du bord de mer 194
Planche 16 - Utilisation du sable 198
Planche 17 - Les îlots 203
Planche 18 - Activités à Alofi 204
Planche 19 - Ouvrages de défense à Mayotte 285
Planche 20 - Ouvrages de défense à Futuna 291
Planche 21 - Ouvrages de défense à Wallis 296

Photo 1 - Tawasu à Futuna 51
Photo 2 - Pêche au djarifa 133
Photo 3 - Le terre-plein de M'tsapéré vue du ciel 303

ANNEXES

Table des annexes :

ANNEXE 1 - Questionnaires V
ANNEXE 2 – Cartes issues des questionnaires XVII
ANNEXE 3 – Répartition des échantillonnages par district ou zone XLIII
ANNEXE 4 – Fiches de terrain XLIX
ANNEXE 5 – Données météorologiques LIX
ANNEXE 6 – Tableau des acteurs locaux par île LXVII
ANNEXE 7 – Sous-populations des profils LXXIII
ANNEXE 8 – Profils de variables et de modalités XCVII
ANNEXE 9 – Tableaux des lieux à protéger CXIII

ANNEXE 1

Questionnaires

Questionnaire adultes Wallis :

Questionnaire n°

QUESTIONNAIRE WALLIS
(campagne sept-oct 07)- adultes
PERCEPTION DU LITTORAL

Enquête effectuée le ___/___/___ à ___h___ à _____
Personne interrogée : _____

THEME 1
IDENTITE DE LA PERSONNE INTERROGEE

Q1/ Sexe de la personne interrogée

☐ Homme ☐ Femme

Q2/ A quel groupe d'âge appartiens-tu ?

☐ 0-19 ans ☐ 20-35 ans ☐ 36-59 ans ☐ 60+

Q3/ TRAVAIL

1- As-tu une activité te permettant de vivre ? ☐ oui ☐ non

1-1 Si oui, dans quel domaine travailles-tu ? ☐ artisanat ☐ public ☐ pêche ☐ agricultui
☐ autres (Préciser) _____

1-2 Où travailles-tu ? ***CARTE DE LOCALISATION***

Q4/ PARCOURS SCOLAIRE

1- Jusqu'à quel âge as-tu été à l'école ? ____

2- Quel est ton niveau ?

☐ école élémentaire ☐certificat ☐cours ménager ☐collège ☐ lycée ☐bac et +
☐ autres (Préciser) _____

Q5/ ORIGINE ETHNIQUE

1- Quelle est l'origine de ton père ? ☐ wallisien ☐ futunien ☐ autres (Préciser) _____

2- Quelle est l'origine de ta mère ? ? ☐ wallisien ☐ futunien ☐ autres (Préciser) _____

Q6/ LOCALISATION

1- Quel est le nom de ton village ? _____ ***LOCALISATION COUPE***

2-1 As-tu toujours vécu dans ton village actuel ? ☐ oui ☐ non

2-2 Si non, où as-tu habité ? _____

Q7 1/ Où vis-tu actuellement ? ☐ **sur le littoral** ☐ **à l'intérieur des terres**

THEME 2
USAGES ET PRATIQUES DU LITTORAL PASSES ET ACTUELS

FONCIER ET DEPLACEMENTS :

Q8/ Ton terrain est-il :

☐ **stable** ☐ **attaqué** ☐ **nsp**

Q9/ Pour toi, à qui appartient :

1- l'intérieur des terres ***LOCALISATION COUPE***

☐ famille ☐ village ☐ chefferie ☐ tous ☐ autres (Préciser) _____

2- le bord de mer ***LOCALISATION COUPE***

☐ famille ☐ village ☐ chefferie ☐ tous ☐ autres (Préciser) _____

3- le platier ***LOCALISATION COUPE***

☐ famille ☐ village ☐ chefferie ☐ tous ☐ autres (Préciser) _____

4- la mer (y compris les poissons et les coquillages) ***LOCALISATION COUPE***

☐ famille ☐ village ☐ chefferie ☐ tous ☐ autres (Préciser) _____

Q10/ A-tu une fosse septique ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

Q11/ 1- As-tu déjà quitté Wallis ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1 Si oui, où as-tu été?

☐ Nouvelle Calédonie ☐ métropole ☐ Futuna ☐ autre Pacifique ☐ autres (Préciser) _____

Q12/ Choisis parmi ces moyen(s) de transport le(s)quel(s) tu utilises en général :

☐ **marche** ☐ **voiture** ☐ **qqn t'emmène** ☐ **scooter** ☐ **vélo** ☐ **bateau** ☐ **autres**

ACTIVITES

Q13/ 1- Vas-tu en bord de mer? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1 A quel endroit ? ***CARTE DE LOCALISATION***

1-2 Si oui, à quelle fréquence ?

☐ journalier ☐ pluri-hebo ☐ hebdo ☐ bi et/ou mensuel ☐ autres (Préciser) _____

1-3 Pour y faire quoi ?

☐ promenade ☐ ramassage coquillages ☐ pêche ☐ baignade ☐ autres (Préciser) _____

Q14/ 1- Vas-tu sur les îlots? ☐oui ☐non ☐ nsp

1-1 A quel endroit ? ***CARTE DE LOCALISATION***

1-2 Si oui, à quelle fréquence ?

☐ journalier ☐ pluri-hebo ☐ hebdo ☐ bi et/ou mensuel ☐ autres (Préciser) _____

1-3 Pour y faire quoi ?
☐ promenade ☐ ramassage coquillages ☐ pêche ☐ baignade ☐ culture ☐ autres

Q15/1- Prélèves-tu du sable ou l'as-tu déjà fait ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1 Si oui, à quel(s) endroit(s) ? ***CARTE DE LOCALISATION***

Q16/ 1- Vas-tu à l'intérieur des terres? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1 A quel endroit ? ***CARTE DE LOCALISATION***

1-2 Si oui, à quelle fréquence ?

☐ journalier ☐ pluri-hebo ☐ hebdo ☐ bi et/ou mensuel ☐ autres (Préciser) _____

1-3 Pour y faire quoi ?

☐ promenade ☐ culture ☐ autres

THEME 3
NIVEAU DE CONNAISSANCE ET D'OBSERVATION DE LEUR ESPACE DE VIE (le littoral)

Profil 1- Conscience ou non des évolutions environnementales

Q17/1- L'environnement en bord de mer ou dans l'eau a-t-il changé par rapport à ce que tu as connu dans le passé? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1 Si oui, en quoi a-t-il changé ?

☐ moins pollué ☐ plus pollué ☐ hausse mer ☐ levée platier ☐ moins sable

☐ modif faune/flore ☐ autres (Préciser) _____

1-2 Depuis combien de temps l'as-tu observé ?

☐ **plus de 10 ans** ☐ **moins de 10 ans** ☐ **nsp**

Q 18/1- Le littoral de Wallis te paraît-il dégradé ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1/ Si oui, quelle(s) dégradation(s) as-tu pu observer ? *(question ouverte)*, **classe-les par ordre d'importance**
1_____ **2** _____ **3** _____

1-1-1/ A quel endroit ? ***LOCALISATION CARTE ET COUPE***

Q19/ 1- Trouves-tu que le climat de Wallis ait changé ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1 Si oui, comment cela se manifeste-t-il ?

☐ t° air + chaude ☐ t° mer + chaude ☐ saisons – marquées ☐ + pluies ☐ + tempêtes

☐ autres (Préciser) _____

1-2 Pourquoi le climat change-t-il ? *(question ouverte)* _____

Q20 1/ As-tu entendu parler du changement climatique ? ☐ oui ☐ non

1-1 Cela évoque quoi pour toi ? *(question ouverte)*

_____

Profil 2 – Conscience ou non du/des risque(s) et degré d'inquiétude relatif à ce(s) risque(s)

Q21 1/ As-tu déjà entendu parler de raz-de-marée ou de tsunami? ☐ oui ☐ non

1-1 Cela s'est-il déjà produit sur l'île ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1-1 Si oui, qui t'en a parlé ?

☐ je l'ai vu ☐ famille ☐ amis ☐ télévision ☐ autres (Préciser) _____

1-2 As-tu ☐ ***très peur*** ☐ ***assez peur*** ☐ ***pas peur*** **que cela se reproduise ?**

Q22 1/ As-tu déjà entendu parler de cyclone? ☐ oui ☐ non

1-1 Cela s'est-il déjà produit sur l'île ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1-1 Si oui, qui t'en a parlé ?

☐ je l'ai vu ☐ famille ☐ amis ☐ télévision ☐ autres (Préciser) _____

1-2 As-tu ☐ ***très peur*** ☐ ***assez peur*** ☐ ***pas peur*** **que cela se reproduise ?**

Q23/1- De quoi as-tu le plus peur pour ton île? *(question ouverte)*

2- As-tu ☐ ***très peur*** ☐ ***assez peur*** ☐ ***pas peur*** **que la mer monte et atteigne les maisons en bord de mer ?**

Q24/ Que ferais-tu en cas de cyclone ou de raz-de-marée?

☐ je reste à la maison ☐ je protège ma maison ☐ je trouve refuge ailleurs

☐ j'aide ma famille/amis ☐ je monte en hauteur ☐ autres (Préciser) _____

Q25/ D'après toi, qui est responsable?

☐ **la nature** ☐ **l'homme** ☐ **les deux à la fois** ☐ **nsp**

Q26/1- Si un raz-de-marée ou un cyclone touche ta maison, à qui demanderas-tu de l'aide ? (classe-les par ordre d'importance)

☐ **personne, je m'en occupe** ☐ **chef** ☐ **administration** ☐ **autres (Préciser)** _____

2/ Serais-tu ☐ très décidé ☐ décidé ☐ peu décidé ☐ pas décidé à t'installer sur les hauteurs pour réchapper aux cyclones et aux raz-de-marée ?

Q27/ Où les générations futures doivent-elles s'installer ?

☐ sur le littoral ☐ à l'intérieur des terres ☐ sur le toafa

☐ autres (préciser)

THEME 4
PROBLEMES, SOLUTIONS ET AVENIR

Profil 3- Niveau de connaissance et d'analyse de la gestion du littoral

Q28/1- Pour toi, que faut-il protéger?

☐ la mer/plage/bord de mer ☐ plateau ☐ autres (Préciser) _____

1-1/ Quel(s) endroit(s) protéger exactement? ***LOCALISATION CARTE ET COUPE***

Q29/ Qui doit protéger ? (si choix multiple, classe tes réponses par ordre d'importance)

☐ moi-même ☐ chef ☐ administration ☐ autres (Préciser) _____

Q30/ Comment protéger *(question ouverte)* _____

Profil 4- Personne sondée : acteur ou observateur ? (impliqué ou non ?)

Q31/1- Veux-tu participer personnellement à la protection de Wallis ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1/ Si oui, comment ? (question ouverte) _____

Q32/1- Que penses-tu des murs en bord de mer?

☐ bien ☐ pas bien ☐ réponse nuancée ☐ nsp

1-1 Si bien, en quoi est-ce bien ? *(question ouverte)* _____

1-2 Si pas bien, quel(s) inconvénient(s) ? *(question ouverte)* _____

2- Tu souhaites quelque chose d'identique ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

2-1 Si oui, où ? ***CARTE DE LOCALISATION***

Q33/ 1- Un mur continu en béton sur tout le littoral serait ☐ bien ☐ plutôt bien ☐ pas bien ☐ nsp

2- Si cela se faisait, la disparition de la plage serait-elle grave ou non ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

3- Faut-il construire en essayant de gagner de l'espace sur la mer ? ☐ oui ☐ non
☐ réponse nuancée ☐ nsp

3-1 Si oui, pourquoi ? *(question ouverte)* _____

2/ Serais-tu ☐ très décidé ☐ décidé ☐ peu décidé ☐ pas décidé à t'installer sur les hauteurs pour réchapper aux cyclones et aux raz-de-marée ?

Q27/ Où les générations futures doivent-elles s'installer ?

☐ sur le littoral ☐ à l'intérieur des terres ☐ sur le toafa

☐ autres (préciser)

Questionnaire lycées Wallis :

Questionnaire n°

QUESTIONNAIRE WALLIS
(campagne sept-oct 07)- lycées
PERCEPTION DU LITTORAL

Enquête effectuée le ___/___/___ à ___h ___ à _____
Personne interrogée : _____

THEME 1
IDENTITE DE LA PERSONNE INTERROGEE

Q1/ Sexe de la personne interrogée

☐ Homme ☐ Femme

Q2/ A quel groupe d'âge appartiens-tu ?

☐ 0-19 ans ☐ 20-35 ans ☐ 36-59 ans ☐ 60+

Q3/ Quel est ton niveau ?

☐ école élémentaire ☐certificat ☐cours ménager ☐collège ☐ lycée ☐bac et +

☐ autres (Préciser) _____

Q4/ ORIGINE ETHNIQUE

1- Quelle est l'origine de ton père ? ☐ wallisien ☐ futunien ☐ autres (Préciser) _____

2- Quelle est l'origine de ta mère ? ? ☐ wallisien ☐ futunien ☐ autres (Préciser) _____

Q5/ LOCALISATION

1- Quel est le nom de ton village ? _____ ***LOCALISATION COUPE***

2-1 As-tu toujours vécu dans ton village actuel ? ☐ oui ☐ non

2-2 Si non, où as-tu habité ? _____

THEME 2
USAGES ET PRATIQUES DU LITTORAL PASSES ET ACTUELS

FONCIER ET DEPLACEMENTS :

Q6 1/ Où vis-tu actuellement ? ☐ **sur le littoral** ☐ **à l'intérieur des terres**

Q7/ Ton terrain est-il :

☐ **stable** ☐ **attaqué** ☐ **nsp**

Q8/ A-tu une fosse septique ? ☐oui ☐non ☐nsp

Q9/ Pour toi, à qui appartient :

1- l'intérieur des terres *LOCALISATION COUPE*

☐ famille ☐ village ☐ chefferie ☐ tous ☐ autres (Préciser) _____

2- le bord de mer *LOCALISATION COUPE*

☐ famille ☐ village ☐ chefferie ☐ tous ☐ autres (Préciser) _____

3- le platier *LOCALISATION COUPE*

☐ famille ☐ village ☐ chefferie ☐ tous ☐ autres (Préciser) _____

4- la mer (y compris les poissons et les coquillages) *LOCALISATION COUPE*

☐ famille ☐ village ☐ chefferie ☐ tous ☐ autres (Préciser) _____

Q10/ 1- As-tu déjà quitté Wallis ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1 Si oui, où as-tu été?

☐ Nouvelle Calédonie ☐ métropole ☐ Futuna ☐ autre Pacifique ☐ autres (Préciser)_____

Q11/ Choisis parmi ces moyen(s) de transport le(s)quel(s) tu utilises en général :

☐ **marche** ☐ **voiture** ☐ **qqn t'emmène** ☐ **scooter** ☐ **vélo** ☐ **bateau** ☐ **autres**

ACTIVITES

Q12/ 1- Vas-tu en bord de mer? ☐ oui ☐non ☐ nsp

1-1 A quel endroit ? *CARTE DE LOCALISATION*

1-2 Si oui, à quelle fréquence ?

☐ journalier ☐ pluri-hebo ☐ hebdo ☐ bi et/ou mensuel ☐ autres (Préciser) _____

1-3 Pour y faire quoi ?

☐ promenade ☐ ramassage coquillages ☐ pêche ☐ baignade ☐ autres (Préciser) _____

Q13/ 1- Vas-tu sur les îlots? ☐oui ☐non ☐ nsp

1-1 A quel endroit ? *CARTE DE LOCALISATION*

1-2 Si oui, à quelle fréquence ?

☐ journalier ☐ pluri-hebo ☐ hebdo ☐ bi et/ou mensuel ☐ autres (Préciser) _____

1-3 Pour y faire quoi ?
☐ promenade ☐ ramassage coquillages ☐ pêche ☐ baignade ☐ culture ☐ autres

Q14/1- Prélèves-tu du sable ou l'as-tu déjà fait ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1 Si oui, à quel(s) endroit(s) ? *CARTE DE LOCALISATION*

Q15/ 1- Vas-tu à l'intérieur des terres? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1 A quel endroit ? *CARTE DE LOCALISATION*

1-2 Si oui, à quelle fréquence ?
☐ journalier ☐ pluri-hebo ☐ hebdo ☐ bi et/ou mensuel ☐ autres (Préciser) _____

1-3 Pour y faire quoi ?

☐ promenade ☐ culture ☐ autres

THEME 3
NIVEAU DE CONNAISSANCE ET D'OBSERVATION DE LEUR ESPACE DE VIE (le littoral)

Profil 1- Conscience ou non des changements environnementaux

Q16/1- L'environnement en bord de mer ou dans l'eau a-t-il changé par rapport à ce que tu as connu dans le passé? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1 Si oui, en quoi a-t-il changé ?

☐ moins pollué ☐ plus pollué ☐ hausse mer ☐ levée platier ☐ moins sable
☐ modif faune/flore ☐ autres (Préciser) _____

Q 17/1- Le littoral de Wallis te paraît-il dégradé ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1 Si oui, depuis combien de temps l'as-tu observé ?

☐ **plus de 10 ans** ☐ **moins de 10 ans** ☐ **nsp**

1-1-1/ A quel endroit ? _____

Q18/ 1- Trouves-tu que le climat de Wallis ait changé ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1 Si oui, comment cela se manifeste-t-il ?
☐ t° air + chaude ☐ t° mer + chaude ☐ saisons – marquées ☐ + pluies ☐ + tempêtes
☐ autres (Préciser) _____

1-2 Pourquoi le climat change-t-il ? *(question ouverte)* _____

Q19 1/ As-tu entendu parler du changement climatique ? ☐ oui ☐ non

1-1 Cela évoque quoi pour toi ? *(question ouverte)* _____

Profil 2 – Conscience ou non du/des risque(s) et degré d'inquiétude relatif à ce(s) risque(s)

Q20 1/ As-tu déjà entendu parler de raz-de-marée ou de tsunami? ☐ oui ☐ non

1-1 Cela s'est-il déjà produit sur l'île ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1-1 Si oui, qui t'en a parlé ?

☐ je l'ai vu ☐ famille ☐ amis ☐ télévision ☐ autres (Préciser) _____

1-2 As-tu ☐ ***très peur*** ☐ ***assez peur*** ☐ ***pas peur*** **que cela se reproduise ?**

Q21 1/ As-tu déjà entendu parler de cyclone? ☐ oui ☐ non

1-1 Cela s'est-il déjà produit sur l'île ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1-1 Si oui, qui t'en a parlé ?

☐ je l'ai vu ☐ famille ☐ amis ☐ télévision ☐ autres (Préciser) _____

1-2 As-tu ☐ ***très peur*** ☐ ***assez peur*** ☐ ***pas peur*** **que cela se reproduise ?**

Q22/As-tu ☐ ***très peur*** ☐ ***assez peur*** ☐ ***pas peur*** **que la mer monte et atteigne les maisons en bord de mer ?**

Q23/1- De quoi as-tu le plus peur pour ton île? *(question ouverte)* _____

Q24/ Que ferais-tu en cas de cyclone ou de raz-de-marée?

☐ je reste à la maison ☐ je protège ma maison ☐ je trouve refuge ailleurs
☐ j'aide ma famille/amis ☐ je monte en hauteur ☐ autres (Préciser)

Q25/1- Si un raz-de-marée ou un cyclone touche ta maison, à qui demanderas-tu de l'aide ? (classe-les par ordre d'importance)

☐ **personne, je m'en occupe** ☐ **chef** ☐ **administration** ☐ **autres (Préciser)**

Q26/Serais-tu ☐ **très décidé** ☐ **décidé** ☐ **peu décidé** ☐ **pas décidé à t'installer sur les hauteurs pour réchapper aux cyclones et aux raz-de-marée ?**

THEME 4
PROBLEMES, SOLUTIONS ET AVENIR

Profil 3- Niveau de connaissance et d'analyse de la gestion du littoral

Q27/ D'après toi, qui est responsable?

☐ **la nature** ☐ **l'homme** ☐ **les deux à la fois** ☐ **nsp**

Q28/1- Pour toi, que faut-il protéger?

☐ **la mer/plage/bord de mer** ☐ **plateau** ☐ **autres (Préciser)** _____

1-1/ Quel(s) endroit(s) protéger exactement? ***LOCALISATION CARTE ET COUPE***

Profil 4- Personne sondée : acteur ou observateur ? (impliqué ou non ?)

Q29/ Qui doit protéger ? (si choix multiple, classe tes réponses par ordre d'importance)

☐ moi-même ☐ chef ☐ administration ☐ autres (Préciser) _____

Q30/ Comment protéger *(question ouverte)*

Q31/1- Veux-tu participer personnellement à la protection de Wallis ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1/ Si oui, comment ? (question ouverte) _____

Q32/1- Que penses-tu des murs en bord de mer?

☐ bien ☐ pas bien ☐ réponse nuancée ☐ nsp

1-1 Si bien, en quoi est-ce bien ? *(question ouverte)* _____

1-2 Si pas bien, quel(s) inconvénient(s) ? *(question ouverte)* _____

2- Tu souhaites quelque chose d'identique ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

2-1 Si oui, où ? ***CARTE DE LOCALISATION***

Q33/ 1- Un mur continu en béton sur tout le littoral serait ☐ **bien** ☐ **plutôt bien** ☐ **pas bien** ☐ **nsp**

2- Si cela se faisait, la disparition de la plage serait-elle grave ou non ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

3- Faut-il construire en essayant de gagner de l'espace sur la mer ? ☐ oui ☐ non ☐ réponse nuancée ☐ nsp

3-1 Si oui, pourquoi ? *(question ouverte)* _____

3-2 Si non, pourquoi ? *(question ouverte)* _____

Q34/1- Souhaites-tu que des espaces communautaires à tous les habitants de Futuna soient mis en place ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-1/ Est-ce que cela te paraît possible ? ☐ oui ☐ non ☐ nsp

1-2/ Si oui, quel(s) type(s) d'espace(s) ?

☐ lycée ☐ stade ☐ église ☐ autres ☐ nsp

Q35/ Où les générations futures doivent-elles s'installer ?

☐ **sur le littoral** ☐ **à l'intérieur des terres** ☐ **sur le toafa**

☐ **autres (préciser)**_____

Questionnaire collèges Wallis

QUESTIONNAIRE COLLEGE WALLIS n°

IDENTITE DU COLLEGIEN INTERROGE

Q1/ Es-tu : ☐ un garçon ☐ une fille

Q2/ Quel âge as-tu ? ____ ans

Q3/ En quelle classe es-tu ? _____

Q4/ Quel village habites-tu ? _____

Q5/ Vis-tu sur : (Entoure ta réponse) BORD DE MER INTERIEUR DES TERRES

Q6/ Ton père est-il wallisien ?	OUI	NON
Q7/ Ta mère est-elle wallisienne ?	OUI	NON
Q8/ Vis-tu toujours dans la même maison depuis que tu es né(e) ?	OUI	NON

Q9/ A qui appartiennent les lieux suivants ? (Entourez OUI ou NON)

LE BORD DE MER

à la FAMILLE OUI NON
au VILLAGE OUI NON
aux WALLISIENS OUI NON

LE PLATIER

à la FAMILLE OUI NON
au VILLAGE OUI NON
aux WALLISIENS OUI NON

INTERIEUR DES TERRES

à la FAMILLE OUI NON
au VILLAGE OUI NON
aux WALLISIENS OUI NON

CE QUI L'Y A DANS LA MER

à la FAMILLE OUI NON
au VILLAGE OUI NON
aux WALLISIENS OUI NON

Q10/ Autour de ta maison, qu'y a-t-il ?

1-1 Des fleurs	OUI	NON

1-2 Si oui, cite-moi quelques noms _____

2-1 Un parc à cochons	OUI	NON

2-2 Combien y en a-t-il ? ____

3-1 Du sable	OUI	NON

3-2 Qui a amené le sable ? _____

Q11/ Que fais-tu à l'extérieur du collège ?

1- TU JOUES DEHORS AVEC DES COPAINS COPINES	OUI	NON	4- TU RESTES A LA MAISON	OUI NON
2- TU REGARDES LA TELE	OUI	NON	5- TU VAS AU CHAMP	OUI NON
3- TU FAIS DE LA CUEILLETTE	OUI	NON	6- TU PECHES	OUI NON

Q12 6-1/ Comment pêches-tu ? (Entoure ta/tes réponse(s)

A la ligne | A la sagaie (au fusil) | A la main

A la senne (au filet) | Au poison (dynamite)

Q13 6 -2/ Pêches-tu la nuit ? OUI NON

Q14 1/ Vas-tu souvent en bord de mer ? OUI NON

1-1 Si oui, pour y faire quoi ?

_____

_____

Q15/ Pour toi, comment est le bord de mer : (Entoure ta/tes réponse(s)

ABIME EN BON ETAT

Q16 1/ As-tu entendu parler de changement climatique ? OUI NON

1-1 Si oui, qu'est-ce que tu en sais ?

_____

_____

Q17 1/ Sais-tu ce qu'est un cyclone ? OUI NON

2 En as-tu déjà vu ? OUI NON
2-1 Si oui, dis-m'en plus

_____

Q18 1/ Sais-tu ce qu'est un raz-de-marée ? OUI NON

1-1 Si oui, définis ce que c'est :

_____

_____

Q19 1/ D'après toi, les cyclones et les raz de marée sont-ils dangereux ? OUI NON

Pour qui ? (Entoure ta/tes réponses(s)

1-1 Toi et ta famille OUI NON
1-2 Les maisons OUI NON
1-3 Les animaux et les plantes de la terre OUI NON
1-4 Les animaux et les plantes de la mer OUI NON

Q20/ Pour toi, quand la nature est abîmée, c'est à cause : (Entoure ta/tes réponses(s)

Des cyclones/tempêtes et autre phénomènes naturels

Des hommes

Des deux à la fois

Q21 1/ Sais-tu ce que veut dire POLLUTION ? OUI NON

1-1 Si oui, en as-tu remarqué à Wallis ? OUI NON

1-2 Donne-moi des exemples

_____

_____

Q22/ Que signifie pour toi LA PROTECTION DE LA NATURE ?

_____

_____

Q23 1/ Aimerais-tu aider à la protection de ton île ? OUI NON

1-1 Si oui, de quelle manière te verrais-tu utile ?

_____

_____

Q24 1/ Que veux-tu faire plus tard ?_____

Quand tu seras adulte, tu souhaiterais :

2-1 rester à Wallis OUI NON
2-2 partir vivre ailleurs OUI NON

Questionnaire écoles Wallis

QUESTIONNAIRE ECOLE WALLIS

IDENTITE DE L'ECOLIER INTERROGE

Q1/ Es-tu :

☐ un garçon ☐ une fille

Q2/ Quel âge as-tu ? ____ ans

Q3/ En quelle classe es-tu ? _____

Q4/1 Quel village habites-tu ? _____

2 Où est ta maison ? (Entoure ta réponse)

au bord de mer

loin de la mer

Q5/ Ton papa est-il wallisien ?	OUI	NON
Q6/ Ta maman est-elle wallisienne ?	OUI	NON
Q7/ Vis-tu toujours dans la même maison depuis que tu es né(e) ?	OUI	NON

Q8/ Fais-moi un dessin du bord de mer ?

Q9/ Que fais-tu à l'extérieur de l'école ?

TU JOUES DEHORS AVEC DES COPAINS	OUI	NON	TU RESTES A LA MAISON	OUI	NON
TU REGARDES LA TELE	OUI	NON	TU VAS AU CHAMP	OUI	NON
TU FAIS DE LA CUEILLETTE	OUI	NON	TU PECHES	OUI	NON

Q10/ Comment pêches-tu ? (Entoure ta/tes réponse(s)

à la ligne | à la sagaie (au fusil) | à la main

à la senne (au filet) | au poison (dynamite)

Q11/ 1 Sais-tu ce qu'est un cyclone ?	OUI	NON
1-1 En as-tu déjà vu en vrai ?	OUI	NON
Q12/ 1Sais-tu ce qu'est un raz-de-marée ?	OUI	NON

1-1 Si oui, qui te l'a dit ?

_____

Q13/ D'après toi, les cyclones et les raz de marée sont-ils dangereux ?	OUI	NON
Q14/1 As-tu déjà vu des ordures par terre ?	OUI	NON
2 Jettes-tu tes ordures à la poubelle ?	OUI	NON
Q15/ As-tu déjà entendu parler de LA PROTECTION DE LA NATURE ?	OUI	NON
Q16/1 Aimerais-tu aider à la protection de ton île ?	OUI	NON

1-1 Si oui, comment ?

_____

_____

Q17/ Que veux-tu faire plus tard ? _____

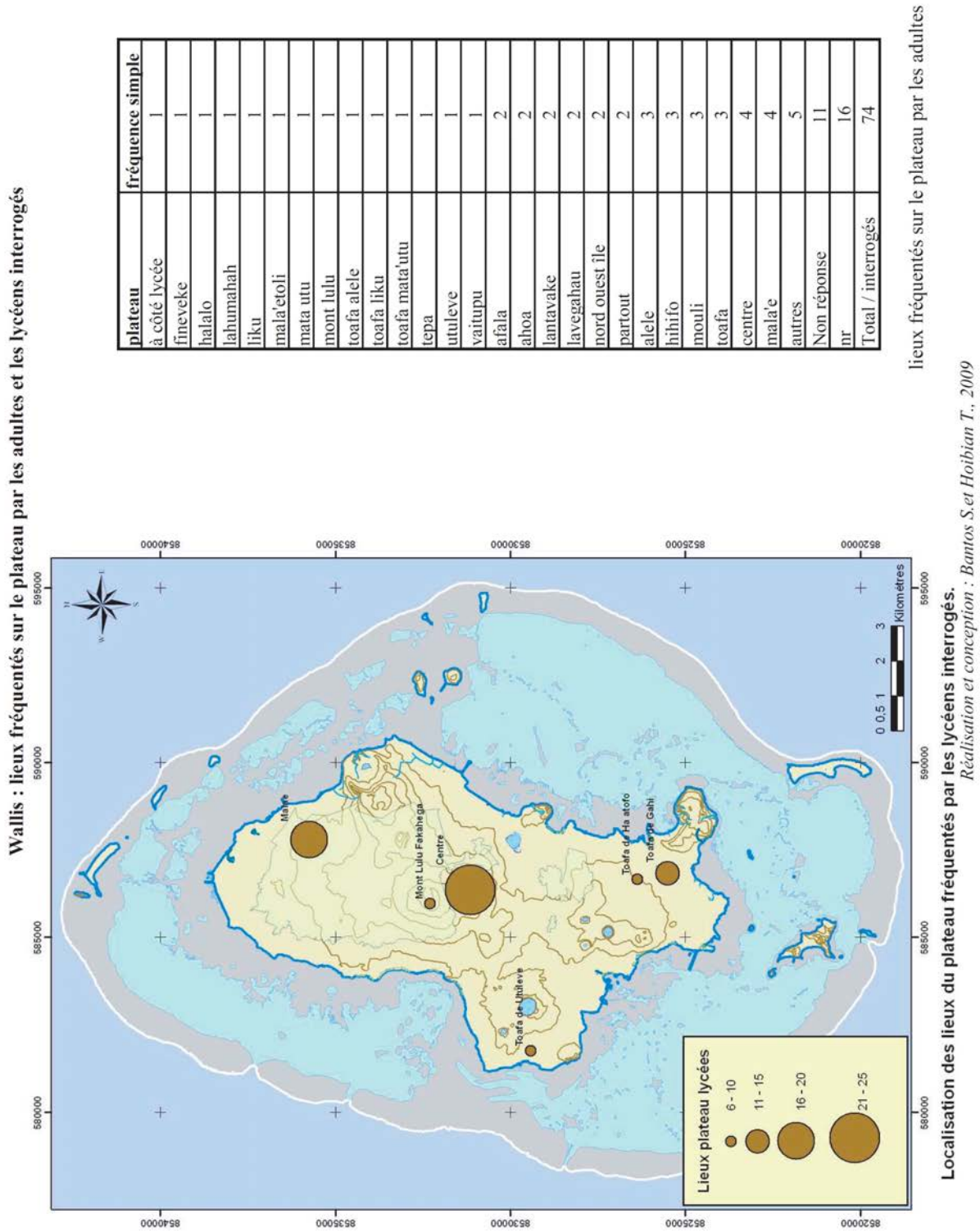
ANNEXE 2

Cartes issues des questionnaires

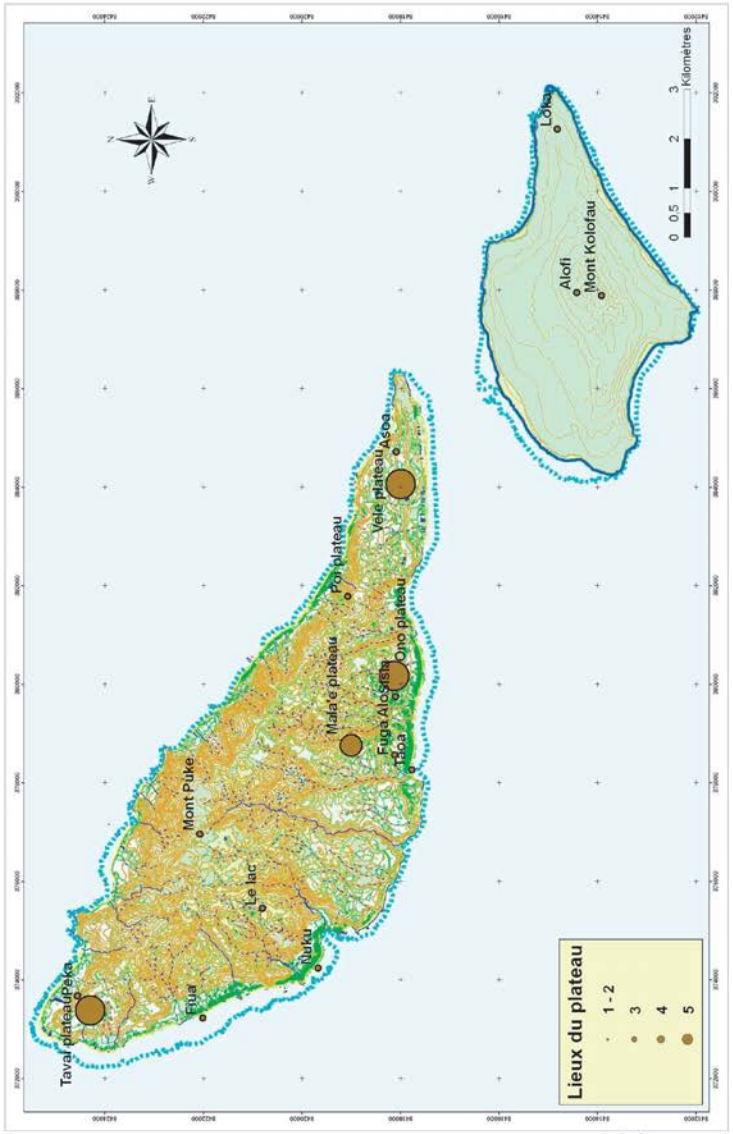
Cartes des lieux du plateau

plateau	fréquence simple
à côté lycée	1
fineveke	1
halalo	1
lahumahah	1
liku	1
mala'etoli	1
mata utu	1
mont lulu	1
toafa alele	1
toafa liku	1
toafa mata'utu	1
tepa	1
utuleve	1
vaitupu	1
afala	2
ahoa	2
lantavake	2
lavegahau	2
nord ouest île	2
partout	2
alele	3
hihifo	3
mouli	3
toafa	3
centre	4
mala'e	4
autres	5
Non réponse	11
nr	16
Total / interrogés	74

lieux fréquentés sur le plateau par les adultes



Futuna-Alofi : lieux fréquentés sur le plateau par les adultes et les lycéens interrogés

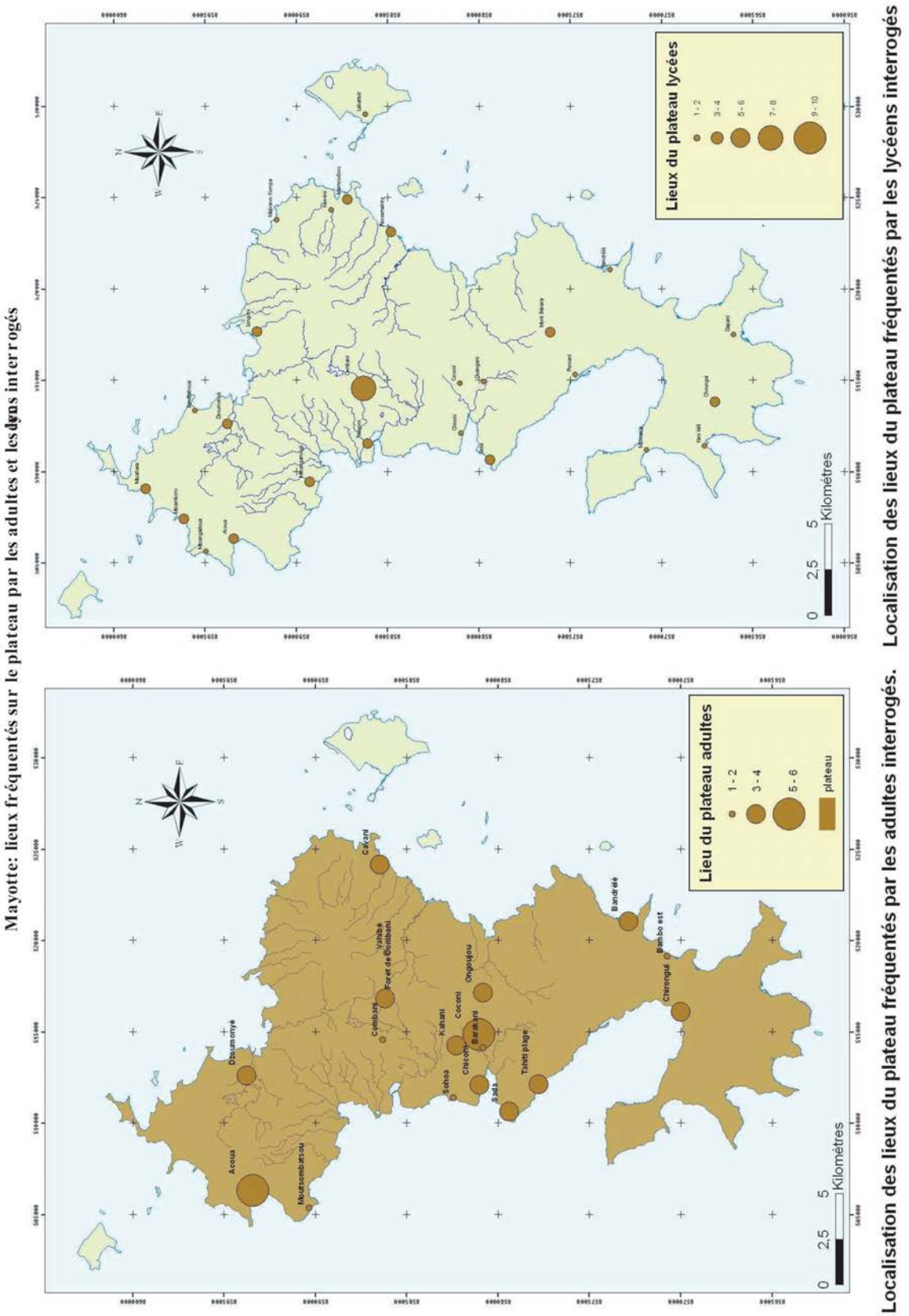


Localisation des lieux du plateau fréquenté par les adultes interrogés.

	Fréquence	%
Non réponse	10	0
vele	1	2
nr	28	56
leava	1	2
vaisei	1	2
centre	1	2
toloke	2	4
taoa	4	8
autres	1	2
poi	2	4
taofa	1	2
tamana	1	2
kolia	2	4
nuku	1	2
sisia	1	2
asoa	1	2
tufu'one	1	2
partout	1	2
Total / réponses	50	100

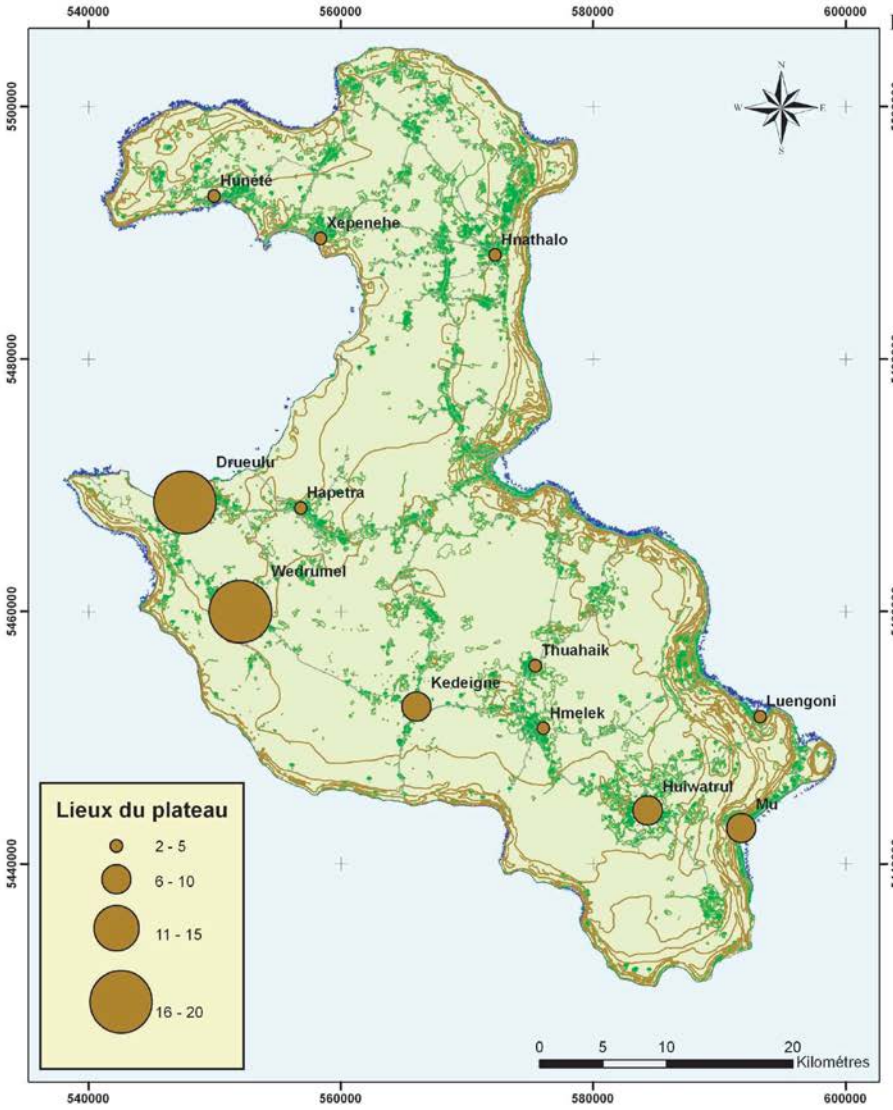
Futuna-Alofi : lieux fréquentés sur le plateau par les lycéens interrogés

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009



Localisation des lieux du plateau fréquentés par les adultes interrogés. **Localisation des lieux du plateau fréquentés par les lycéens interrogés**

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009



Localisation des lieux du plateau fréquentés par les adultes interrogés.

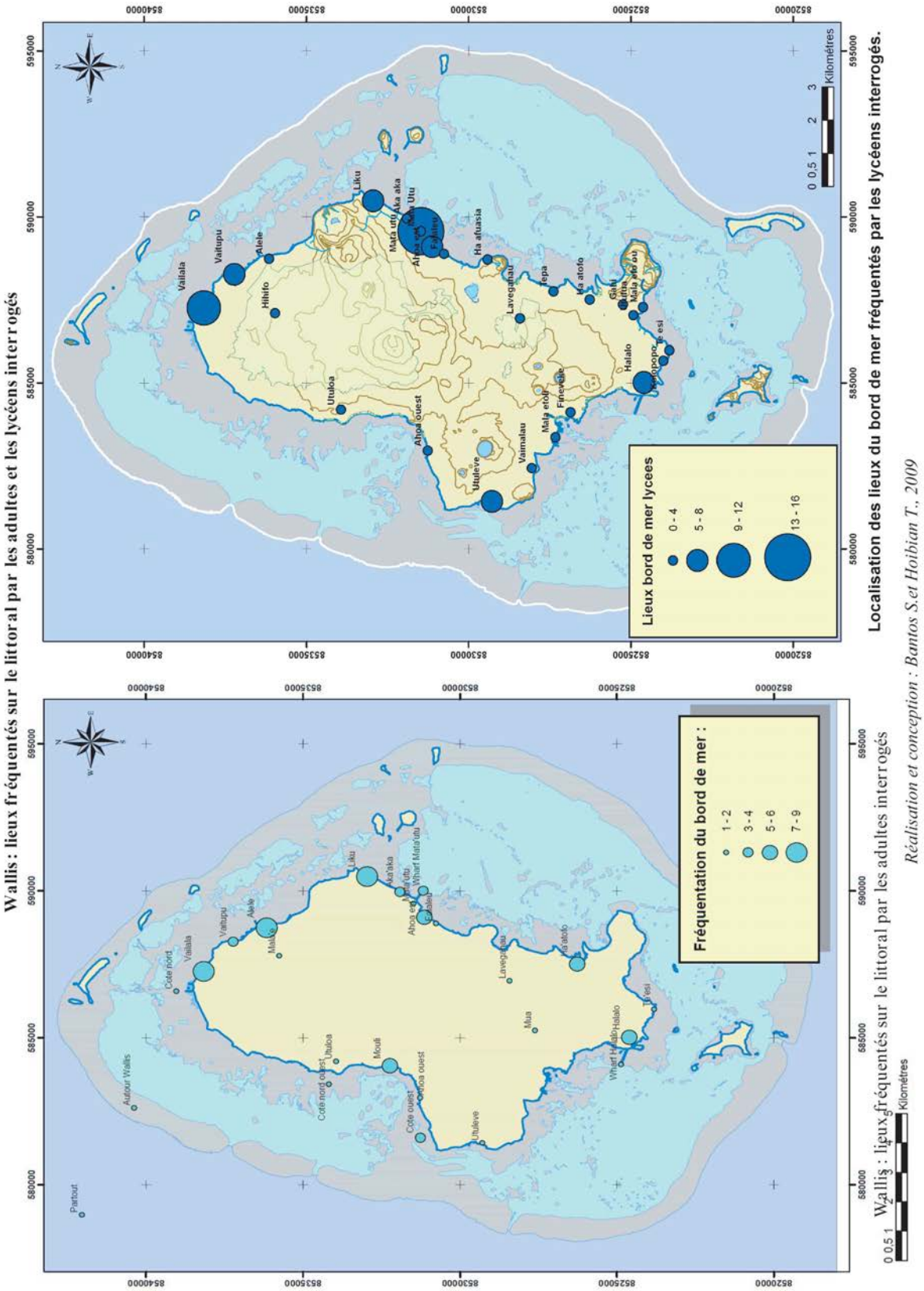
Lifou : lieux fréquentés sur le plateau par les adultes et les lycéens interrogés

	Fréquence	%
Non réponse	69	0
Dueulu	0	0
Easo	0	0
Hapetra	3	5,9
Hmelek	5	9,8
Hnaeu	0	0
Hnassé	0	0
Hnathalo	1	2
Hnacaom	0	0
Huiwatrul	3	5,9
Hunete	0	0
Inagoj	0	0
Joj	0	0
Jokin	0	0
Kejeny	10	19,6
Kirinata	0	0
Kumo	3	5,9
Luecilla	2	3,9
Luengoni	0	0
Mou	2	3,9
Mucaweng	2	3,9
Nang	3	5,9
Peng	1	2
Qanono	0	0
Saint Paul	0	0
Siloam	0	0
Thuahaik	4	7,8
Traput	0	0
Wanaham	2	3,9
Wasany	0	0
Wedrumel	5	9,8
Xepenehe	0	0
Xodre	0	0
autres	5	9,8
Total / réponses	51	100

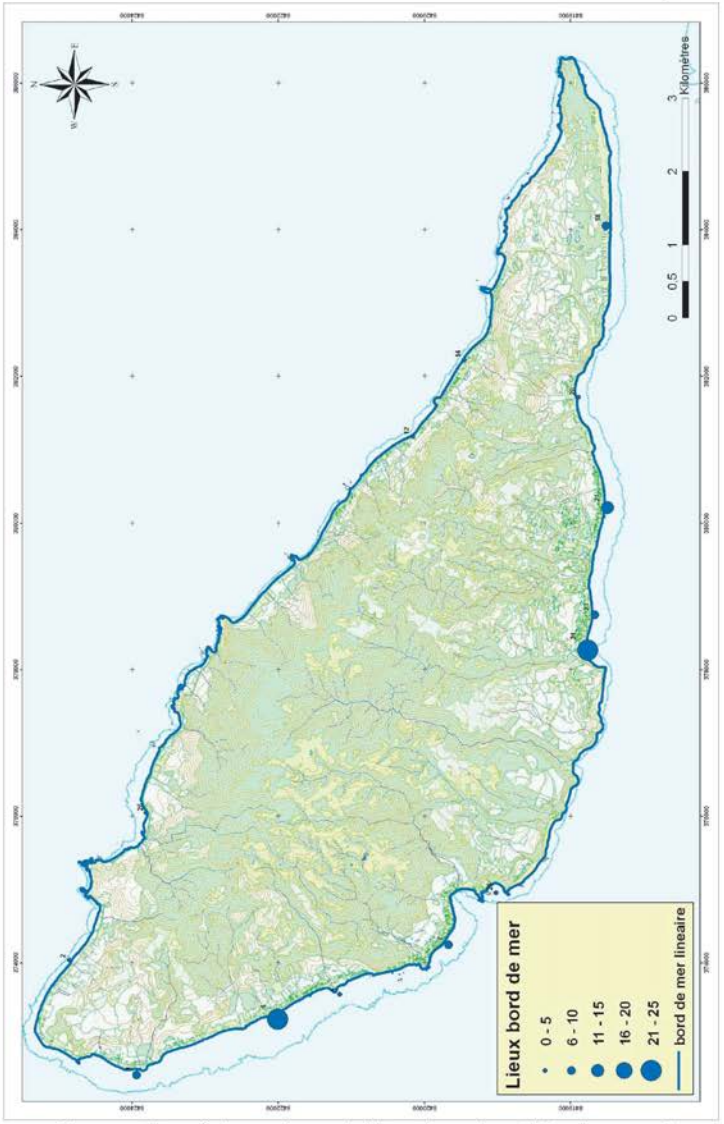
Lifou : lieux fréquentés sur le plateau par les lycéens interrogés

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

Cartes des lieux du bord de mer



Futuna: lieux fréquentés sur le littoral par les adultes et les lycéens interrogés



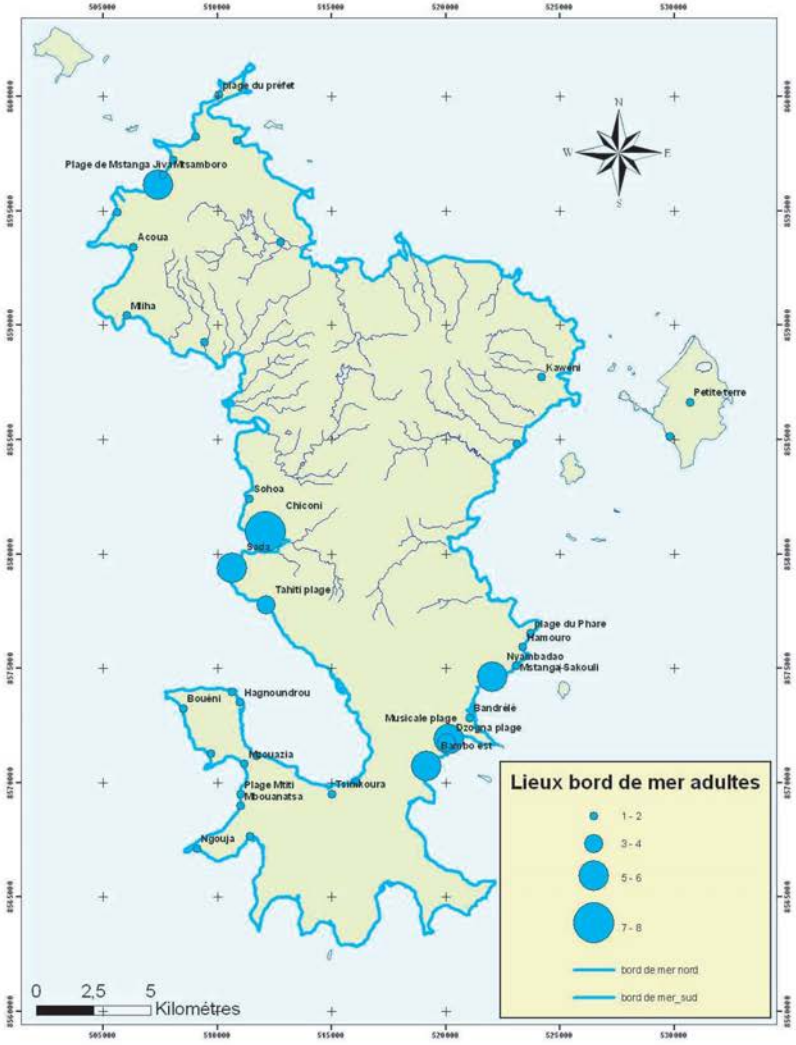
Futuna : lieux fréquentés sur le littoral par les adultes interrogés

	Fréquence	%
Non réponse	0	0
vele	38	30,4
taoa	7	5,6
leava	8	6,4
tuatafa	18	14,4
vaisei	4	3,2
fiua	4	3,2
mala'e	6	4,8
tavai	6	4,8
nr	6	4,8
kolia	7	5,6
poi	2	1,6
olu	1	0,8
ono	5	4
tufu'one	4	3,2
tamana	2	1,6
toloke	4	3,2
nuku	3	2,4
Total / répons	125	100

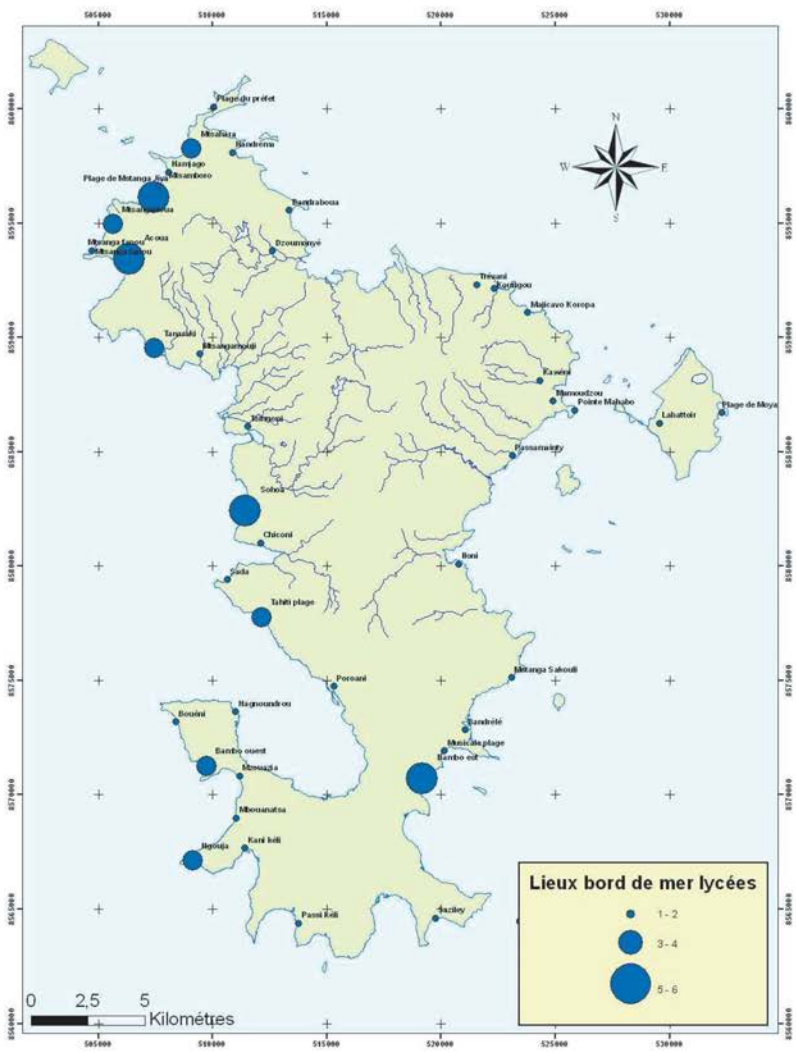
Futuna : lieux fréquentés sur le littoral par les lycéens interrogés

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

Mayotte: lieux fréquentés sur le littoral par les adultes et les lycéens interrogés

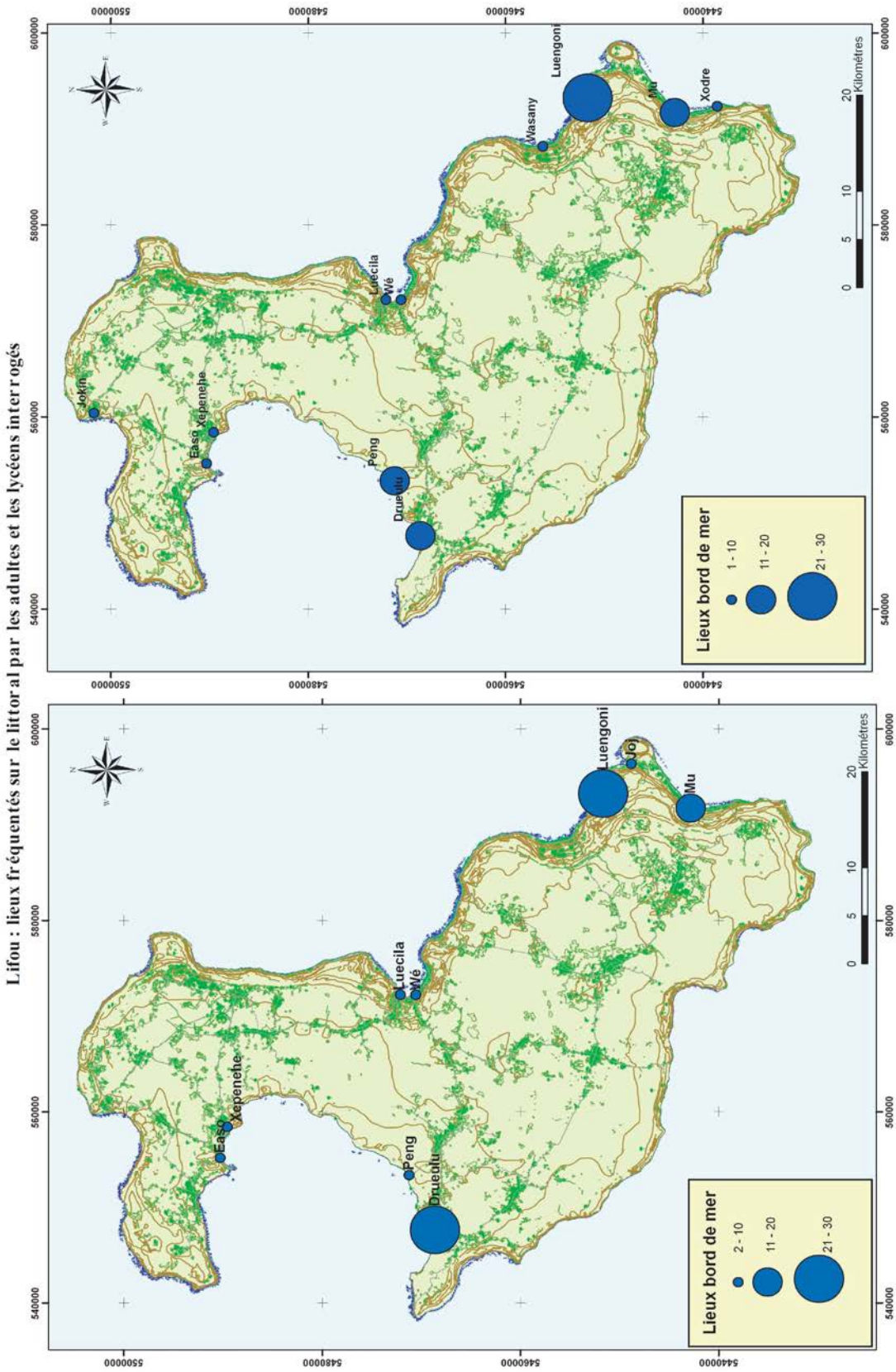


Localisation du lieux du bord de mer fréquentés par les adultes interrogés



Localisation des lieux du bord de mer fréquentés par les lycéens interrogés

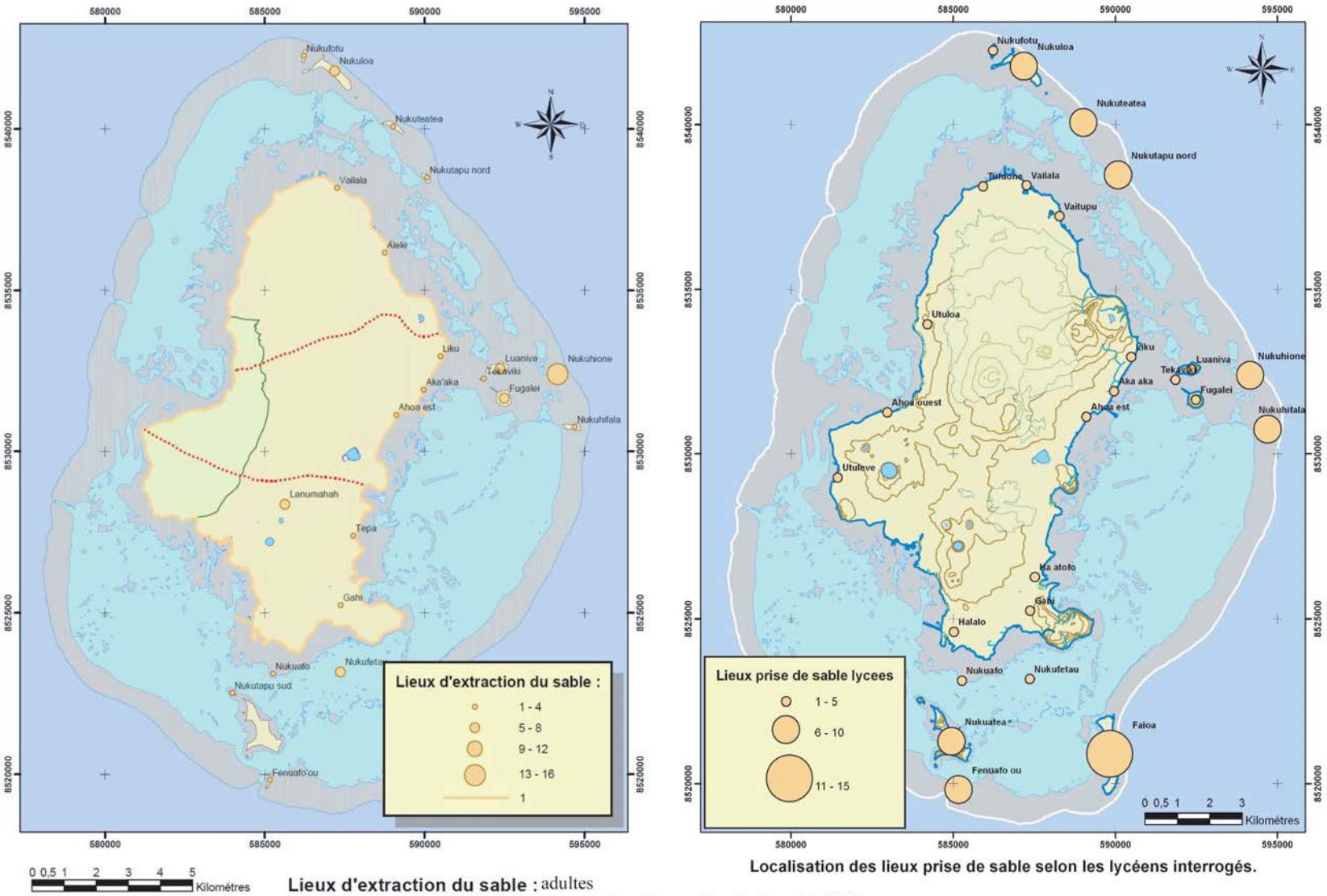
Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009



Lifou : lieux fréquentés sur le littoral par les adultes et les lycéens interrogés

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

Wallis : lieux de prélèvement de sable par les adultes et les lycéens interrogés



Lieux d'extraction du sable : adultes

Localisation des lieux prise de sable selon les lycéens interrogés.

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

Futuna: lieux de prélèvement de sable par les adultes et les lycéens interrogés

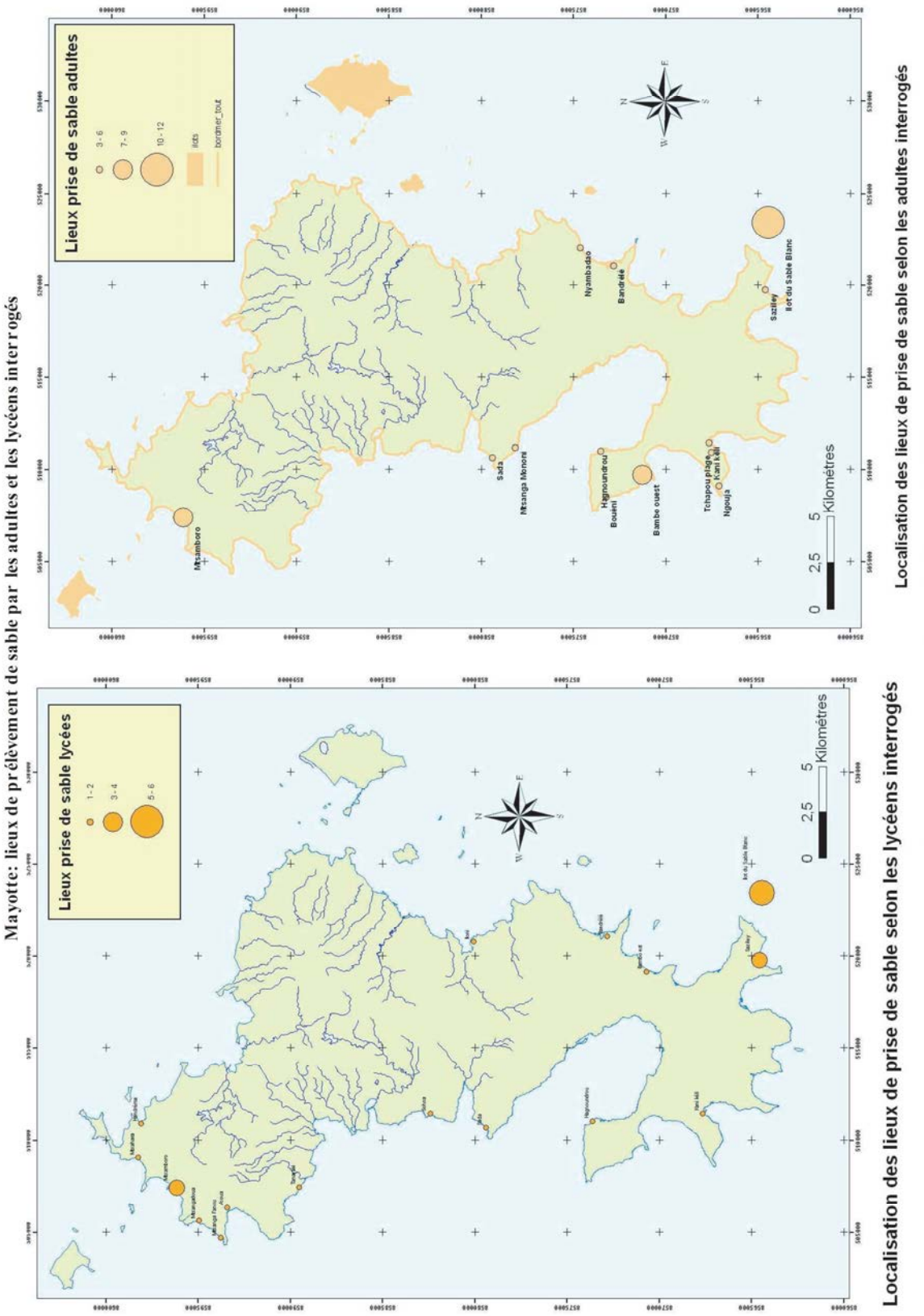
	Fréquence	%
Non réponse	39	0
alofi	4	14,3
devant domicile	2	7,1
embouchure rivière	1	3,6
malae	1	3,6
ono	2	7,1
osoa	1	3,6
taoa	2	7,1
terrain de foot	1	3,6
toloke	3	10,7
vaisei	1	3,6
vele	10	35,7
Total / réponses	28	100

Futuna : lieux de prélèvement de sable par les adultes interrogés

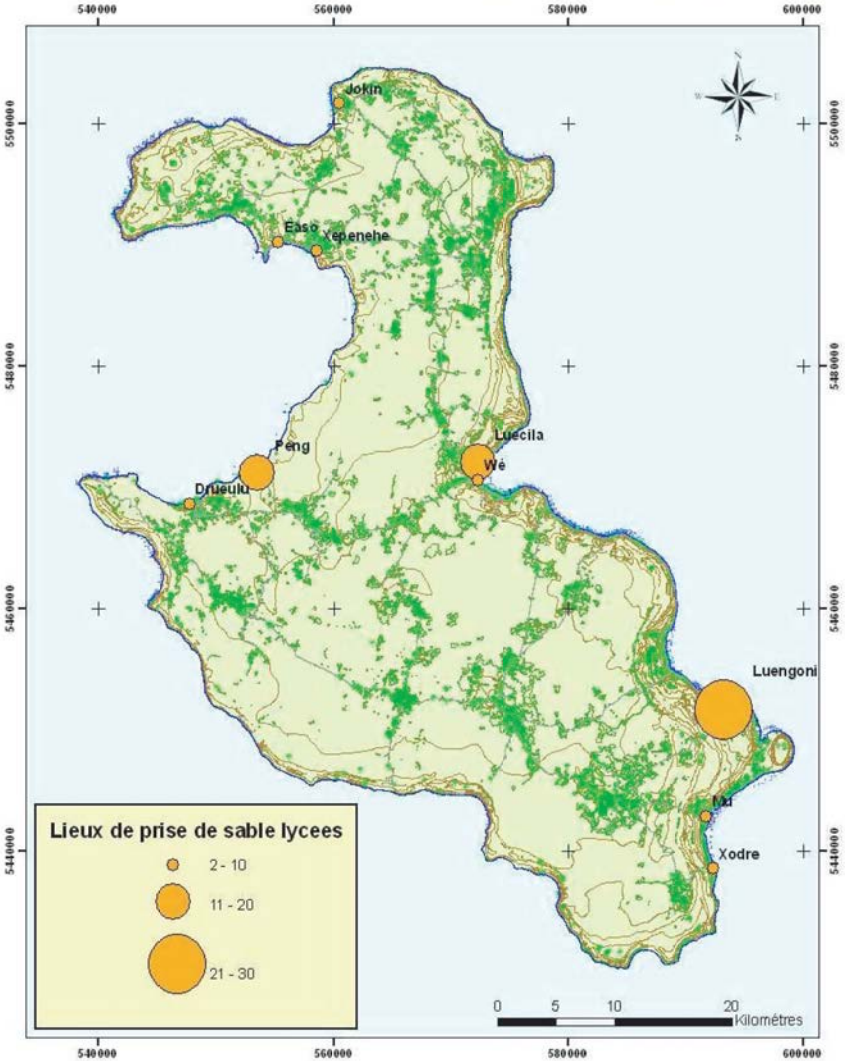
	Fréquence	%
Non réponse	28	0
tuatafa	5	11,1
vele	11	24,4
tavai	3	6,7
nr	12	26,7
ono	2	4,4
taoa	2	4,4
alofi	4	8,9
kolia	1	2,2
tamana	1	2,2
nuku	1	2,2
toloke	1	2,2
tufu'one	1	2,2
autres	1	2,2
Total / réponses	45	100

Futuna : lieux de prélèvement de sable par les lycéens interrogés

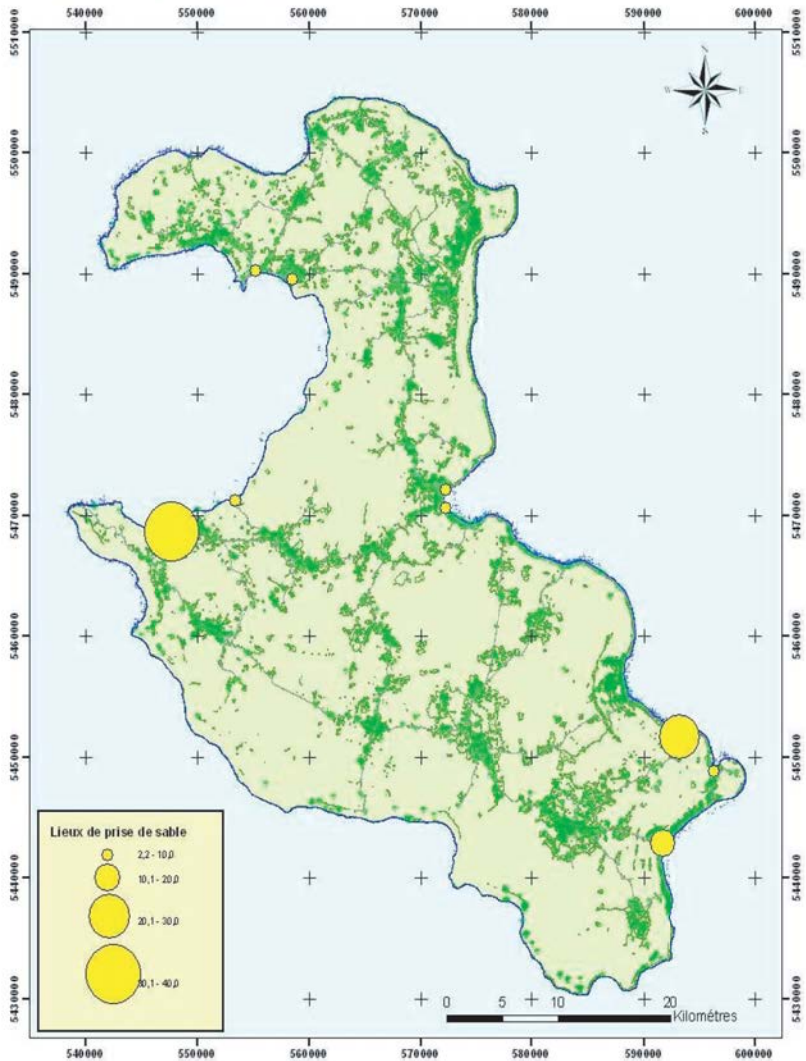
Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009


Mayotte: lieux de prélèvement de sable par les adultes et les lycéens interrogés
Lieux prise de sable adultes
3 - 6
7 - 9
10 - 12
îlots
bordmer_tout
Mtsamboro
Sada
Mtsanga Menoni
Hajnoundrou
Bouéni
Bambo ouest
Tchapou plage
Kani Kéli
Ngouja
Nyambadao
Bandrélé
Saziley
Bord du Sable Blanc
0 2,5 5 Kilomètres
Localisation des lieux de prise de sable selon les adultes interrogés
Lieux prise de sable lycées
1 - 2
3 - 4
5 - 6
0 2,5 5 Kilomètres
Localisation des lieux de prise de sable selon les lycéens interrogés
Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

Lifou : lieux de prélèvement de sable par les adultes et les lycéens interrogés

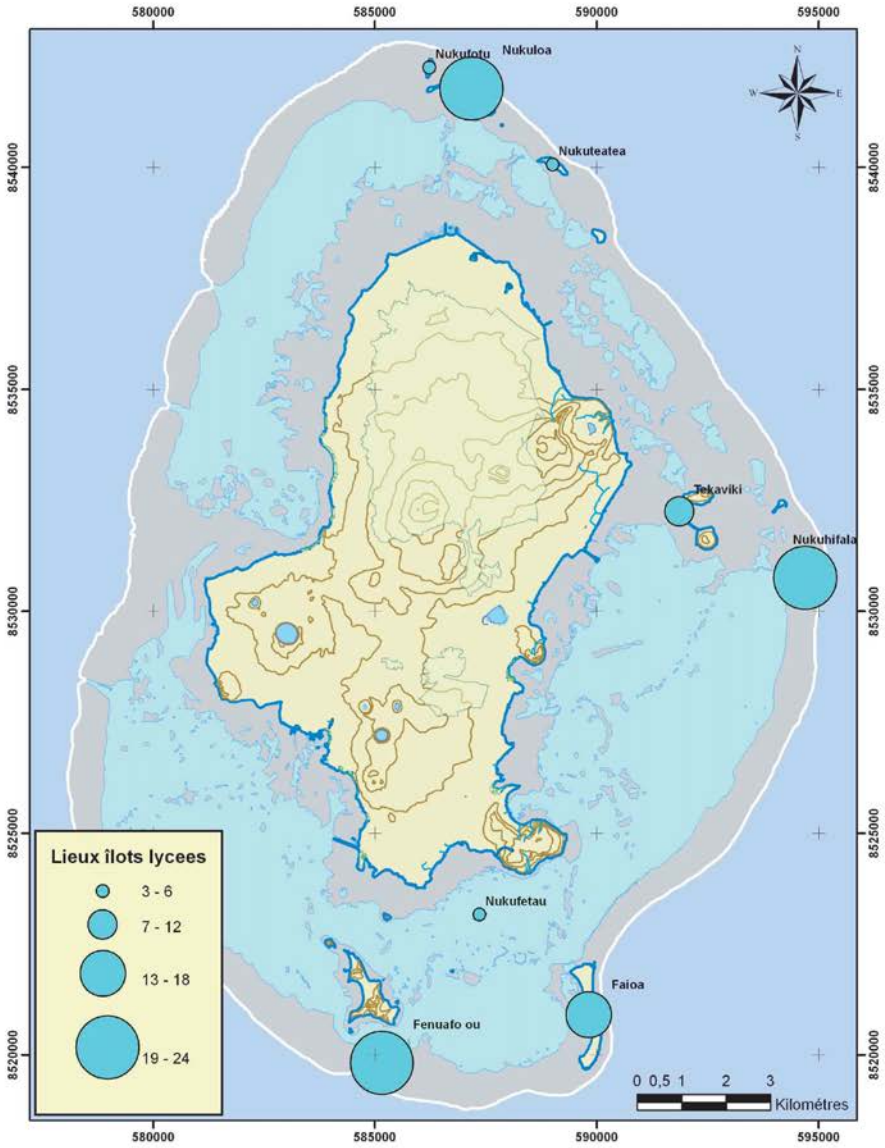


Localisation des lieux de prise de sable selon les lycéens interrogés.



Localisation des lieux de prélèverment de sable selon les adultes interrogés.

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009



Localisation des îlots fréquentés par les lycéens interrogés.

Wallis : lieux fréquentés sur les îlots par les adultes et les lycéens interrogés

îlot	fréquence simple
Non réponse	3
autres	4
nr	6
Nukufetau	7
Nukuafe	8
Luaniva	10
Fugalei	10
Nukuatea	11
Nukuteatea	12
Nukutapu sud	12
Nukutofu	13
Nukutapu	15
Nukuhifala	16
Tekaviki	18
Faioa	18
Fenuafo'ou	18
Nukuhione	19
Nukuloa	20
Total / interrogés	74

Wallis : lieux fréquentés sur les îlots par les adultes interrogés

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

Futuna: lieux fréquentés sur les îlots par les adultes et les lycéens interrogés

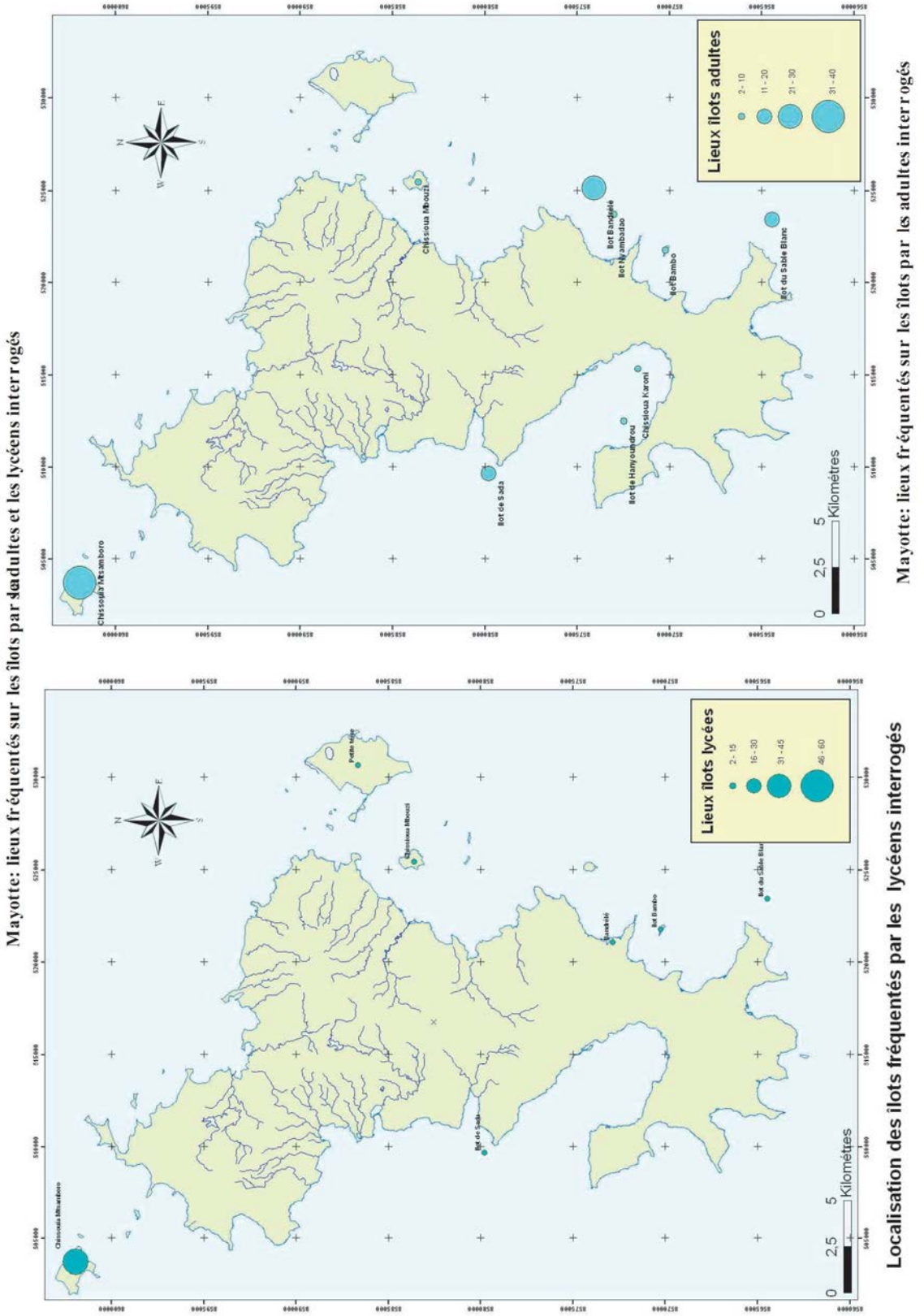
	Fréquence	%
Non réponse	1	0
nord	38	45,2
est	4	4,8
ouest	10	11,9
sud	11	13,1
alofitai	7	8,3
loka	14	16,7
autres	0	0
nr	0	0
Total / répons	84	100

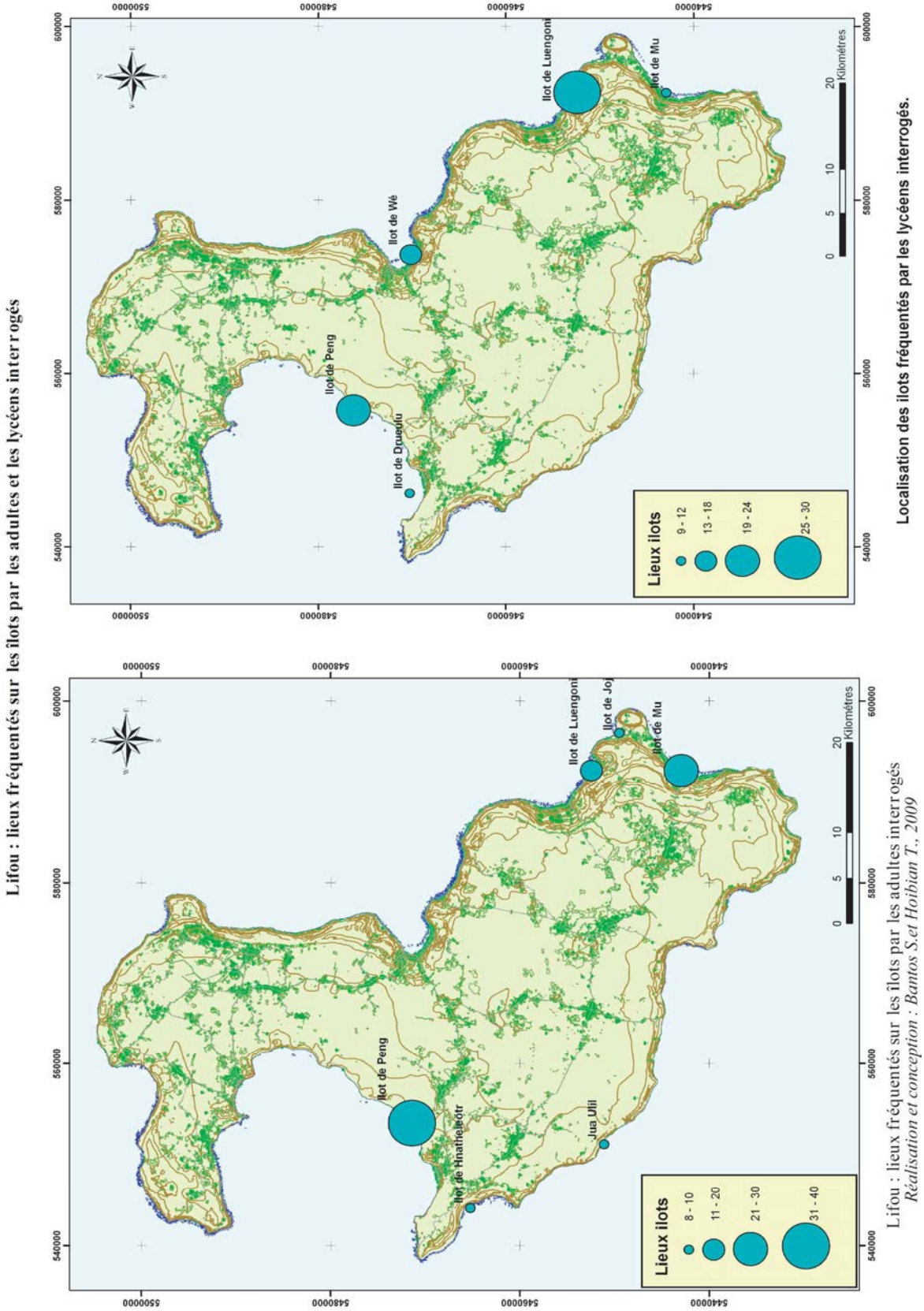
Futuna : lieux fréquentés sur les îlots par les lycéens interrogés

	Fréquence	%
Non réponse	32	0
nord	9	20
est	4	8,9
ouest,	3	6,7
sud	4	8,9
nr	0	0
autres	3	6,7
alofitai	15	33,3
loka	5	11,1
vaika	2	4,4
Total / réponses	45	100

Futuna : lieux fréquentés sur les îlots par les adultes interrogés

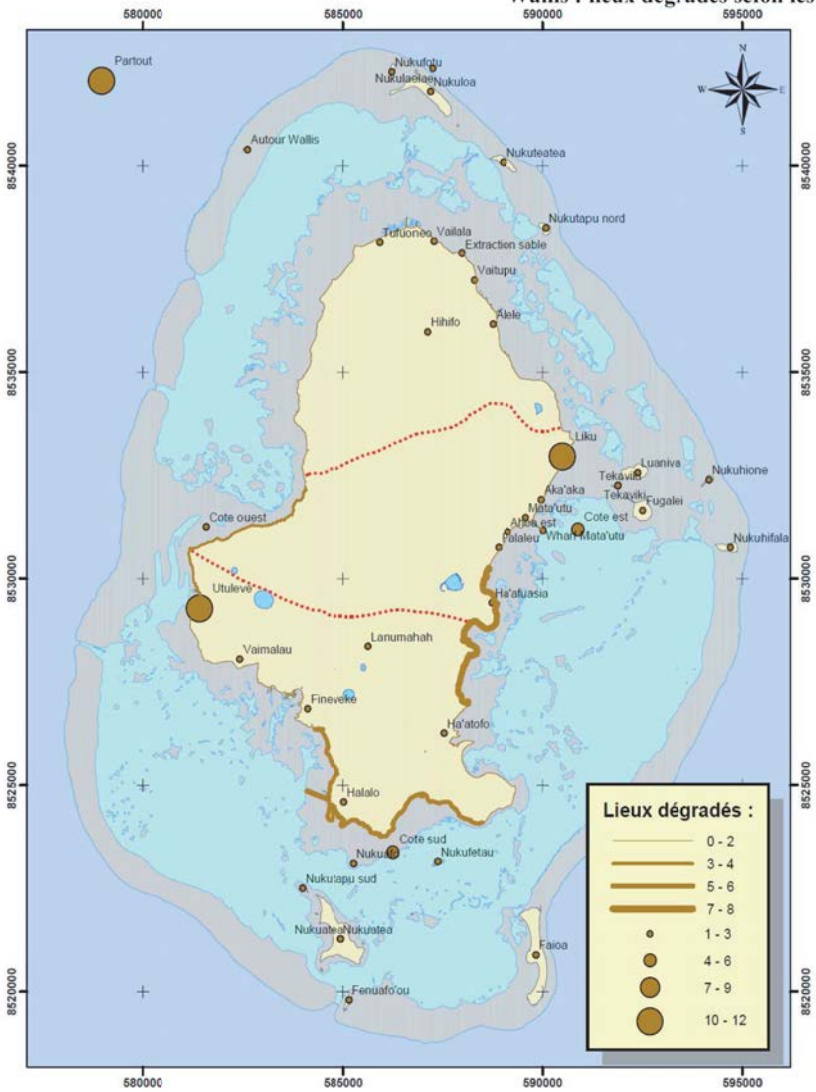
Source : Bantos S., 2008


Mayotte: lieux fréquentés sur les îlots par les adultes et les lycéens interrogés
Lieux îlots lycées
2 - 15
16 - 30
31 - 45
46 - 60
Lieux îlots adultes
2 - 10
11 - 20
21 - 30
31 - 40
Kilomètres
0
2,5
5
Localisation des îlots fréquentés par les lycéens interrogés
Mayotte: lieux fréquentés sur les îlots par les adultes interrogés
Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

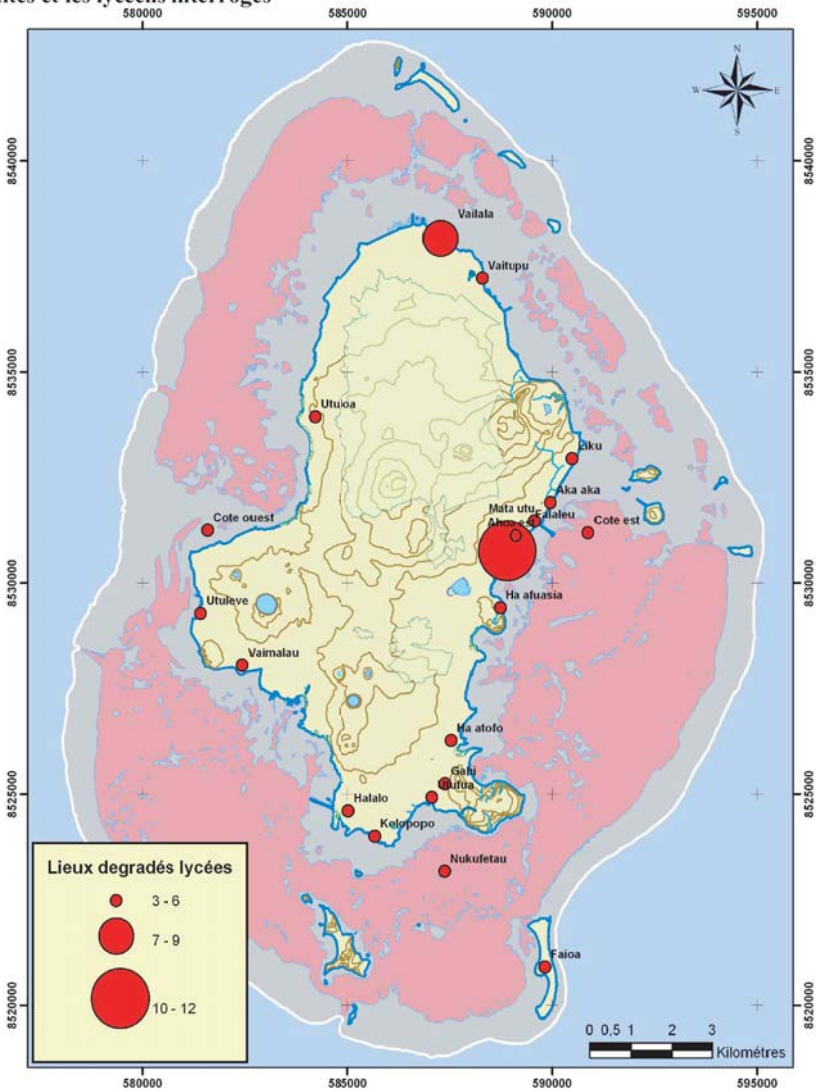


Lifou : lieux fréquentés sur les îlots par les adultes interrogés
Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

Wallis : lieux dégradés selon les adultes et les lycéens interrogés



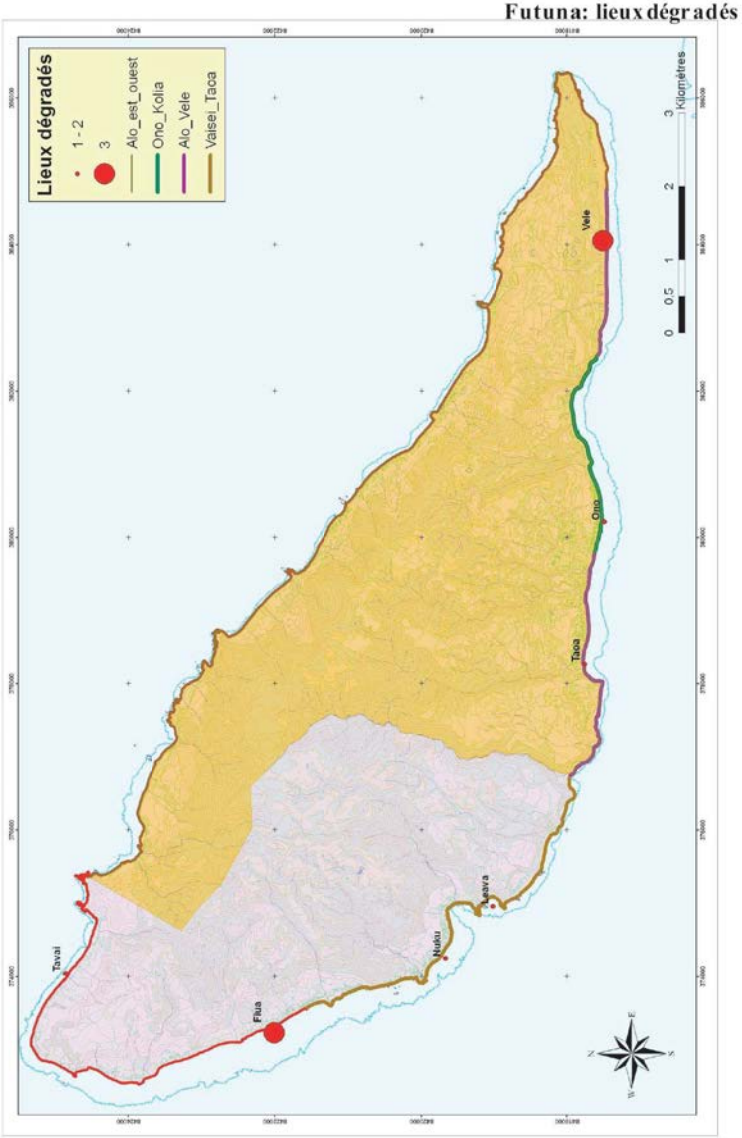
Lieux considérés comme dégradés par les adultes



Localisation des lieux dégradés selon les lycéens interrogés.

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

Futuna: lieux dégradés selonles adultes et les lycéens interrogés



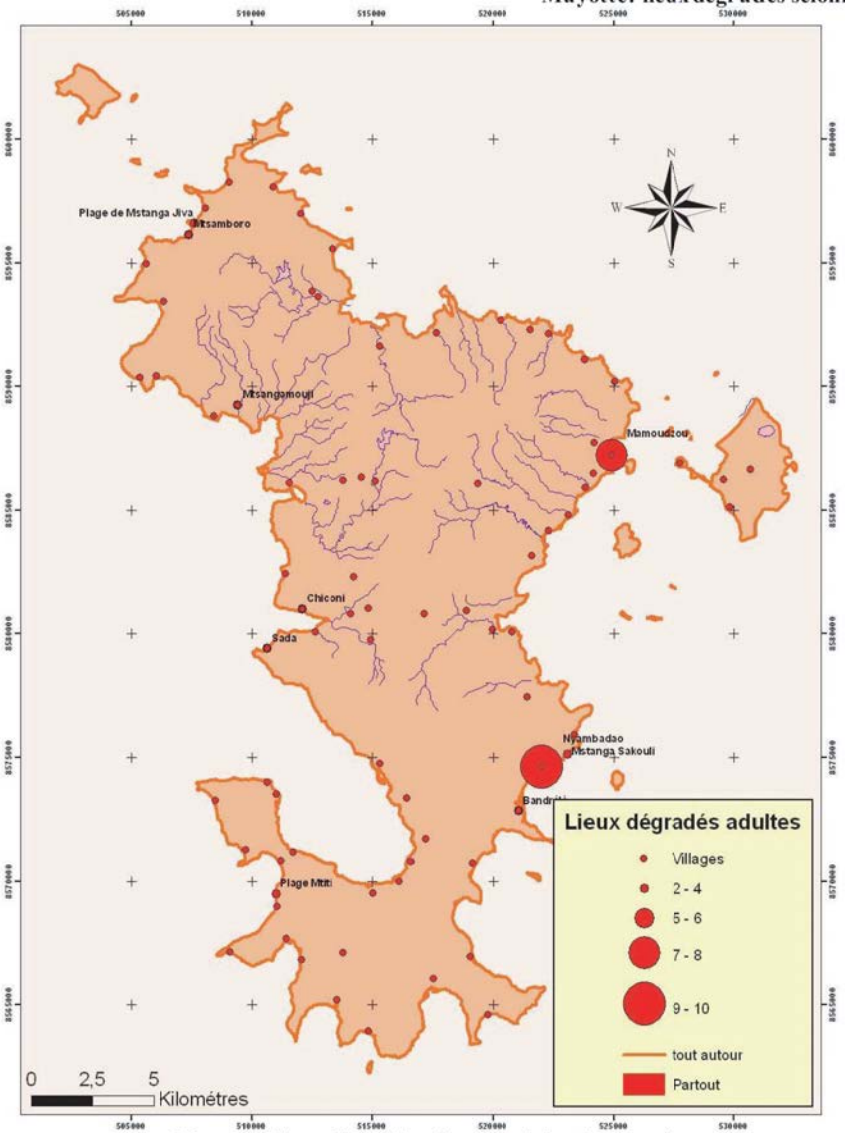
Futuna : lieux dégradés selon les adultes interrogés

	Fréquence	%
Non réponse	40	0
nr	13	52
tavai	2	8
tuatafa	1	4
poi	1	4
vele	3	12
alofi	1	4
platier	1	4
autres	1	4
fiua	1	4
vaisei	1	4
Total / réponses	25	100

Futuna : lieux dégradés selon les lycéens interrogés

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

Mayotte: lieux dégradés selonles adultes et les lycéens interrogés



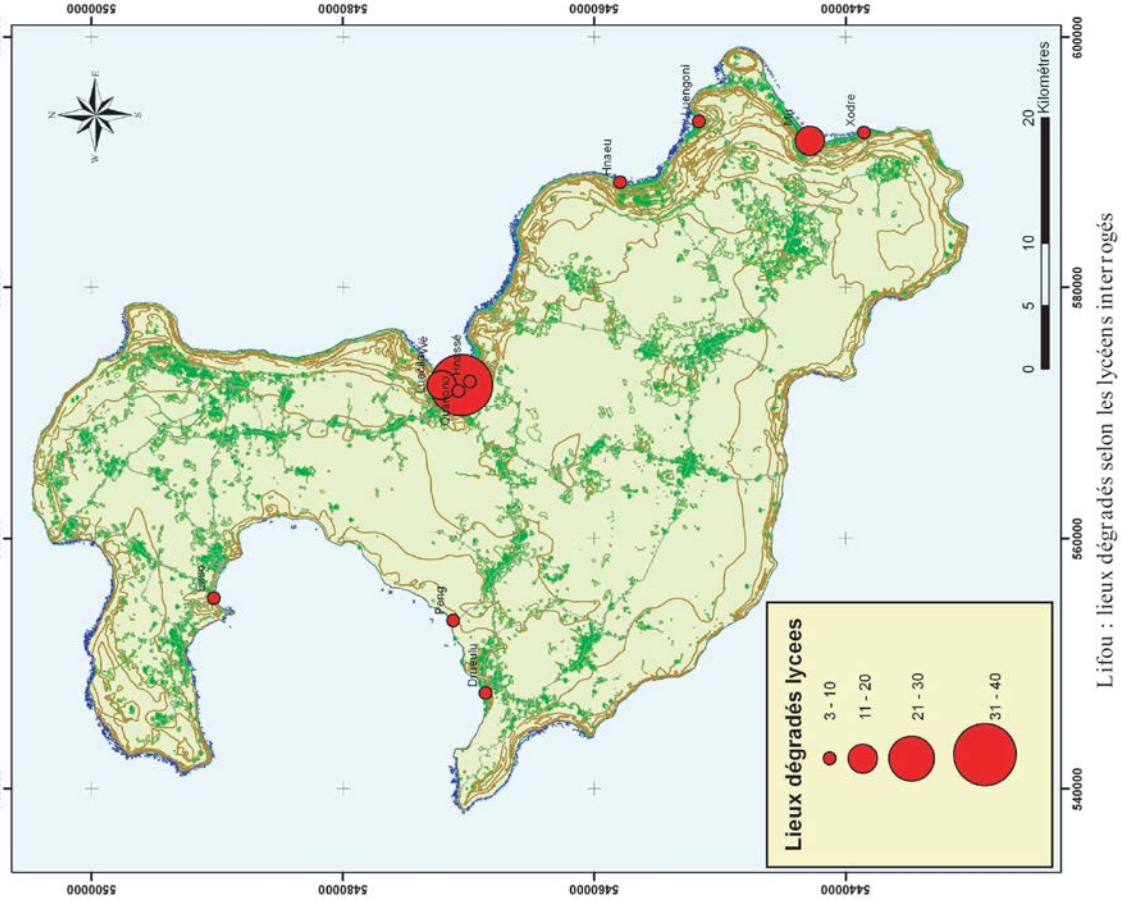
Mayotte : lieux dégradés selon les adultes interrogés

	Fréquence	%
Non réponse	76	0
acoua	3	8,6
autres	1	2,9
bandraboua	2	5,7
bord de mer	1	2,9
décharge de karvéni	1	2,9
hamjago	1	2,9
hanyoundrou	1	2,9
iloni	2	5,7
m'tsahara	1	2,9
m'tsapéré	2	5,7
m'tzamboro	1	2,9
mamoudzou	6	17,1
mangrove	3	8,6
nord	1	2,9
nsp	1	2,9
petite terre	1	2,9
platier	2	5,7
récifs	1	2,9
sada	3	8,6
sakouli	1	2,9
Total / réponses	35	100

Mayotte : lieux dégradés selon les lycéens interrogés

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

Lifou : lieux dégradés selon les adultes et les lycéens interrogés

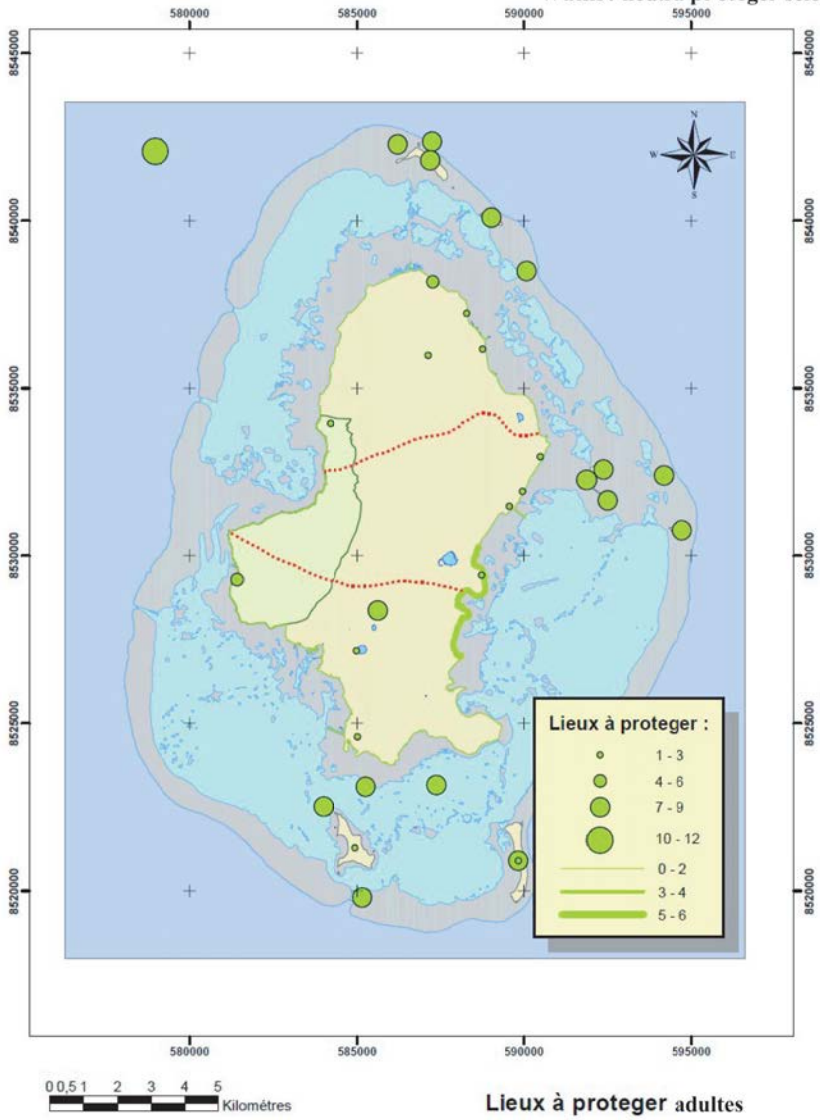


Lifou : lieux dégradés selon les lycéens interrogés

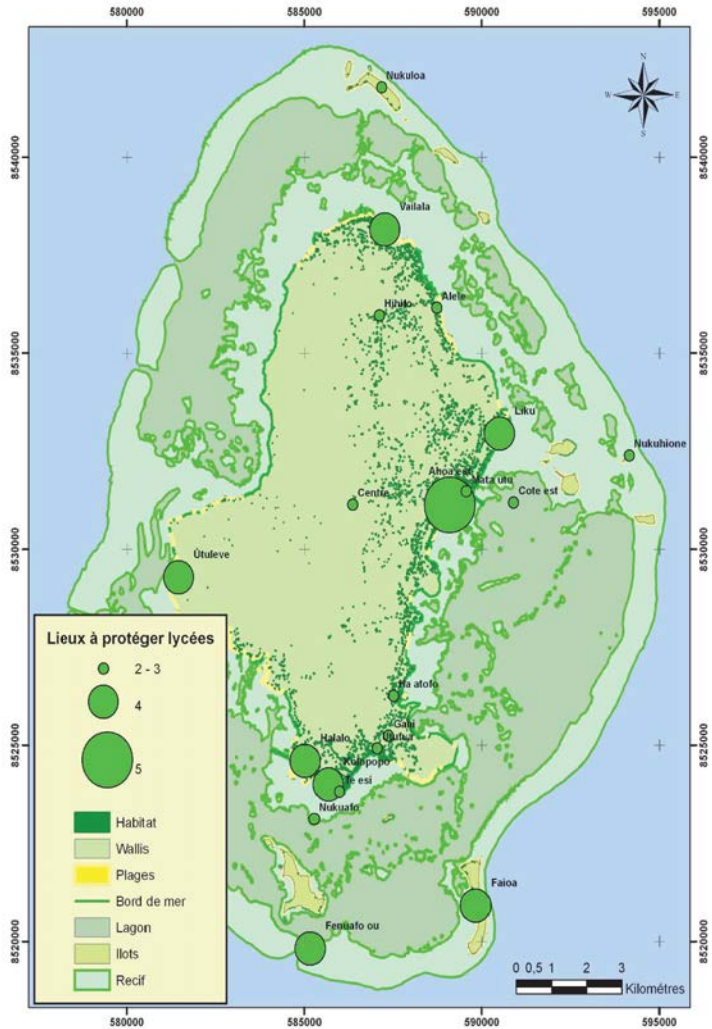
Lifou : lieux dégradés selon les adultes interrogés

pas de carte, ni de tableau

Wallis : lieux à protéger selon les adultes et les lycéens interrogés

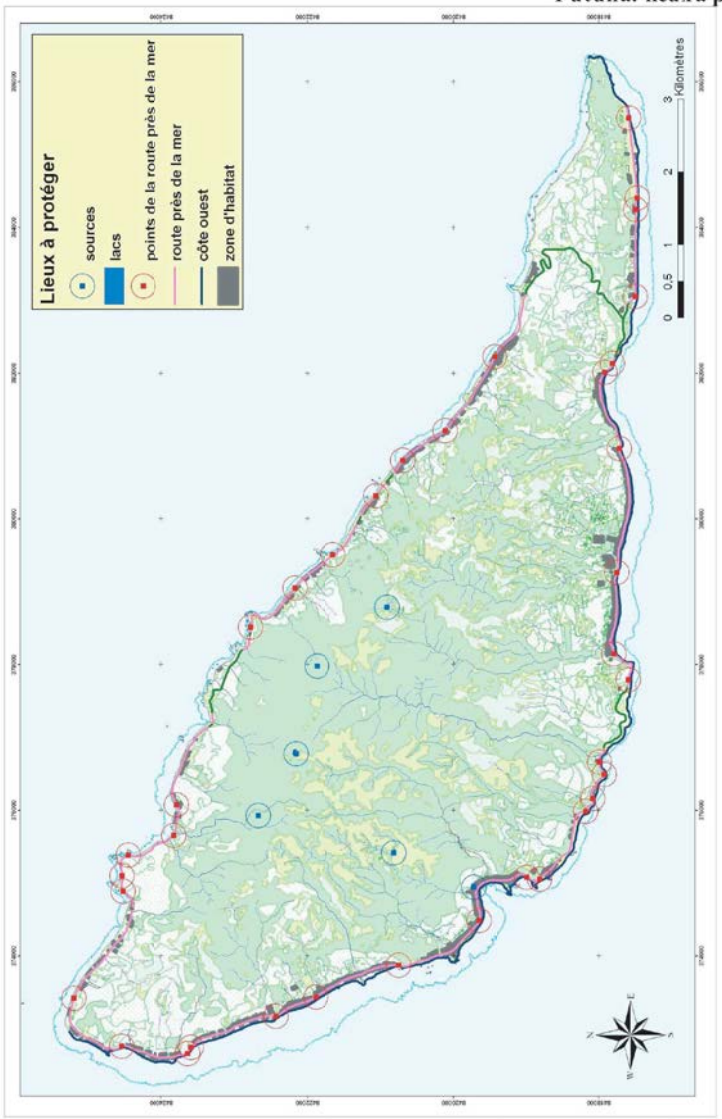


Lieux à proteger adultes



Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

Futuna: lieux à protégerselon les adultes et les lycéens interrogés

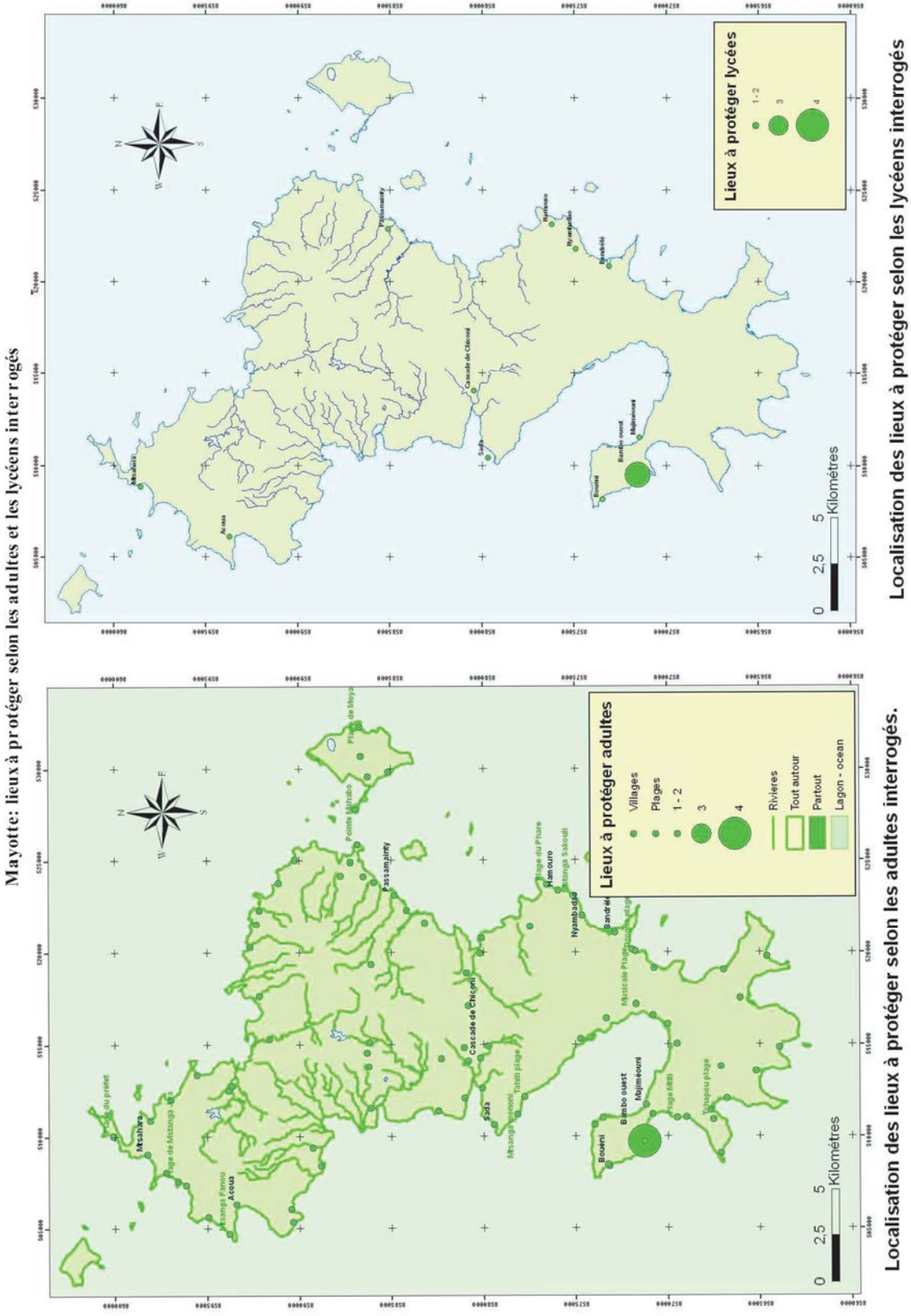


Localisation des lieux à protéger selon les adultes interrogés.

	Fréquence	%
Non réponse	2	0
nr	35	36,8
vele	8	8,4
tuatafa	6	6,3
alofi	8	8,4
toloke	3	3,2
fiua	3	3,2
vaisei	2	2,1
nuku	2	2,1
leava	5	5,3
taoa	5	5,3
mala'e	3	3,2
ono	2	2,1
kolia	4	4,2
poi	3	3,2
tavai	1	1,1
tufu'one	2	2,1
partout	1	1,1
littoral	2	2,1
Total / répons	95	100

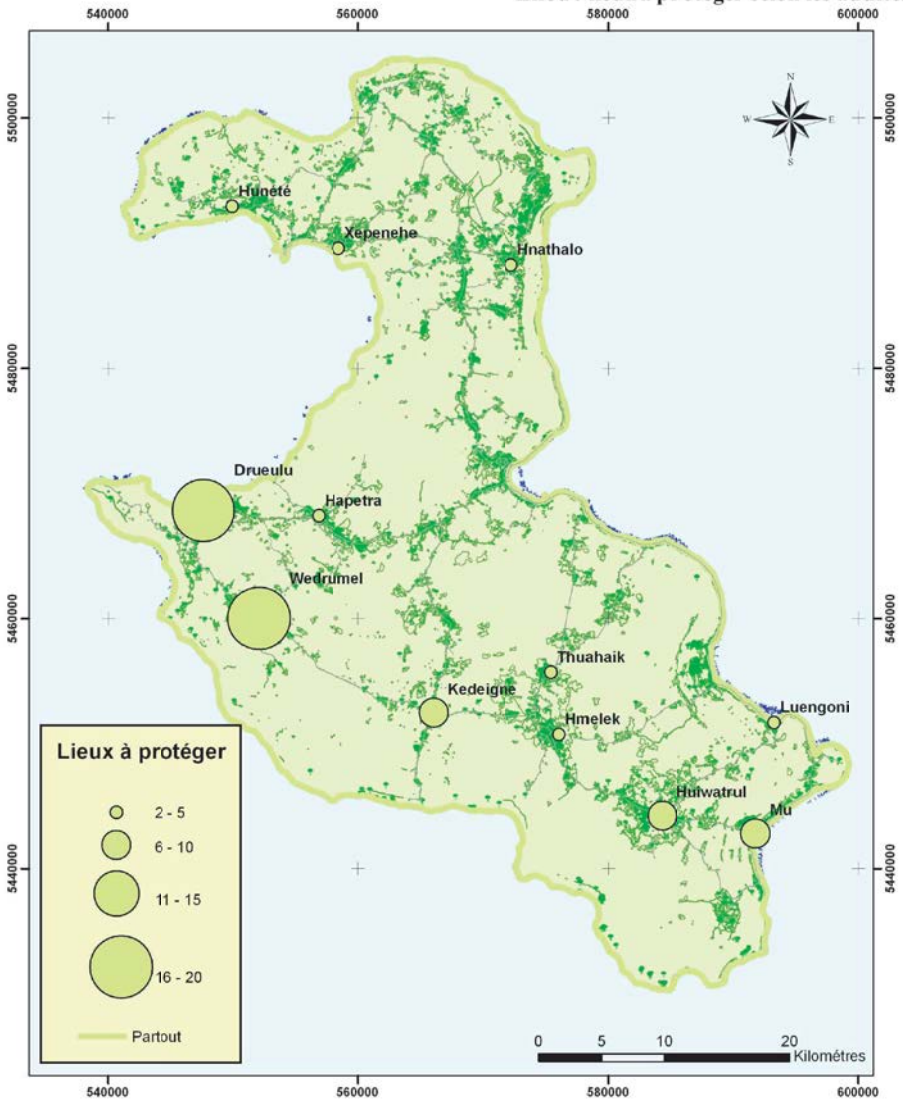
Futuna : lieux à protéger selon les lycéens interrogés

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009



Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

Lifou : lieux à protéger selon les adultes et les lycéens interrogés



Lifou : lieux à protéger selon les adultes interrogés

	Fréquence	%
Non réponse	46	0
partout	15	25
bord de mer/mer	18	30
autres	10	16,7
lieux habités/maison	17	28,3
Total / réponses	60	100

Lifou : lieux à protéger selon les lycéens interrogés

Réalisation et conception : Bantos S.et Hoibian T., 2009

ANNEXE 3

Répartition des échantillonnages par district ou zone

Répartition de l'échantillonnage de Wallis & Futuna par district

	Villages	adulte	lycée	collège	école
Hahake	Ahoha	10	6	9	
	Aka'aka	4	3	9	3
	Falaleu	2	8	14	4
	Liku	6	6	21	
	Afala				5
	Mata'utu	9	18	29	32
TOTAL = 198 soit 37 %	**Total**	**31 soit 45%**	**41 soit 37 %**	**82 soit 88 %**	**44 soit 61 %**
Mua	Mala'e	3	6		1
	Ha'afuasia	2	3	5	2
	Lavegahau	1	5		
	Tepa		1	1	1
	Ha'atafo	5	5	1	
	Gahi		2		
	Utufoa		10	1	4
	Mala'efo'ou		4		1
	Te'esi	3	3		2
	Kolopopo	2	2		1
	Halalo	2	6		5
	Fineveke		1		1
	Mala'etoli				
	Vaimalau		1		3
TOTAL = 96 soit 18 %	**Total**	**18 soit 26 %**	**49 soit 44 %**	**8 soit 9 %**	**21 soit 29 %**
Hihifo	Alele	9	4	3	2
	Vailala	7	4		
	toafa				5
	Vaitupu	4	12		
TOTAL = 50 soit 9 %	**Total**	**20 soit 29 %**	**20 soit 18 %**	**3 soit 3 %**	**7 soit 10 %**
Alo	Poi	3	2	4	1
	Taoa	12	11	3	6
	Mala'é	5	5	2	3
	Ono	7	7	5	5
	Kolia	1	7	3	
	Vele	5	7	1	
TOTAL = 105 soit 20 %	**Total**	**33 soit 31 %**	**39 soit 37 %**	**18 soit 17 %**	**15 soit 14 %**
Sigave	Tavai	3	1	2	2
	Toloke	4	1	3	3
	Fiua	12	5	5	2
	Vaisei	1	1	2	3
	Nuku	4	2	4	4
	Leava	1	6	6	5
TOTAL = 82 soit 15 %	**Total**	**25 soit 30 %**	**16 soit 20 %**	**22 soit 27 %**	**19 soit 23 %**
Total districts = 531*					

** sur un échantillon total de 564 personnes, 33 non réponse*

Conception et réalisation : Bantos S., 2009

Répartition de l'échantillonnage de Mayotte par district

	Villages	adulte	lycée	collège	école
Zone 1	Bambo	4	1	1	1
	Bouéni	5	2	9	41
	Chirongui	1	3	9	
	Hagnoundrou	2	1	5	
	Kani keli	5	3		
	Mzouazia	3	1		
	Majimeouni	3			
	Mbouenatsa		1		
	Mramadoudou			4	
	Moinatindri	3		6	
	Poroani		5	3	
	Passi keli		1		
	Tsimkoura	3	1	9	1
TOTAL zone 1 = 137 soit 25 %	**Total**	**29 soit 21 %**	**19 soit 14 %**	**46 soit 34 %**	**43 soit 31 %**
Zone 2	Bandrele	7	2		42
	Dembeni			8	
	Iloni		1	3	
	Majicavo		2		
	Mangajou		2	5	
	Nyambadao	12	1	1	
	Tsararano		1	2	
	Tsoundzou			7	
	Hamouro	3			
TOTAL zone 2 = 99 soit 18 %	**Total**	**22 soit 22 %**	**9 soit 9 %**	**26 soit 26 %**	**42 soit 42 %**
Zone 3	Barakani		2		
	Chiconi	14	3	1	
	Malamani		1		
	Miréréni		3		
	Sada	14	6	46	43
	Sohoa		1		
	Tahiti plage			1	
	Tsingoni		3		
TOTAL zone 3 = 138 soit 25 %	**Total**	**28 soit 20 %**	**19 soit 14 %**	**48 soit 35 %**	**43 soit 31 %**
Zone 4	Acoua	**7**	**7**		
	Bandraboua		2		
	Chembenyoumba		1		
	Dzoumogné	1	1		
	Hamjago	1	5	13	
	Handrema	3	3		57
	Mtsangamouji	1	4		
	Mtsahara	3	3	20	
	Mtsangadoua	2	5		
	Mtsamboro	7	8	18	
	Vahibé		1		
TOTAL zone 4 = 173 soit 32 %	**Total**	**25 soit 14 %**	**40 soit 23 %**	**51 soit 29 %**	**57 soit 33 %**
Total zones = 547*					

** sur un échantillon total de 592 personnes, 44 non réponse*

Conception et réalisation : Bantos S., 2009

Répartition de l'échantillonnage de Lifou par district

	Village	adulte	lycée	collège	école
Gaïca	Dueulu	24	14	17	11
	Hapetra		7	2	13
	Qanono	1	3	10	8
	Wedrumel	8	10	4	
TOTAL = 132 soit 31,5 %	**Total**	**33 soit 25 %**	**34 soit 26 %**	**33 soit 25 %**	**32 soit 24 %**
Wetr	Easo	1		3	2
	Hnassé			5	6
	Hnacaom			4	
	Hunete	3		2	4
	Jokin	1	2		
	Kumo		2	3	
	Luecilia		8	13	3
	Nang		1	3	
	Siloam	2	1	6	7
	Xepenehe	7	8	5	20
	Hunoj	1		4	
	Wé			1	3
	Hnadro	1			
TOTAL = 132 soit 31,5 %	**Total**	**16 soit 12 %**	**22 soit 17 %**	**49 soit 37 %**	**45 soit 34 %**
Lössi	Hmelek		2		
	Hnatalo	7	2	12	
	Huiwatrul	3			
	Joj	4			
	Jozip			6	
	Inagoj		1		
	Kejeny	2	5	2	
	Luengoni	11	6		1
	Mou	20	8	2	20
	Thuahaik	10	2		
	Traput	1		8	2
	Wasany		1		
TOTAL = 155 soit 37 %	Xodre	1	4	1	11
Total Districts = 419*	**Total**	**59 soit 38 %**	**31 soit 20 %**	**31 soit 20 %**	**34 soit 22 %**

** sur un échantillon total de 490 personnes, 71 non réponse*

Conception et réalisation : Bantos S., 2009

ANNEXE 4

Fiches de terrain

FICHE DE TERRAIN FUTUNA

Mission 1 du 10 au 20 mars 2007
Mission 2 du 02 au 08 octobre 2007

Participants :

- M. Michel Allenbach, UNC
- Mme Claire Mancel, Bluecham

Enquêtes statistiques :

Ecoles :
- ✓ SISIA, 2 classes, 16/03
- ✓ SAUSAU, 2 classes, 15/03

Collèges :
- ✓ SISIA, 2 classes, 14/03
- ✓ FIUA, 2 classes, 14/03

Adultes :
- ✓ Enquêtes dans les villages tout autour de l'île en dehors des heures de présence dans les établissements scolaires.

Entretiens :

- ✓ M. Didier Labrousse, chef du service de l'environnement de Futuna, 13/03
- ✓ M. Marc Soulé, professeur d'histoire-géographie au lycée de Sisia et le frère Clément, 17/03
- ✓ M. Charles Gaveau, responsable des bourses, des œuvres scolaires et de la vie de l'étudiant, 14/03
- ✓ M. Soane Masei des Travaux Publics, 03/10
- ✓ M. Christophe Savea, instituteur 03/10
- ✓ Mme Elena Takaniko, service de l'environnement de Futuna 06/10
- ✓ M. Falakiko Lape, pêcheur 04/10
- ✓ M. Frédéric Bauderie 04/10
- ✓ M. Atonio Takassi, professeur de futunien 04/10
- ✓ M. Senio Moleana, chef de l'antenne du service de la Jeunesse et des Sports 05/10
- ✓ M. Nicie Feleou, professeur de sport au collège de Fiua 07/10

Ateliers :

- ✓ au GIE (Groupement d'Intérêt Economique) d'Alo, artisanat des femmes le 13/03
- ✓ au GIE (Groupement d'Intérêt Economique) de Sigave, artisanat des femmes le 14/03
- ✓ au tawasu de Vasei, Sigave le 07/10

FICHE DE TERRAIN WALLIS

Mission 3 du 18 septembre au 09 octobre 2007

Participants :

- M. Michel Allenbach, UNC
- Mme Claire Mancel, Bluecham
- M. Sylvain Broucke, IRD

Enquêtes statistiques :

Ecoles :
- ✓ MALA'ETOLI, 2 classes, 01/10
- ✓ MATA'UTU, 2 classes, 02/10

Collèges :
- ✓ LANO, 2 classes, 26/09
- ✓ HAATOFO, 2 classes, 27/09

Lycée :
- ✓ MATA'UTU : 9 classes, 21/09, 24/09, 25/09, 26/09.

Adultes :
- ✓ Enquêtes dans les villages tout autour de l'île en dehors des heures de présence dans les établissements scolaires.

Entretiens :

- ✓ Mme Bernadette Papilio-Halagahu, chef du service des affaires culturelles
- ✓ Vice-rectorat, 19/09
- ✓ coutume de M. Allenbach auprès des chefs coutumiers, 20/09
- ✓ M. Paino Vanai, ancien chef du service de l'environnement, 21/09
- ✓ DEC (Direction de l'Enseignement Catholique), 25/09
- ✓ M. Bernard Ziegler, chef du service de la Jeunesse et des Sports, 26/09
- ✓ M. Setani Lisiahi, service de la Jeunesse et des Sports, 26/09
- ✓ Mme Gilberte PICOT, éducatrice spécialisée et conseillère socio-éducative au lycée de Mata'Utu, 29/09
- ✓ M. Roland Caterini, professeur de SES au lycée de Mata'utu, 22/09
- ✓ Mme Palepa Nicomette, club de plongée « l'évasion bleue », 26/09
- ✓ Mme Matilite Tali, présidente de l'association Mauli Lelei et secrétaire du sénateur de Wallis et Futuna, 26/09
- ✓ M. Daniel Frimigacci, archéologue, 28/09
- ✓ M. Soane Patita Lakina, ancien élu territorial, président de l'association Falelau, 28/09
- ✓ M. Gilbert Lakalaka, service de la jeunesse et des sports, chargé de la gestion du sentier botanique de Ha'atafo, 28/09
- ✓ M. Petoloke, responsable de la commission de la pêche, Assemblée territoriale, 30/09

- ✓ M. Kusitino Toa, ancien ministre de la mer, 01/10
- ✓ M. Gildas Pressencé, ancien collaborateur du Préfet, 08/10

Ateliers :

- ✓ à la chefferie de Vailala, 28/09
- ✓ au service de la Jeunesse et des Sports avec les animateurs, 28/09
- ✓ à l'artisanat d'Ahoa, 28/09

FICHE DE TERRAIN MAYOTTE

Mission 4 du 13 mars au 11 avril 2008

4 zones d'études :
- ✓ nord : de Mtsangamouji à Bandraboua
- ✓ sud : de Chirongui à Kani keli
- ✓ est : de Dembeni à Bambo ouest
- ✓ ouest : Chiconi-Sada

Enquêtes statistiques :

Ecoles :
- ✓ BOUENI, 2 classes, 27/03
- ✓ HANDREMA, 2 classes, 07/04
- ✓ BANDRELE, 2 classes, 08/04
- ✓ SADA, 2 classes, 09/04

Collèges :
- ✓ M'TZAMBORO, 2 classes, 07/04
- ✓ SADA, 2 classes, 01/04
- ✓ DEMBENI, 3 classes, 01/04 et 04/04
- ✓ TSIMKOURA, 2 classes, 04/04

Lycée :
- ✓ IUFM de DEMBENI, 1 classe, 20/03
- ✓ CHIRONGUI, 2 classes, 03/04
- ✓ SADA, 2 classes, 10/04
- ✓ CITE SCOLAIRE DU NORD, 2 classes, 10/04

Adultes :
- ✓ Enquêtes dans les villages dans les 4 zones d'étude choisies en dehors des heures de présence dans les établissements scolaires avec 3 traducteurs : Nadine Moussa du 21 au 24/03 et le 29/03, Mamti les 30/03 et 10/04, Anli le 09/04.

Entretiens :

- ✓ M. Jean-Paul Arnaud, directeur du service environnement et forêt de la DAF (Direction de l'Agriculture et des Forêts), 14/03
- ✓ M. Léonard Durasnel, Conseil Général, service Education à l'Environnement, 18/03
- ✓ M. Antoine Chassaignon, Conseil Général, service Education à l'Environnement, 18/03
- ✓ M. Fabrice Cugny, animateur local du réseau Ecole et Nature, 18/03
- ✓ Mme Colette Robbe, bureau d'étude technique, DAF, 18/03
- ✓ Mairie de Bouéni, 18/03
- ✓ Réunion BRGM sur la sensibilisation à l'environnement dans les établissements scolaires, 18/03

- ✓ Melle Rebecca Guezel, projet du parc marin, 18/03
- ✓ M. Vincent Dinhut, DAF, 25/03
- ✓ M. Adrashi Velou, chef du service cadre de vie à la DEDD (Conseil Général), 25/03
- ✓ M. Michel Tillmann, conservatoire du littoral, 26/03
- ✓ M. Bernard Zier, Vice-rectorat, 26/03
- ✓ M. Saïd Achim, SIG prévention des risques, Conseil Général, 27/03
- ✓ Mme Sylvie Issarte, prévention des risques, Vice-rectorat, 31/03
- ✓ Melle Caroline Cremades, VCAT à la DAF (éducation à l'environnement), 01/04
- ✓ M. Marc Montoya, Direction de l'Equipement, 04/04
- ✓ M. Sébastien Gremminger, Direction de l'Equipement, 04/04
- ✓ M. Alban Jamon, bureau d'études APNEE, 07/04
- ✓ M. Julien Wickel, bureau d'études LAGONIA, 07/04

Ateliers :

- ✓ Village de Bouéni, groupe de danse des femmes, 23/03
- ✓ Village de Kani keli, 23/03
- ✓ Artisanat de Bambo ouest, 29/03
- ✓ Village de Chiconi, pêcheurs, 09/03

FICHE DE TERRAIN LIFOU

Mission 5 du 14 au 28 juillet 2008

Participant :

- Timothée Cimetière, université Paris4-Sorbonne

Enquêtes statistiques :

Ecoles :
- ✓ XEPENEHE, 2 classes, 16/07
- ✓ WE, 2 classes, 17/07
- ✓ MOU, 2 classes, 18/07
- ✓ DRUEULU, 2 classes, 18/07

Collèges :
- ✓ HAVILA, 2 classes, 17/07
- ✓ NATHALO, 2 classes, 18/07
- ✓ WE, 2 classes, 18/07

Lycée :
- ✓ WE, 6 classes, 17/07, 18/07 et 28/07

Adultes :
- ✓ Enquêtes dans les villages suivants tout autour de l'île en dehors des heures de présence dans les établissements scolaires :
- district de GAICA : DRUEULU et WEDRUMEL
- district de WE : XEPENEHE et HNATALO
- district de LÖSSI : MOU, LUENGONI et WE.

Entretiens :

- ✓ Mme Loudja Goujon, association Calédonie GT, 12/07
- ✓ Famille Trupit (Willy, Marguerite et Emma), 15/07
- ✓ M. Hulicia Wazizi, directeur de l'enseignement, Hôtel de la Province des îles, 15/07
- ✓ Mme Annie Portie, enseignante lycée de Lifou, 17/07
- ✓ M. Christophe Bertani, éducateur au collège Laura Boula de Wé, 18/07
- ✓ Directeur de l'école maternelle de Mou, 18/07
- ✓ Mme Hélène Gaze, secteur tourisme, Mou, 20/07
- ✓ Alice de la tribu de Drueulu qui nous a permis d'y effectuer les enquêtes, 22/07
- ✓ Chef du district de Wé à Xepenehe, 25/07
- ✓ Mme Jacqueline Hnaije, Xepenehe, 25/07
- ✓ Mme Rose Draikolo, Grande chefferie Wé, 25/07
- ✓ Comité de développement de Xepenehe, 25/07
- ✓ Mme Lysiane Boula, enseignante au collège Laura Boula de Wé, 26/07

Ateliers :

- ✓ A l'école maternelle de Mou avec des enfants de grande section, 18/07
- ✓ Au comité de développement de Xepenehe, 25/07

ANNEXE 5

Données météorologiques

Tab cyclones et dépressions tropicales à Wallis & Futuna depuis 1948

Nom	Date début	Date fin	Pression minimale en hPa	Type phénomène
CLIFF	04/04/2007	06/04/2007	980	Dépression Tropicale
SHEILA	21/04/2005	23/04/2005	995	Cyclone
OLAF	12/02/2005	19/02/2005	915	Cyclone
HETA	01/01/2004	07/01/2004	915	Cyclone
AMI	11/01/2003	15/01/2003	950	Cyclone
WAKA	27/12/2001	01/01/2002	930	Cyclone
CORA	20/12/1998	28/12/1998	965	Cyclone
RON	02/01/1998	08/01/1998	930	Cyclone
SUSAN	23/12/1997	09/01/1998	920	Cyclone
KELI	10/06/1997	15/06/1997	970	Cyclone
HINA	12/03/1997	18/03/1997	980	Dépression Tropicale
MICK	05/02/1993	09/02/1993	985	Dépression Tropicale
LIN	29/01/1993	04/02/1993	965	Cyclone
NINA	23/12/1992	04/01/1993	960	Cyclone
FRAN	05/03/1992	18/03/1992	930	Cyclone
OFA	30/01/1990	07/02/1990	925	Cyclone
1989121411	14/12/1989	18/12/1989	991	Dépression Tropicale
GINA	06/01/1989	10/01/1989	992	Dépression Tropicale
BOLA	24/02/1988	09/03/1988	962	Cyclone
ZUMAN	19/04/1987	26/04/1987	979	Dépression Tropicale
WINI	27/02/1987	07/03/1987	960	Cyclone
RAJA	22/12/1986	04/01/1987	955	Cyclone
DRENA	09/01/1985	14/01/1985	981	Dépression Tropicale
SARAH	24/03/1983	30/03/1983	950	Cyclone
ESAU	02/03/1981	05/03/1981	988	Dépression Tropicale
DAMAN	20/02/1981	24/02/1981	980	Dépression Tropicale
ARTHUR	11/01/1981	16/01/1981	965	Cyclone
WALLY	01/04/1980	08/04/1980	986	Dépression

				Tropicale
VAL	25/03/1980	29/03/1980	978	Dépression Tropicale
OFA	09/12/1979	13/12/1979	990	Dépression Tropicale
MELI	23/03/1979	30/03/1979	955	Cyclone
ERNIE	16/02/1978	21/02/1978	988	Dépression Tropicale
CHARLES	14/02/1978	01/03/1978	960	Cyclone
ANNE	23/12/1977	29/12/1977	980	Dépression Tropicale
LAURIE	08/12/1976	13/12/1976	980	Dépression Tropicale
VAL	28/01/1975	05/02/1975	940	Cyclone
1974121112	11/12/1974	15/12/1974	994	Dépression Tropicale
HENRIETTA	31/01/1973	04/02/1973	990	Dépression Tropicale
GLENDA	29/01/1973	01/02/1973	994	Dépression Tropicale
ELEONORE	31/12/1972	08/01/1973	980	Dépression Tropicale
HELENE	12/04/1970	17/04/1970	994	Dépression Tropicale
1969022505	25/02/1969	28/02/1969	980	Dépression Tropicale
1969011101	11/01/1969	16/01/1969	978	Dépression Tropicale
1969010703	08/01/1969	16/01/1969	977	Dépression Tropicale
1966012401	24/01/1966	07/02/1966	965	Cyclone
1965020403	04/02/1965	12/02/1965	965	Cyclone
1964120508	05/12/1964	08/12/1964	975	Dépression Tropicale
1964112007	20/11/1964	29/11/1964	980	Dépression Tropicale
CORINNE	15/01/1960	20/01/1960	960	Cyclone
GABRIELLE	13/02/1959	17/02/1959	992	Dépression Tropicale
1958010101	01/01/1958	09/01/1958	974	Dépression Tropicale
1957120407	04/12/1957	09/12/1957	992	Dépression Tropicale
1957022405	24/02/1957	01/03/1957	980	Dépression Tropicale
1954021305	13/02/1954	23/02/1954	975	Dépression

				Tropicale
1954011102	11/01/1954	30/01/1954	985	Dépression Tropicale
1950013102	31/01/1950	06/02/1950	985	Dépression Tropicale
1949121508	15/12/1949	21/12/1949	990	Dépression Tropicale
1948120508	05/12/1948	12/12/1948	965	Cyclone

Source : Météo France, 2009

Tab cyclones et dépressions tropicales à Mayotte depuis 1966

Nom du système	date	intensité à moins de 300 km de Mayotte	intensité maximale du sytème	distance mini de Mayotte (km)
Lily	avr-66		dt	235
Claude	déc-66		tt	254
Colette	déc-66	tt	tt	10
Georgette	févr-68	tt	ct	154
Berthe	déc-68	tt	tt	136
Corrine	nov-69	tt	tt	85
Felicie	févr-71	tt	ct	279
Agnès	déc-71	tt	ct	231
Charlotte	janv-73	dt	tt	245
Faustine	janv-73	dt	dt	271
Bernadette	oct-73	tt	tt	221
Fredegonde	janv-74	dt	dt	281
Blandine	janv-75	dt	tt	159
Camille	janv-75	tt	ct	179
Elsa	janv-75	dt	tt	217
Clotilde	janv-76	tt	ct	40
Ella	mars-76	dt	dt	219
Gladys	avr-76	dt	tt	139
Brigitta	nov-76	d se comblant	tt	171
Domitile	janv-77	tt	tt	256
Irena	févr-78	tt	tt	88
Bettina80	nov-80	tt	tt	29
Iadine	févr-81	tt	tt	124
Benedicte	déc-81	tt	ct	134
Elinah	janv-83	tt	tt	136
Andry	déc-83	ct	ct	143
Caboto	janv-84	dt	tt	279
Kamisy	avr-84	ct	ct	60
Anety	nov-84	dt	dt	165
Feliksa	févr-85	tt	tt	27
Filao	mars-88	dt	ct	219
Hanta	avr-90	tt	tt	133

Elizabetha	févr-92	dt	tt	211
Bryna	déc-92	dt	tt	297
Gracia	févr-93		tt	126
Nadia	avr-94	tt	ct	122
Josta	mars-95	tt	tt	184
Doloresse	févr-96	tt	tt	261
Josie	févr-97	dt	ct	247
A19798	janv-98	dt	dt	246
Astride	déc-99	tt	tt	30
Hudah	avr-00	tt	ct	217
Dera	mars-01	dt	ct	134
Kesiny	mai-02	dt	ct	279
Cela	déc-03	dt	ct	254
Elita	févr-04	tt	ct	279
Ernest	janv-05	ct	ct	8
720052006	janv-06	dt	dt	117
Bondo	déc-06	ct	ct	269
Jaya	avr-07	dt	ct	105
Fame	janv-08	tt	ct	96
Jokwe	mars-08	ct	ct	181
Asma	oct-08	d se comblant	tt	127

Source : Météo France, 2009

Tab cyclones et dépressions tropicales à Lifou depuis 1957

Nom	Date début	Date fin	Pression minimale en hPa	Type phénomène
2001021406	14/02/2001	18/02/2001	992	Dépression Tropicale
Ella	09/02/1999	14/02/1999	985	Dépression Tropicale
Zuman	29/03/1998	05/04/1998	960	Cyclone
1984021904	19/02/1984	24/02/1984	994	Dépression Tropicale
Beti	23/03/1996	28/03/1996	940	Cyclone
judith	03/02/1979	06/02/1979	988	Dépression Tropicale
Brenda	14/01/1968	24/01/1968	965	Cyclone
Barberine	06/01/1961	14/01/1961	988	Dépression Tropicale
1957010802	08/01/1957	14/01/1957	988	Dépression Tropicale
1956040508	05/04/1956	10/04/1956	965	Cyclone
1953030101	01/03/1953	09/03/1953	980	Dépression Tropicale
1952030305	03/03/1952	07/03/1952	995	Dépression Tropicale
1949120807	08/12/1949	14/12/1949	990	Dépression Tropicale
1948011102	11/01/1948	17/01/1948	990	Dépression Tropicale

Source : Météo France, 2009

ANNEXE 6

Tableau des acteurs locaux par île

Fig. Acteurs locaux Wallis

Catégorie acteurs	Nom acteurs	Fonction(s)
Coutumiers et religieux	M. Kapeliele Faupala	roi de Wallis
Services administratifs	M. Michel Jeanjean M. Atoloto Malau M. Bernard Ziegler M. Marc Raynal Mme Bernadette Papilio-Halagahu M. Setefano Tafono M. Jean-Marie Boutet M. Franck Aucher M. Jean Paul Goepfert	Préfet des îles de Wallis & Futuna Chef du service de l'Environnement de Wallis Chef du service de la Jeunesse et des Sports Chef du service des Travaux Publics Chef du service des Affaires Culturelles Chef du service des Affaires Economiques et du Développement Chef du bureau de la Sécurité Civile Chef du service de Météo France Chef de la STSEE
Associations et ONG	Mauli Lelei Falelau Association du village de Vaitupu cf. Matilite	Association de protection de l'environnement Association pour la réinsertion des jeunes et la construction d'habitat traditionnel Association pour la protection de l'environnement
Secteur privé	M. Mercier cf. Matilite	Bâtiment
Autres personnalités influentes	M. Patita Lakina M. Gilbert Lakalaka M. Daniel Frimigacci Mme Matilite Tali M. Pascal Nicomette Frère Robert	Ancien élu territorial, président de l'association Falelau Service de la jeunesse et des sports, chargé de la gestion du sentier botanique de Ha'atafo Archéologue Présidente de l'association Mauli Lelei et Secrétaire du sénateur de Wallis et Futuna Club de plongée l'Evasion bleue Sénateur et membre de l'IFRECOR
Etablissements d'enseignements et de recherche	M. Christian Patoz cf. Matilite M. Jean-Marc Boyer Mme Louise Peltzer IRD MNHN EPHE BRGM	Directeur du vice-rectorat Directeur de la DEC Président de l'université de la Nouvelle Calédonie Présidente de l'université de la Polynésie Française Institut de Recherche pour le Développement Muséum National d'Histoire Naturelle Ecole Pratique des Hautes Etudes Bureau de Recherche Géologiques et Minières

Source : Bantos S., 2010

Fig. Acteurs locaux Futuna

Catégorie acteurs	Nom acteurs	Fonction(s)
Coutumiers et religieux	M. Visesio Moeliku	Roi de Sigave Roi d'Alo
Services administratifs	M. Thierry Dousset M. Didier Labrousse M. Senio Moleana M. Jérôme Peyrus M. Setefano Takaniko M. Tomeno Fotutata	Préfet de Futuna Chef du service de l'Environnement Chef du service de la Jeunesse et des Sports Chef du service des Travaux Publics Responsable du service des Affaires Culturelles Représentant du service des Affaires Economiques et du Développement
Associations et ONG	cf. Matilite	
Secteur privé	cf. Matilite	
Autres personnalités influentes	M. Charles Gaveau M. Marc Soulé M. Nicie Feleou M. Atonio Takassi	Responsable des bourses, des œuvres scolaires et de la vie de l'étudiant Professeur d'histoire-géographie au lycée de Sisia Professeur de sport au collège de Fiua Professeur de futunien
Etablissements d'enseignements et de recherche	cf. Wallis cf. Matilite	Représentant de la DEC locale

Source : Bantos S., 2010

Fig. Acteurs locaux Mayotte

Catégorie acteurs	Nom acteurs	Fonction(s)
Coutumiers et religieux	M. Youssef Mabi M. Mohamed Hachim	Imam Grand cadi
Services administratifs	M. Hubert Derache M. Ahamed Attoumani Douchina M. Patrick Poyet M. Gérard Touchet M. Dominique Vallée M. Matthieu Morando	Préfet de Mayotte Président du Conseil Général de Mayotte Directeur de la DAF (Direction de l'Agriculture et de la Forêt) Directeur de la Jeunesse et des Sports Directeur de la DE (Direction de l'Equipement) Service météorologique INSEE
Associations et ONG	Les naturalistes de Mayotte Tortue verte Handrema Ouzouri	Association de protection de l'environnement Association de protection de l'environnement Association de protection de l'environnement
Secteur privé	Mayotte aquaculture COPEMAY Société Immobilière de Mayotte CAMA Hôtel Sakouli	Entreprise aquacole majeure à Mayotte Coopérative des pêcheurs de Mayotte Coopérative des agriculteurs de Mayotte
Autres personnalités influentes		
Etablissements d'enseignement et de recherche	M. Jean-Claude Cirioni M. Mohamed Rochdi CIRAD MNHN IFREMER LAG-MAY	Vice-recteur Président de l'université de La Réunion Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement Muséum National d'Histoire Naturelle Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer Groupement d'Intérêt Scientifique du Lagon de Mayotte

Source : Bantos S., 2010

Fig. Acteurs locaux Lifou

Catégorie acteurs	Nom acteurs	Fonction(s)
Coutumiers et religieux	M. Evanès Boula M. Paul Sihaze / M. Pierre Zeoula M. Evanes Boula M. Pierre Zeoula M. Paul Sihaze	Président de l'Aire Ne Drehu Sénateurs Grand chef de la chefferie de Lössi Grand chef de la chefferie de Gaïtcha Grand chef de la chefferie de Wetr
Services administratifs	M. Neko Hnepeune M. Jean-Jacques Haeweng M. Mickael Forrest M. René Kaudre M. Paul Hnailolo Mme Anne-Laure Missu M. Eric Petermann M. Gérard Baudchon	Président de la Province des îles Directeur de l'Equipement et de l'Aménagement Directeur de Patrimoine Foncier et Culturel Directeur du Développement Economique Chef du service du Patrimoine foncier et des Affaires coutumières Chef du service Habitat et Infrastructures Chef du service Environnement Chef du service de la Jeunesse et des Sports Météo France (antenne NC) ISEE (Institut de la Statistique et des Etudes Economiques)
Associations et ONG	Lifou Nature	Association de botanique
Secteur privé	Drehu Village Navimon SARL Munun SOCAL Nacre BTP	Hôtel Entreprise de pêche Entreprise de pêche Société Coopérative Agricole de Lifou Entreprise de BTP
Autres personnalités influentes	Mme Lysiane Boula	Enseignante au collège Laura Boula
Etablissements d'enseignements et de recherche	M. Ives Melet M. Jacques Briand M. Pierre Toto M. Jean-Marc Boyer IRD IAC MNHN CPS	Vice-recteur de Nouvelle Calédonie DENC (Direction de l'Enseignement de Nouvelle Calédonie) du premier degré Directeur de l'enseignement de la Province des Iles Président de l'université de la Nouvelle Calédonie Institut de Recherche pour le Développement Institut Agronomique Néo-Calédonien Muséum National d'Histoire Naturelle Commission du Pacifique Sud

Source : Bantos S., 2010

ANNEXE 7

Sous-populations des profils

Profil 1 – connaissance des risques

Adultes Wallis :

Connaissance du changement climatique :

Population totale

	Fréquence	%
Non réponse	1	1,4%
oui	**50**	**67,6%**
non	22	29,7%
nsp	1	1,4%
Total	74	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
oui	**31**	**77,5%**
non	8	20,0%
nsp	1	2,5%
Total	40	100,0%

Lieu d'installation souhaitable :

Population totale

	Fréquence	%
sur le littoral	13	14,4%
à l'intérieur des terres	**31**	**34,4%**
sur le toafa	**31**	**34,4%**
autres	7	7,8%
nr	2	2,2%
choix personnel	6	6,7%
Total / réponses	90	100,0%

Interrogés : 74 / Répondants : 71 / Réponses : 90
Pourcentages calculés sur la base des réponses

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
sur le littoral	7	13,5%
à l'intérieur des terres	**16**	**30,8%**
sur le toafa	**20**	**38,5%**
autres	5	9,6%
nr	1	1,9%
choix personnel	3	5,8%
Total / réponses	52	100,0%

Interrogés : 40 / Répondants : 40 / Réponses : 52
Pourcentages calculés sur la base des réponses
Sous-population : profil 1 bonne/TB connaissance

Adultes Futuna :

Dégradation du littoral :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**27**	**81,8%**
non	6	18,2%
Total	33	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
oui	**24**	**85,7%**
non	4	14,3%
Total	28	100,0%

Connaissance du changement climatique :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**37**	**60,7%**
non	24	39,3%
Total	61	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
oui	**31**	**66,0%**
non	16	34,0%
Total	47	100,0%

Peur des tsunamis :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**14**	**58,3%**
assez peur	4	16,7%
pas peur	5	20,8%
nsp	1	4,2%
Total	24	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
très peur	**15**	**53,6%**
assez peur	6	21,4%
pas peur	6	21,4%
nsp	1	3,6%
Total	28	100,0%

Adultes Mayotte:

Peur des tsunamis :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**81**	**88,0%**
assez peur	3	3,3%
pas peur	8	8,7%
Total	92	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
très peur	**26**	**78,8%**
assez peur	2	6,1%
pas peur	5	15,2%
Total	33	100,0%

Peur des cyclones :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**98**	**94,2%**
assez peur	4	3,8%
pas peur	2	1,9%
Total	104	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
très peur	**32**	**86,5%**
assez peur	3	8,1%
pas peur	2	5,4%
Total	37	100,0%

Adultes Lifou :

Connaissance du changement climatique :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**72**	**69,9%**
non	30	29,1%
nsp	1	1,0%
Total	103	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
oui	**68**	**73,1%**
non	24	25,8%
nsp	1	1,1%
Total	93	100,0%

<u>Peur de la montée du niveau marin</u> :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**86**	**82,7%**
assez peur	14	13,5%
pas peur	4	3,8%
Total	104	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
très peur	**41**	**91,1%**
assez peur	2	4,4%
pas peur	2	4,4%
Total	45	100,0%

Profil 2 – connaissance du climat et du changement climatique

Adultes Futuna :

Genre :

Population totale

	Fréquence	%
H	**38**	**62,3%**
F	23	37,7%
Total	61	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
H	**14**	**48,3%**
F	15	51,7%
Total	29	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
H	**21**	**84,0%**
F	4	16,0%
Total	25	100,0%

Age :

Population totale

	Fréquence	%
16-19	2	3,3%
20-35	**22**	**36,1%**
36-59	**36**	**59,0%**
60-70	1	1,6%
Total	61	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
20-35	6	24,0%
36-59	**19**	**76,0%**
Total	25	100,0%

Activité :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**53**	**86,9%**
non	8	13,1%
Total	61	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
oui	**25**	**100,0%**
Total	25	100,0%

Domaine d'activité :

Population totale

	Fréquence	%
artisanat	**15**	**25,9%**
public	**28**	**48,3%**
pêche	1	1,7%
agriculture	2	3,4%
autres	7	12,1%
étudiant	5	8,6%
Total	58	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
artisanat	**14**	**51,9%**
public	**6**	**22,2%**
pêche	1	3,7%
agriculture	1	3,7%
autres	1	3,7%
étudiant	4	14,8%
Total	27	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
artisanat	**1**	**4,0%**
public	**19**	**76,0%**
autres	5	20,0%
Total	25	100,0%

Niveau d'étude :

Population totale

	Fréquence	%
élémentaire /certificat	**20**	**35,7%**
cours-menagers	1	1,8%
collège /CAP /BEP	12	21,4%
lycée	4	7,1%
bac+	**18**	**32,1%**
autres	1	1,8%
Total	56	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
élémentaire /certificat	**10**	**40,0%**
cours-menagers	1	4,0%
collège /CAP /BEP	6	24,0%
lycée	1	4,0%
bac+	**6**	**24,0%**
autres	1	4,0%
Total	25	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
élémentaire /certificat	**6**	**25,0%**
collège /CAP /BEP	5	20,8%
lycée	3	12,5%
bac+	**10**	**41,7%**
Total	24	100,0%

Etat du bord de mer :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**51**	**83,6%**
non	8	13,1%
nsp	2	3,3%
Total	61	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
oui	**23**	**92,0%**
non	2	8,0%
Total	25	100,0%

Dégradation du bord de mer :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**27**	**81,8%**
non	6	18,2%
Total	33	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
oui	**9**	**90,0%**
non	1	10,0%
Total	10	100,0%

Peur des tsunamis :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**15**	**53,6%**
assez peur	6	21,4%
pas peur	6	21,4%
nsp	1	3,6%
Total	28	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
très peur	**11**	**57,9%**
assez peur	3	15,8%
pas peur	5	26,3%
Total	19	100,0%

Migration en hauteur :

Population totale

	Fréquence	%
très décidé	**18**	**58,1%**
décidé	6	19,4%
peu décidé	3	9,7%
pas décidé	3	9,7%
nsp	1	3,2%
Total	31	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
très décidé	**4**	**44,4%**
décidé	3	33,3%
peu décidé	2	22,2%
Total	9	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
très décidé	**12**	**63,2%**
décidé	3	15,8%
peu décidé	1	5,3%
pas décidé	2	10,5%
nsp	1	5,3%
Total	19	100,0%

Lieu d'installation souhaitable :

Population totale

	Fréquence	%
sur le littoral ouest	17	27,9%
sur le littoral est	12	19,7%
à l'intérieur des terres	**33**	**54,1%**
autres	9	14,8%
nsp	2	3,3%
Total / répondants	61	

Interrogés : 61 / Répondants : 61 / Réponses : 73
Pourcentages calculés sur la base des répondants

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
sur le littoral ouest	10	34,5%
sur le littoral est	9	31,0%
à l'intérieur des terres	**12**	**41,4%**
autres	4	13,8%
nsp	2	6,9%
Total / répondants	29	

Interrogés : 29 / Répondants : 29 / Réponses : 37
Pourcentages calculés sur la base des répondants
Sous-population : profil 1 faible/pas connaissance

Adultes Mayotte :

Genre :

Population totale

	Fréquence	%
H	**46**	**43,8%**
F	59	56,2%
Total	105	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
H	**18**	**48,6%**
F	19	51,4%
Total	37	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
H	**13**	**32,5%**
F	27	67,5%
Total	40	100,0%

<u>Age</u> :

Population totale

	Fréquence	%
0-19	4	3,8%
20-35	**34**	**32,4%**
36-59	**45**	**42,9%**
>60	22	21,0%
Total	105	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
0-19	1	2,7%
20-35	**18**	**48,6%**
36-59	**15**	**40,5%**
>60	3	8,1%
Total	37	100,0%

<u>Activité</u> :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**52**	**49,5%**
non	53	50,5%
Total	105	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
oui	**17**	**43,6%**
non	22	56,4%
Total	39	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
oui	**23**	**60,5%**
non	15	39,5%
Total	38	100,0%

<u>Domaine d'activité</u> :

Population totale

	Fréquence	%
artisanat	4	7,3%
public	**25**	**45,5%**
agriculture	13	23,6%
autres	13	23,6%
Total	55	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
artisanat	2	11,8%
public	**6**	**35,3%**
agriculture	4	23,5%
autres	5	29,4%
Total	17	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
public	**16**	**61,5%**
agriculture	5	19,2%
autres	5	19,2%
Total	26	100,0%

<u>Niveau d'étude</u> :

Population totale

	Fréquence	%
élémentaire	8	12,5%
certificat	1	1,6%
collège	15	23,4%
lycée	10	15,6%
bac+	**26**	**40,6%**
autres	4	6,3%
Total	64	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
élémentaire	4	16,7%
certificat	1	4,2%
collège	6	25,0%
lycée	2	8,3%
bac+	**8**	**33,3%**
autres	3	12,5%
Total	24	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
élémentaire	2	7,4%
collège	5	18,5%
lycée	5	18,5%
bac+	**15**	**55,6%**
Total	27	100,0%

<u>Etat du bord de mer</u> :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**90**	**83,3%**
non	15	13,9%
nsp	3	2,8%
Total	108	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
oui	**30**	**75,0%**
non	8	20,0%
nsp	2	5,0%
Total	40	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
oui	**36**	**92,3%**
non	2	5,1%
nsp	1	2,6%
Total	39	100,0%

<u>Dégradation du bord de mer</u> :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**52**	**48,6%**
non	49	45,8%
nsp	6	5,6%
Total	107	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
oui	**17**	**42,5%**
non	21	52,5%
nsp	2	5,0%
Total	40	100,0%

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
oui	**22**	**57,9%**
non	14	36,8%
nsp	2	5,3%
Total	38	100,0%

Lieu d'installation souhaitable :

Population totale

	Fréquence	%
sur le littoral	22	20,8%
à l'intérieur des terres	**81**	**76,4%**
autres	10	9,4%
nsp	2	1,9%
Total / répondants	106	

Interrogés : 109 / Répondants : 106 / Réponses : 115
Pourcentages calculés sur la base des répondants

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
sur le littoral	11	28,2%
à l'intérieur des terres	**28**	**71,8%**
autres	3	7,7%
nsp	1	2,6%
Total / répondants	39	

Interrogés : 41 / Répondants : 39 / Réponses : 43
Pourcentages calculés sur la base des répondants
Sous-population : profil 1 pas-faible connaissance

Sous-population bonne/très bonne connaissance

	Fréquence	%
sur le littoral	7	18,4%
à l'intérieur des terres	**32**	**84,2%**
autres	4	10,5%
Total / répondants	38	

Interrogés : 39 / Répondants : 38 / Réponses : 43
Pourcentages calculés sur la base des répondants
Sous-population : profil 1 bonne-tb connaissance

Adultes Lifou

Age :

Population totale

	Fréquence	%
0-19	16	14,0%
20-35	41	36,0%
36-59	**47**	**41,2%**
>60	10	8,8%
Total	114	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
0-19	**14**	**25,9%**
20-35	19	35,2%
36-59	**15**	**27,8%**
>60	6	11,1%
Total	54	100,0%

Activité :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**75**	**66,4%**
non	38	33,6%
Total	113	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	%
oui	**29**	**55,8%**
non	23	44,2%
Total	52	100,0%

Etat du bord de mer :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**75**	**69,4%**
non	27	25,0%
nsp	6	5,6%
Total	108	100,0%

Sous-population faible/pas connaissance

	Fréquence	**%**
oui	**26**	**54,2%**
non	18	37,5%
nsp	4	8,3%
Total	48	100,0%

Profil 3 – Conscience des actions anthropiques dans les modifications environnementales

Adultes Wallis :

Peur des cyclones :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**49**	**68,1%**
assez peur	8	11,1%
pas peur	14	19,4%
nsp	1	1,4%
Total	72	100,0%

Sous-population conscience/forte conscience

	Fréquence	%
très peur	**21**	**61,8%**
assez peur	4	11,8%
pas peur	8	23,5%
nsp	1	2,9%
Total	34	100,0%

Adultes Futuna:

Peur des tsunamis :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**15**	**53,6%**
assez peur	6	21,4%
pas peur	6	21,4%
nsp	1	3,6%
Total	28	100,0%

Sous-population faible/pas conscience

	Fréquence	%
très peur	**7**	**46,7%**
assez peur	4	26,7%
pas peur	3	20,0%
nsp	1	6,7%
Total	15	100,0%

Peur de la montée du niveau marin :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**17**	**54,8%**
assez peur	6	19,4%
pas peur	8	25,8%
Total	31	100,0%

Sous-population faible/pas conscience

	Fréquence	%
très peur	**9**	**50,0%**
assez peur	5	27,8%
pas peur	4	22,2%
Total	18	100,0%

Adultes Mayotte:

Peur des tsunamis :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**81**	**88,0%**
assez peur	3	3,3%
pas peur	8	8,7%
Total	92	100,0%

Sous-population faible/pas conscience

	Fréquence	%
très peur	**44**	**95,7%**
pas peur	2	4,3%
Total	46	100,0%

<u>Adultes Lifou</u>:

<u>Peur de la montée du niveau marin</u> :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**86**	**82,7%**
assez peur	14	13,5%
pas peur	4	3,8%
Total	104	100,0%

Sous-population conscience/forte conscience

	Fréquence	%
très peur	**30**	**68,2%**
assez peur	11	25,0%
pas peur	3	6,8%
Total	44	100,0%

Profil 4 – Degré d'inquiétude face aux risques

Adultes Wallis :

Etat du bord de mer :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**68**	**91,9%**
non	6	8,1%
Total	74	100,0%

Sous-population inquiet/très inquiet

	Fréquence	%
oui	**68**	**91,9%**
non	6	8,1%
Total	74	100,0%

Migration en hauteur :

Population totale

	Fréquence	%
très décidé	**42**	**57,5%**
décidé	10	13,7%
peu décidé	5	6,8%
pas décidé	8	11,0%
nsp	8	11,0%
Total	73	100,0%

Sous-population inquiet/très inquiet

	Fréquence	%
très décidé	**29**	**60,4%**
décidé	4	8,3%
peu décidé	4	8,3%
pas décidé	5	10,4%
nsp	6	12,5%
Total	48	100,0%

Adultes Mayotte :

Etat du bord de mer :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**90**	**83,3%**
non	15	13,9%
nsp	3	2,8%
Total	108	100,0%

Sous-population inquiet/très inquiet

	Fréquence	%
oui	**68**	**86,1%**
non	10	12,7%
nsp	1	1,3%
Total	79	100,0%

Profil 5 – Implication dans la protection de leur île

Adultes Wallis :

Connaissance du changement climatique :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**50**	**68,5%**
non	22	30,1%
nsp	1	1,4%
Total	73	100,0%

Sous-population moyennement impliqué

	Fréquence	%
oui	**36**	**64,3%**
non	19	33,9%
nsp	1	1,8%
Total	56	100,0%

Adultes Futuna :

Genre :

Population totale

	Fréquence	%
H	**38**	**62,3%**
F	23	37,7%
Total	61	100,0%

Sous-population moyennement impliqué

	Fréquence	%
H	**19**	**67,9%**
F	9	32,1%
Total	28	100,0%

Niveau d'étude :

Population totale

Sous-population moyennement impliqué

	Fréquence	%
élémentaire /certificat	7	26,9%
collège /CAP /BEP	3	11,5%
lycée	2	7,7%
bac+	**14**	**53,8%**
Total	26	100,0%

Connaissance du changement climatique :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**37**	**60,7%**
non	24	39,3%
Total	61	100,0%

Sous-population moyennement impliqué

	Fréquence	%
oui	**21**	**75,0%**
non	7	25,0%
Total	28	100,0%

Peur des tsunamis :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**15**	**53,6%**
assez peur	6	21,4%
pas peur	6	21,4%
nsp	1	3,6%
Total	28	100,0%

Sous-population moyennement impliqué

	Fréquence	%
très peur	**7**	**77,8%**
pas peur	2	22,2%
Total	9	100,0%

Adultes Mayotte :

Niveau d'étude :

Population totale :

	Fréquence	%
élémentaire	8	12,5%
certificat	1	1,6%
collège	15	23,4%
lycée	10	15,6%
bac+	**26**	**40,6%**
autres	4	6,3%
Total	64	100,0%

Sous-population très impliqué :

	Fréquence	%
élémentaire	3	9,1%
collège	7	21,2%
lycée	4	12,1%
bac+	**18**	**54,5%**
autres	1	3,0%
Total	33	100,0%

Lycées Wallis :

Genre :

Population totale

	Fréquence	%
H	45	38,5%
F	**72**	**61,5%**
Total	117	100,0%

Sous-population pas-peu impliqué

	Fréquence	%
H	27	48,2%
F	**29**	**51,8%**
Total	56	100,0%

Adultes Mayotte:

Connaissance du changement climatique :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**56**	**52,8%**
non	33	31,1%
nsp	17	16,0%
Total	106	100,0%

Sous-population impliqué/très impliqué

	Fréquence	%
oui	**28**	**58,3%**
non	11	22,9%
nsp	9	18,8%
Total	48	100,0%

Peur de la montée du niveau marin :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**96**	**88,9%**
assez peur	6	5,6%
pas peur	6	5,6%
Total	108	100,0%

Sous-population impliqué/très impliqué

	Fréquence	%
très peur	**46**	**93,9%**
assez peur	3	6,1%
Total	49	100,0%

Lycées Mayotte:

Genre :

Population totale

	Fréquence	%
H	**74**	**71,2%**
F	30	28,8%
Total	104	100,0%

Sous-population pas-peu impliqué

	Fréquence	%
H	**35**	**77,8%**
F	10	22,2%
Total	45	100,0%

<u>Adultes Lifou</u> :

<u>Changement du bord de mer</u> :

Population totale :

	Fréquence	%
oui	**75**	**69,4%**
non	27	25,0%
nsp	6	5,6%
Total	108	100,0%

Sous-population impliqué-très impliqué

	Fréquence	%
oui	**36**	**78,3%**
non	9	19,6%
nsp	1	2,2%
Total	46	100,0%

<u>Modifications du climat</u> :

Population totale :

	Fréquence	%
oui	**85**	**78,7%**
non	18	16,7%
nsp	5	4,6%
Total	108	100,0%

Sous-population impliqué-très impliqué

	Fréquence	%
oui	**41**	**87,2%**
non	5	10,6%
nsp	1	2,1%
Total	47	100,0%

<u>Connaissance du changement climatique</u> :

Population totale :

	Fréquence	%
oui	**72**	**69,9%**
non	30	29,1%
nsp	1	1,0%
Total	103	100,0%

Sous-population impliqué-très impliqué

	Fréquence	%
oui	**37**	**82,2%**
non	8	17,8%
Total	45	100,0%

Profil 6 – Mobilité face aux risques

Adultes Wallis:

Genre :

Population totale

	Fréquence	%
H	**42**	**58,3%**
F	30	41,7%
Total	72	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
H	**21**	**70,0%**
F	9	30,0%
Total	30	100,0%

Domaine d'activité :

Population totale

	Fréquence	%
artisanat	10	17,5%
public	**32**	**56,1%**
pêche	3	5,3%
autres	3	5,3%
commerce/hôtel	4	7,0%
DEC	5	8,8%
Total	57	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
artisanat	4	16,0%
public	**17**	**68,0%**
autres	1	4,0%
commerce/hôtel	2	8,0%
DEC	1	4,0%
Total	25	100,0%

Niveau d'étude :

Population totale

	Fréquence	%
élémentaire	**13**	**17,8%**
certificat	7	9,6%
cours-ménagers	3	4,1%
collège/BEP	12	16,4%
CAP	9	12,3%
lycée	2	2,7%
bac+	**23**	**31,5%**
autres	4	5,5%
Total	73	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
élémentaire	**10**	**31,3%**
certificat	1	3,1%
cours-ménagers	2	6,3%
collège/BEP	5	15,6%
CAP	4	12,5%
lycée	1	3,1%
bac+	**9**	**28,1%**
Total	32	100,0%

Connaissance du changement climatique :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**50**	**68,5%**
non	22	30,1%
nsp	1	1,4%
Total	73	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
oui	**24**	**75,0%**
non	8	25,0%
Total	32	100,0%

Peur des tsunamis :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**40**	**60,6%**
assez peur	13	19,7%
pas peur	7	10,6%
nsp	6	9,1%
Total	66	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
très peur	**19**	**65,5%**
assez peur	4	13,8%
pas peur	4	13,8%
nsp	2	6,9%
Total	29	100,0%

Peur de la montée des eaux :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**57**	**78,1%**
assez peur	9	12,3%
pas peur	6	8,2%
nsp	1	1,4%
Total	73	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
très peur	**27**	**84,4%**
assez peur	4	12,5%
pas peur	1	3,1%
Total	32	100,0%

Adultes Futuna:

Activité :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**53**	**86,9%**
non	8	13,1%
Total	61	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
oui	**24**	**100,0%**
Total	24	100,0%

Lieu de vie :

Population totale

	Fréquence	%
littoral	**46**	**75,4%**
intérieur des terres	15	24,6%
Total	61	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
littoral	**21**	**87,5%**
intérieur des terres	3	12,5%
Total	24	100,0%

Connaissance du changement climatique :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**37**	**60,7%**
non	24	39,3%
Total	61	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
oui	10	41,7%
non	**14**	**58,3%**
Total	24	100,0%

Peur de la montée des eaux :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**17**	**54,8%**
assez peur	6	19,4%
pas peur	8	25,8%
Total	31	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
très peur	**8**	**61,5%**
assez peur	2	15,4%
pas peur	3	23,1%
Total	13	100,0%

Opinion sur les murs :

Population totale

	Fréquence	%
bien	**32**	**53,3%**
pas bien	16	26,7%
réponse nuancée	12	20,0%
Total	60	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
bien	**14**	**60,9%**
pas bien	4	17,4%
réponse nuancée	5	21,7%
Total	23	100,0%

Adultes Lifou :

Genre :

Population totale

	Fréquence	%
H	44	38,3%
F	**71**	**61,7%**
Total	115	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
H	13	31,0%
F	**29**	**69,0%**
Total	42	100,0%

Domaine d'activité :

Population totale

	Fréquence	%
artisanat	7	9,7%
public	**22**	**30,6%**
pêche	3	4,2%
agriculture	12	16,7%
autres	3	4,2%
tourisme	8	11,1%
secteur privé	19	26,4%
Total / répondants	72	

Sous-population mobile/très mobile

	Fréquence	%
artisanat	1	4,0%
public	**10**	**40,0%**
agriculture	3	12,0%
autres	1	4,0%
tourisme	6	24,0%
secteur privé	4	16,0%
Total / répondants	25	

Peur des tsunamis :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**74**	**69,8%**
assez peur	21	19,8%
pas peur	11	10,4%
Total	106	100,0%

Sous-population mobile/très mobile

	Fréquence	%
très peur	**29**	**80,6%**
assez peur	6	16,7%
pas peur	1	2,8%
Total	36	100,0%

Peur des cyclones :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**52**	**49,1%**
assez peur	35	33,0%
pas peur	19	17,9%
Total	106	100,0%

Sous-population mobile/très mobile

	Fréquence	%
très peur	**22**	**61,1%**
assez peur	11	30,6%
pas peur	3	8,3%
Total	36	100,0%

Peur de la montée des eaux :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**86**	**82,7%**
assez peur	14	13,5%
pas peur	4	3,8%
Total	104	100,0%

Sous-population mobile/très mobile

	Fréquence	%
très peur	**34**	**94,4%**
assez peur	2	5,6%
Total	36	100,0%

Opinions sur les murs :

Population totale

	Fréquence	%
bien	30	27,3%
pas bien	**46**	**41,8%**
réponse nuancée	17	15,5%
nsp	17	15,5%
Total	110	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
bien	13	32,5%
pas bien	**20**	**50,0%**
réponse nuancée	1	2,5%
nsp	6	15,0%
Total	40	100,0%

Opinion sur les remblais :

Population totale

	Fréquence	%
oui	13	12,5%
non	**70**	**67,3%**
réponse nuancée	12	11,5%
nsp	9	8,7%
Total	104	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
oui	4	10,5%
non	**28**	**73,7%**
réponse nuancée	4	10,5%
nsp	2	5,3%
Total	38	100,0%

Lycées Mayotte :

Lieu de vie
Population totale

	Fréquence	%
en bord de mer	43	39,8%
à l'intérieur des terres	**65**	**60,2%**
Total	108	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
en bord de mer	21	46,7%
à l'intérieur des terres	**24**	**53,3%**
Total	45	100,0%

Connaissance du changement climatique

Population totale

	Fréquence	%
oui	**64**	**68,1%**
non	22	23,4%
nsp	8	8,5%
Total	94	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
oui	**30**	**75,0%**
non	7	17,5%
nsp	3	7,5%
Total	40	100,0%

Lycées Lifou :

Connaissance du changement climatique :

Population totale

	Fréquence	%
oui	**84**	**93,3%**
non	4	4,4%
nsp	2	2,2%
Total	90	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
oui	**33**	**97,1%**
non	1	2,9%
Total	34	100,0%

Sous-population mobile/très mobile

	Fréquence	%
oui	**30**	**88,2%**
non	2	5,9%
nsp	2	5,9%
Total	34	100,0%

Peur des tsunamis :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**55**	**55,0%**
assez peur	35	35,0%
pas peur	10	10,0%
Total	100	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
très peur	**17**	**44,7%**
assez peur	17	44,7%
pas peur	4	10,5%
Total	38	100,0%

Sous-population mobile/très mobile

	Fréquence	%
très peur	**25**	**64,1%**
assez peur	13	33,3%
pas peur	1	2,6%
Total	39	100,0%

Peur de la montée des eaux :

Population totale

	Fréquence	%
très peur	**65**	**63,7%**
assez peur	29	28,4%
pas peur	8	7,8%
Total	102	100,0%

Sous-population moyennement mobile

	Fréquence	%
très peur	**21**	**52,5%**
assez peur	14	35,0%
pas peur	5	12,5%
Total	40	100,0%

Sous-population mobile/très mobile

	Fréquence	%
très peur	**28**	**73,7%**
assez peur	10	26,3%
Total	38	100,0%

<u>Opinion sur les remblais</u> :

Population totale

	Fréquence	%
oui	12	11,8%
non	**63**	**61,8%**
réponse nuancée	12	11,8%
nsp	15	14,7%
Total	102	100,0%

Sous-population mobile/très mobile

	Fréquence	%
oui	5	13,2%
non	**27**	**71,1%**
réponse nuancée	3	7,9%
nsp	3	7,9%
Total	38	100,0%

ANNEXE 8

Profils de variables et de modalités

Adultes Lifou

Profil de modalités :

Peur des tsunamis ***(Modalité très peur)***

Question		Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. genre	2	F	53	7	1,041	35	•••
53. peur cyclone	1	très peur	43	8	1,853	53	•••

Adultes Futuna

Profil de variables :

Genre

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. H	11. toujours village	2. non	26	5	1,47	48	•••
1. H	45. connaissance du changement climatique	1. oui	29	6	1,536	43	•••
1. H	60. responsabilité	3. les deux à la fois	19	6	3,167	86	•••
1. H	67. opinion sur les murs	2. pas bien	16	6	3,813	100	•••
1. H	70. souhait mur	2. non	17	6	3,344	100	•••
1. H	80R1. lieu d'installation souhaitable (Ordo -> Mult)	3.à l'intérieur des terres	26	7	2,215	48	•••
2. F	4. domaine activité	1. artisanat	13	8	10,548	79	•••
2. F	10. village	6. Fiua	10	5	5,644	72	•••
2. F	11. toujours village	1. oui	16	5	2,931	48	•••
2. F	26. occupations-mer	2. coquillage	14	6	3,68	41	•••
2. F	45. connaissance du changement climatique	2. non	15	6	3,913	43	•••
2. F	60. responsabilité	2. la nature	14	5	3,073	39	•••
2. F	66. idée pour protection personnelle	7. nsp	10	5	6,688	57	•••
2. F	66R2. idée pour protection personnelle (groupement de modalité correct)	1. nsp	10	5	6,401	57	•••
2. F	67. opinion sur les murs	1. bien	19	7	3,696	63	•••
2. F	80R1. lieu d'installation souhaitable (Ordo -> Mult)	1. sur le littoral ouest	12	5	3,598	50	•••

Adultes Wallis

Profil de modalités :

Niveau d'étude ***(Modalité BAC +)***

Question		Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
2. Age	2	20-35	15	7	5,658	46	•••
45. connaissance du changement climatique	1	oui	21	5	1,827	73	•••
58R1. demande d'aide (Ordo -> Mult)	3	à l'administration	14	6	3,853	34	•••

Adultes Mayotte

Profil de variables :

Niveau d'étude

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
0. Pas école	2. Age	4.>60	20	11	13,123	85	•••
0. Pas école	3. activité	2. non	28	6	1,711	26	••
0. Pas école	4. domaine activité	0. Non réponse	28	6	1,461	25	••
0. Pas école	6R1. âge école (Num -> Unique)	1.0	34	20	28,392	100	•••
0. Pas école	39. dégradation littoral	2. non	27	7	2,266	27	•••
0. Pas école	40R1. Rec. de lieu des dégradations	0. Non réponse	32	8	2,82	37	•••
0. Pas école	43R1. raisons du climat à Mayotte (groupement de modas)	4. Dieu	15	6	3,739	46	•••
0. Pas école	57. réaction face au cyclone	8. mosquée (hommes)/prière(femmes)	12	5	4,022	51	•••
0. Pas	58. demande	1. personne je m'en	16	6	3,793	40	•••

école	d'aide	occupe					
0. Pas école	60. responsabilité	0. Non réponse	34	13	7,316	53	•••
0. Pas école	66R1. idée pour protection personnelle (groupement de modalités)	0. Non réponse	21	7	3,175	32	•••
0. Pas école	67. opinion sur les murs	1. bien	38	6	1,044	45	••
0. Pas école	68. avantages des murs	3. empêche la montée de la mer	28	8	3,131	31	•••
6. bac+	2. Age	2.20-35	19	11	14,623	61	•••
6. bac+	3. activité	1. oui	20	8	4,652	56	•••
6. bac+	4. domaine activité	2. public	17	10	15,95	53	•••
6. bac+	37R1. changements du bord de mer (groupement de modas)	3. hausse du niveau de la mer	14	5	2,799	24	••
6. bac+	39. dégradation littoral	1. oui	18	6	2,525	41	••
6. bac+	44. connaissance du changement climatique	1. oui	21	8	4,372	60	•••

Adultes Wallis

Profil de variables :

Domaine d'activité

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
2. public	2. Age	2.20-35	17	6	2,948	39	•••
2. public	3. activité	1. oui	32	7	2,193	100	•••
2. public	5R1. Rec. d'endroit-activité	5. Mata'Utu	17	7	5,003	54	•••
2. public	7. niveau d'études	7. bac+	16	6	3,685	46	•••
2. public	45. connaissance du changement climatique	1. oui	27	5	1,338	52	•••

2. public	59. migration hauteur	1. très décidé	24	6	1,876	42	•••
2. public	66R1. idée pour protection personnelle (groupement de modas)	2. informer et sensibiliser les autres	15	6	3,696	54	•••
2. public	80R2. lieu d'installation souhaitable (Ordo -> Mult)	2. à l'intérieur des terres	19	6	2,769	33	•••

Adultes Futuna

Profil de variables :

Domaine d'activité

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. artisanat	1. genre	2. F	13	7	9,537	79	•••
1. artisanat	44R1. raisons du c à futuna groupement de modas	5. nsp	14	7	5,633	87	•••
1. artisanat	45. connaissance du changement climatique	2. non	14	8	11,113	89	•••
1. artisanat	46R1. contenu du changement climatique groupement de modalités	0. non réponse	14	8	10,401	80	•••
1. artisanat	60. responsabilité	2. la nature	12	6	6,302	67	•••
2. public	45. connaissance du changement climatique	1. oui	22	5	1,482	46	••
2. public	59. migration hauteur	1. très décidé	14	6	3,985	59	•••

Adultes Mayotte

Profil de variables :

Domaine d'activité

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
2. public	2. Age	2.20-35	15	6	4,495	33	•••
2. public	3. activité	1. oui	28	15	16,05	100	•••
2. public	7. niveau d'études	6. bac+	17	10	15,95	53	•••
2. public	44. connaissance du changement climatique	1. oui	22	8	4,031	56	•••

Adultes Lifou

Profil de modalités

Domaine d'activité ***(secteur public)***

Question		Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
2. Age	3	36-59	15	6	3,955	46	•••
3. activité	1	oui	22	8	3,907	100	•••
44. connaissance du changement climatique	1	oui	19	5	1,859	63	••

Adultes Wallis

Profil de variables :

Connaissance du changement climatique

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. oui	7. niveau d'études	7. bac+	21	5	1,827	73	•••
1. oui	42. changement du climat de Wallis	1. oui	43	7	1,236	49	•••
2. non	42. changement du climat de Wallis	2. non	12	6	6,874	47	•••
2. non	70. souhait mur	1. oui	13	7	6,754	45	•••

Opinion sur les murs

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. bien	70. souhait mur	1. oui	13	7	7,717	46	•••
2. pas bien	63R1. acteur de protection (Ordo -> Mult)	6. tous	13	5	3,422	28	••
2. pas bien	68R1. avantages des murs (groupement de modalités)	4. nsp	23	14	21,116	87	•••
2. pas bien	70. souhait mur	2. non	20	8	4,5	60	•••
2. pas bien	72. opinion sur un mur continu	3. pas bien	19	6	2,554	49	•••
3. réponse nuancée	68R1. avantages des murs (groupement de modalités)	1. protection du littoral	13	5	3,593	37	•••

Opinion sur les remblais

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. oui	70. souhait mur	1. oui	11	5	4,576	36	•••
2. non	60. responsabilité	3. les deux à la fois	22	6	2,213	35	•••
2. non	70. souhait mur	2. non	26	9	4,129	49	•••

Lycées Wallis

Profil de variables :

Connaissance du changement climatique

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. oui	35. dégradation du littoral	1. oui	42	6	1,131	24	••
1. oui	38. changement du climat de Wallis	1. oui	54	10	2,136	39	•••
1. oui	52R2. peur de quoi type MULT (Recodage)	4. disparition île	48	8	1,742	30	•••
1. oui	56. responsabilité	1. l'homme	24	5	1,598	41	••
1. oui	66. souhait mur	2. non	23	5	1,568	43	••

Dégradation du littoral

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. oui	41. connaissance du changement climatique	1. oui	42	6	1,131	24	••
1. oui	51. peur niveau d'eau de la mer	2. assez peur	19	7	3,513	57	•••
1. oui	52R1. peur de quoi type MULT	6. disparition île	40	6	1,155	19	••

Migration en hauteur

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. très décidé	46. peur des tsunamis	1. très peur	22	5	1,785	29	••

Opinion sur les murs

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. bien	9. lieu de vie	1. littoral	19	5	2,084	26	••
1. bien	22. occupations-mer	3. pêche	21	5	1,778	25	•
1. bien	35. dégradations du littoral	2. non	17	6	3,489	38	•••
1. bien	64. avantages des murs type	2. empêche la montée de la mer/raz de marée	25	12	11,658	86	•••
1. bien	68. opinion sur un mur continu	1. bien	16	5	2,564	32	••
2. pas bien	45. tsunami à Wallis	1. oui	12	5	3,992	39	•••
2. pas bien	51. peur niveau d'eau de la mer	1. très peur	30	6	1,485	40	••
2. pas bien	64. avantages des murs	1. nr	36	14	8,944	100	•••
2. pas bien	65. inconvénient des murs	3. non efficace/mal conçu/abîmés	16	6	4,309	52	•••
2. pas bien	66. souhait mur	2. non	19	8	6,577	43	•••
3. réponse nuancée	38. changement du climat	1. oui	14	5	2,96	100	•••

Opinion sur les remblais

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. oui	27. prélèvement de sable	1. oui	25	6	1,772	42	••
1. oui	66. souhait mur	1. oui	13	5	3,948	33	•••
2. non	68. opinion sur un mur continu	3. pas bien	12	5	3,684	25	••

Adultes Futuna

Profil de variables :

Connaissance du changement climatique

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. oui	1. genre	1. H	29	6	1,536	43	•••
1. oui	60. responsabilité	3. les deux à la fois	19	7	4,083	88	•••
1. oui	67. opinion sur les murs	2. pas bien	15	5	3,038	84	•••
1. oui	70. souhait mur	2. non	16	6	3,47	86	•••
1. oui	80. lieu d'installation souhaitable	3. à l'intérieur des terres	26	7	2,591	50	•••
2. non	1. genre	2. F	15	6	3,913	43	•••
2. non	4. domaine activité	1. artisanat	14	8	12,138	89	•••
2. non	60. responsabilité	2. la nature	17	7	5,704	51	•••
2. non	66. idée pour protection personnelle	7. nsp	11	6	6,4	65	•••
2. non	67. opinion sur les murs	1. bien	19	6	3,003	55	•••
2. non	70. souhait mur	1. oui	22	7	2,769	77	•••

Opinion sur les murs

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. bien	1. genre	2. F	19	7	3,696	63	•••
1. bien	45. connaissance du changement climatique	2. non	19	6	3,003	55	•••
1. bien	70. souhait mur	1. oui	28	8	3,543	81	•••
1. bien	72. opinion sur un mur continu	1. bien	20	7	3,587	58	•••
2. pas bien	1. genre	1. H	16	6	3,813	100	•••
2. pas bien	45. connaissance du changement climatique	1. oui	15	5	3,038	84	•••
2. pas bien	70. souhait mur	2. non	15	10	23,049	91	•••
2. pas bien	72. opinion sur un mur continu	3. pas bien	12	5	4,633	58	•••

Lycées Futuna

Profil de variables :

Connaissance du changement climatique

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. oui	52. peur de quoi	1. qu'elle disparaisse	14	5	3,181	40	•••

Adultes Mayotte

Profil de variables :

Migration en hauteur

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
4. pas décidé	39. dégradation littoral	2. non	27	6	1,869	26	••
4. pas décidé	43. raisons du climat à Mayotte	7. Dieu	17	6	3,079	54	•••
4. pas décidé	44. connaissance du changement climatique	3. nsp	14	7	6,714	70	•••
4. pas décidé	57. réaction face au cyclone	8. mosquée (hommes)/prière (femmes)	14	7	5,897	69	•••
4. pas décidé	71. opinion sur un mur continu	2. plutôt bien	17	5	2,296	34	••
4. pas décidé	79. lieu d'installation souhaitable	1. sur le littoral	15	5	2,579	46	••

Opinion sur les remblais

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. oui	39. dégradation littoral	2. non	14	5	3,384	52	•••
1. oui	79. lieu d'installation souhaitable	1. sur le littoral	11	6	6,591	35	•••

Lycées Mayotte

Profil de variables :

Migration en hauteur

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. très décidé	51. peur niveau de la mer	1. très peur	25	5	1,539	58	••

Opinion sur les murs

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. bien	66. souhait mur	1. oui	21	7	3,833	42	•••
1. bien	67. opinion sur un mur continu	1. bien	17	6	3,688	44	•••
2. pas bien	67. opinion sur un mur continu	3. pas bien	16	6	3,929	44	•••

Opinion sur les remblais

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
2. non	67. opinion sur un mur continu	3. pas bien	34	7	2,027	51	•••

Adultes Lifou

Profil de variables :

Connaissance du changement climatique

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. oui	55. responsabilité	1. l'homme	36	6	1,43	57	•••

Opinion sur les murs

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. bien	68. souhait mur	1. oui	18	10	11,729	55	•••
1. bien	69. opinion sur un mur continu	1. bien	15	10	16,699	70	•••
2. pas bien	68. souhait mur	2. non	31	12	8,06	55	•••
2. pas bien	69. opinion sur un mur continu	3. pas bien	39	12	4,864	70	•••
2. pas bien	71. gagner de l'espace	2. non	38	8	2,279	58	•••

Opinion sur les remblais

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
2. non	2. Age	3. 36-59	36	6	1,137	39	••
2. non	55. responsabilité	1. l'homme	33	5	1,009	40	••
2. non	65. opinion sur les murs	2. pas bien	38	8	2,279	58	•••
2. non	68. souhait mur	2. non	33	7	1,761	58	•••
2. non	69. opinion sur un mur continu	3. pas bien	48	7	1,086	34	•••

Lycées Lifou

Profil de variables :

Migration en hauteur

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
2. décidé	56. responsabilité	3. les deux à la fois	16	6	3,082	36	••

Opinion sur les murs

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
1. bien	65. souhait mur	1. oui	15	6	3,743	46	•••
1. bien	66. opinion sur un mur continu	1. bien	15	8	8,999	80	•••
2. pas bien	65. souhait mur	2. non	28	6	1,768	67	•••
2. pas bien	66. opinion sur un mur continu	3. pas bien	28	9	4,517	75	•••
2. pas bien	68. gagner de l'espace	2. non	27	8	3,338	67	•••

Opinion sur les remblais

Modalité	Question	Modalité	Fréquence	Ecarts	Khi2	PEM	Test Khi2 local
2. non	56. responsabilité	1. l'homme	27	5	1,287	40	••
2. non	62. opinion sur les murs	2. pas bien	27	8	3,338	67	•••
2. non	65. souhait mur	2. non	51	7	1,047	38	•••
2. non	66. opinion sur un mur continu	3. pas bien	47	9	2,358	40	•••

ANNEXE 9

Tableaux des lieux à protéger

Adultes Wallis :

lieux à protéger	fréquence	pourcentage
nsp	**23**	**31,1**
partout	**12**	**16,2**
îlots	**9**	**12,2**
côte est	**6**	**8,1**
bord de mer	**5**	**6,8**
Vailala	**5**	**6,8**
Utuleve	**4**	**5,4**
espaces habités	3	4,1
Lalo lalo	3	4,1
arbres/forêts	2	2,7
autres	2	2,7
Liku	2	2,7
Mata utu	2	2,7
mer	2	2,7
nord	2	2,7
Vaitupu	2	2,7
Aka aka	1	1,4
Alele	1	1,4
côte ouest	1	1,4
Faioa	1	1,4
Ha'afuasia	1	1,4
Halalo	1	1,4
Hihifo	1	1,4
lagon	1	1,4
mangrove	1	1,4
Nukuatea	1	1,4
sud	1	1,4
toafa	1	1,4
Utulia	1	1,4
Total / interrogés	**74**	**100**

Source : Bantos S., 2009

Lycées Wallis :

lieux à protéger	fréquence	pourcentage
lagon	**9**	**12,2**
partout	**7**	**9,5**
îlots	**5**	**6,8**
Ahoa	**3**	**4,1**
Faioa	2	2,7
Utuleve	2	2,7
Liku	2	2,7
Kolopopo	2	2,7
Halalo	2	2,7
bord de mer	2	2,7
Vailala	2	2,7
habitants	2	2,7
Fenuafo'ou	2	2,7
Ha'atafo	1	1,4
Nukuhione	1	1,4
côte est	1	1,4
Utufoa	1	1,4
Mata utu	1	1,4
récifs	1	1,4
Gahi	1	1,4
centre	1	1,4
Alele	1	1,4
Te'esi	1	1,4
aéroport	1	1,4
Nukuloa	1	1,4
Nukuafe	1	1,4
plages	1	1,4
nsp	18	24,3
Total / réponses	**74**	**100,0**

Source : Bantos S., 2009

<u>Adultes Lifou</u> :

lieux à protéger	fréquence	pourcentage
Dueulu	**10**	**16,7**
Wedrumel	**10**	**16,7**
partout	**8**	**13,3**
Huiwatrul	**5**	**8,3**
Kejeny	**4**	**6,7**
Mou	**4**	**6,7**
Hapetra	**3**	**5**
Hunete	**3**	**5**
Luengoni	**3**	**5**
Thuahaik	**3**	**5**
Xepenehe	**3**	**5**
Hmelek	2	3,3
Hnathalo	1	1,7
Hunoj	1	1,7
Total / réponses	**60**	**100**

Source : Bantos S., 2009

Table des matières

AVANT-PROPOS 3

TABLE DES ABREVIATIONS 11

INTRODUCTION 15

PARTIE I - ETAT DES LIEUX 31

Chapitre 1 - Mise en contexte et méthodes 33

Section 1 - Contexte thématique et institutionnel de la recherche 34
1-1 De l'atténuation à l'adaptation 34
1-2 Les enjeux de l'adaptation 36
1-2-1 Enjeux humains et environnementaux 36
1-2-2 Enjeux économiques et géopolitiques 37
1-2-3 Enjeux socio-culturels 39
1-3 L'adaptation dans l'outre-mer : une priorité des politiques environnementales 39

Section 2 - Des marges de la France d'outre-mer : des géosystèmes comparés 42
2-1 De l'intérêt de l'étude des petites îles 42
2-1-1 Sur l'archipel des définitions 42
2-1-2 Des lieux-tests modèles généralisables ? 43
2-2 Des géosystèmes complexes 45
2-2-1 Eléments de terminologie du géosystème 45
2-2-2 Application des géosystèmes à différentes échelles spatiales 46
2-3 Présentation et justification des terrains d'étude 49
2-3-1 L'aire mélanésienne de Lifou 49
2-3-2 La Polynésie de Wallis & Futuna 51
2-3-3 L'aire malgache-swahili de Mayotte 54

Section 3 - Les enquêtes de perception 56
3-1 Choix d'une terminologie de la perception adaptée au sujet d'étude 56
3-2 Des méthodes complémentaires 59
3-3 Le questionnaire d'enquête : outil quantitatif associé aux méthodes qualitatives de collecte des données 62
3-3-1 Elaboration du questionnaire d'enquête, outil quantitatif 62
3-3-2 Application du questionnaire sur le terrain 71
3-3-3 Méthodes qualitatives 76
3-3-4 Traiter et interpréter des données de perception 80

Chapitre 2 - Les paysages littoraux insulaires face au risque de montée des eaux 85

Section 1 - Les aléas associés au risque de montée des eaux : explication des scientifiques 88
1-1 L'aléa local et régional de montée des eaux, combinaison des : 88
1-1-1 Aléas climatiques 88
1-1-2 Aléa tsunami, engendré par l'aléa sismique 94
1-1-3 Conséquences des aléas sur les paysages, l'exemple de Futuna 102
1-2 L'aléa *montée des eaux* à l'échelle planétaire 106

Section 2 - Des espaces insulaires vulnérables par nature 109
2-1 Spécificités des milieux insulaires : 109
2-1-1 propres à leur qualité d'îles 109
2-1-2 propres à leur littoralité 112
2-2 Des ressources naturelles littorales menacées 122
2-2-1 Des écosystèmes fragiles 122
2-2-2 Des pratiques et des usages excessifs 126
2-2-3 Des effets irréversibles 134

Section 3 - Une montée des eaux renforcée par les conséquences attendues des changements climatiques ? 144
3-1 Le réchauffement en débat 144
3-1-1 Temporalité du réchauffement climatique 144
3-1-2 Un phénomène naturel accéléré par l'homme? 148
3-2 Un réchauffement global et des effets locaux 152

PARTIE II - DES SOCIETES INSULAIRES FACE AUX VARIATIONS DU NIVEAU MARIN: PROBLEMATIQUE DE LA DIVERSITE DES PERCEPTIONS 159

Chapitre 3 - Des acteurs et des territoires du risque entre tradition et modernité 161

Section 1 - Les acteurs de l'adaptation 161
1-1 Les acteurs institutionnels 161
1-1-1 Etat 162
1-1-2 Associations et ONG 164
1-1-3 OI, l'UE et autres actions de coopération 165
1-2 Les acteurs locaux 167
1-2-1 Coutumiers et religieux 168
1-2-2 Services administratifs 169
1-2-3 Associations et ONG 172
1-2-4 Acteurs économiques 173
1-2-5 Autres personnalités influentes rencontrées 175
1-2-6 Etablissements d'enseignement et de recherche 175
1-2-7 Populations locales 178

Section 2 - Pratiques et usages de l'œkoumène 179
2-1 Milieu et insularité : la vision océanienne de l'espace 179
2-1-1 La construction de l'île, entre ouverture et fermeture 179
2-1-2 De la mer à la terre, des sociétés terriennes ou océaniennes ? 181

2-2 Les activités des acteurs locaux 185
2-2-1 Les activités du plateau 186
2-2-2 Les activités du bord de mer 190
2-2-3 Les activités sur les îlots 199

Section 3 - Dualité entre tradition et modernité : quelle organisation des territoires et des sociétés ? 206
3-1 Une coutume omniprésente dans : 206
3-1-1 l'organisation sociétale 206
3-1-2 la gouvernance locale 207
3-1-3 le foncier 215
3-2 Des mesures de gestion de l'espace difficilement applicables dans un contexte si particulier 222
3-2-1 Diversité des statuts des îles étudiées 222
3-2-2 Les limites locales des mesures environnementales 224

Chapitre 4 - Problématique de l'interprétation : hétérogénéité des perceptions 227

Section 1- Peut-on parler d'une culture du risque des sociétés locales ? 229
1-1 Niveau de connaissance des risques 229
1-1-1 Résultats des profils 229
1-1-2 Tsunami vs cyclone 233
1-1-3 Vecteurs d'information des risques 238
1-2 Degré de conscience des menaces climatiques et anthropiques 240
1-2-1 Connaissance du climat et du changement climatique 240
1-2-2 Conscience de l'état du littoral et de l'action anthropique dans les modifications environnementales 248
1-3 Spécificité de la perception des jeunes enfants : l'interprétation des dessins d'enfants .. 255
1-3-1 Méthode 255
1-3-2 Résultats 257

Section 2- Les réactions des insulaires face aux risques 259
2-1 Des individus inquiets ? 259
2-2 Des individus réactifs ? 264

Section 3 - Analyse synthétique comparée des résultats obtenus par les profils 268
3-1 Des variables discriminantes 268
3-2 Une combinaison de facteurs qui induit des comportements spécifiques ? 271
3-2-1 Comportements en relation avec la connaissance des risques et du climat 271
3-2-2 Comportements en relation avec le degré d'inquiétude face aux risques 272

PARTIE III - GERER L'ADAPTATION A L'ELEVATION DU NIVEAU MARIN . 275

Chapitre 5 - Les stratégies d'adaptation : état des lieux 277

Section 1 - L'abandon et la défense 277
1-1 L'avis de la population : résultats des enquêtes 278
1-2 Enjeux économiques et sociétaux 281

1-3 Enjeux environnementaux 282

Section 2 - Les défenses dures et douces 284
2-1 Les murs 284
2-1-1 Avantages et inconvénients : l'explication des scientifiques 284
2-1-2 Perception globale des murs par les populations locales 295
2-2 Les remblais 302
2-2-1 Avantages et inconvénients : l'explication des scientifiques 302
2-2-2 Perception globale des murs par les populations locales 303
2-3 La résistance douce 307

Section 3 - La prévention 311
3-1 Résultats d'enquêtes 311
3-1-1 Résultats du profil 311
3-1-2 Idées de protection 316
3-2 Actions entreprises dans le domaine de la sensibilisation 320

Section 4 - L'option migratoire 324
4-1 Perception des populations concernées 325
4-2 Une tradition historique... 329
4-3 ... relayée par des exigences modernes... 330
4-4 ... qui se heurte à de nombreux obstacles 330

Section 5 - La nécessité d'un cadre GIZC et d'outils de gestion adaptés 341
5-1 La gestion de l'espace côtier associée aux principes de gestion des risques 341
5-2 Le développement durable comme cadre contextuel 344
5-3 Les principes associés au développement durable 345
5-3-1 Le principe de précaution 345
5-3-2 Le principe de responsabilité 346
5-3-3 Le principe de gouvernance 347
5-4 Outils de gestion 348
5-4-1 Techniques de surveillance 348
5-4-2 Le SIE de Wallis & Futuna 350

Chapitre 6 – Recommandations 357

Section 1 - Les actions prioritaires 358
1-1 Sensibiliser et informer 358
1-1-1 Constat : une connaissance ancienne des risques, et une population mobile et relativement bien informée des risques « classiques »... 359
1-1-2 ... mais un manque d'informations et de connaissances sur les conséquences des actions de l'homme et le changement climatique 364
1-1-3 Proposition : choix d'une population-cible, d'objets et d'actions de sensibilisation, et de vecteurs d'information 364
1-2 Privilégier la nouvelle gouvernance locale 371
1-2-1 Constat : multiplicité des acteurs et des formes de réglementation, poids de la coutume et de la tradition, et dualité de cette coutume avec la modernité incarnée par l'Etat 371

1-2-2 Proposition : choix d'une gestion de l'environnement et des risques intégrant les acteurs locaux 373
1-3 Se doter d'outils performants pour une évaluation plus précise des risques de montée des eaux et de ses impacts 381
1-3-1 Les processus d'alerte 381
1-3-2 Outils modélisateurs 382

Section 2 - Etendre le thème de l'adaptation dans l'outre-mer tropical français : transferts d'expérience à partir de la boîte à outils 383
2-1 Boîte à outils de l'adaptation à la montée du niveau marin 383
2-1-1 Etudes d'impacts, PPR et modélisation de la montée des eaux 383
2-1-2 Enquêtes et profils associés de perception des risques 385
2-1-3 Le SIE (Système d'Information Environnemental) de Wallis & Futuna 386
2-2 L'adaptation à la montée des eaux et l'outre-mer français intertropical : point d'étape . 387
2-3 Transferts d'expérience possibles au reste de l'outre-mer 389
2-3-1 Points communs au reste de l'outre-mer français qui rendent possible ces transferts 389
2-3-2 Quels outils transférer ? 391

Section 3 - Pour une nouvelle approche de la recherche dans les sciences de l'environnement et l'analyse du changement climatique global 396
3-1 Une approche plus clairement anthropocentrée 396
3-2 Une place croissante pour les Sciences Humaines et Sociales 396
3-3 Une nouvelle donne pour l'interdisciplinarité 397

CONCLUSION 399

BIBLIOGRAPHIE 405

TABLE DES FIGURES 417

TABLE DES TABLEAUX 419

TABLE DES PLANCHES 422

ANNEXES I

TABLE DES MATIERES 423