



HAL
open science

Quand la mer fait le mur. D'Anjouan (Comores) à Yaté (Nouvelle-Calédonie), paroles et actions autour de l'érosion des rivages insulaires

Gilbert David, Catherine Sabinot, Pascal Sébastien Dumas, Loeiza Lancelot, Kamardine Sinane

► To cite this version:

Gilbert David, Catherine Sabinot, Pascal Sébastien Dumas, Loeiza Lancelot, Kamardine Sinane. Quand la mer fait le mur. D'Anjouan (Comores) à Yaté (Nouvelle-Calédonie), paroles et actions autour de l'érosion des rivages insulaires. Colloque international "Connaissance et compréhension des risques côtiers: Aléas, Enjeux, Représentations, Gestion", Jul 2014, Brest, France. pp.366-375. hal-04425422

HAL Id: hal-04425422

<https://hal.science/hal-04425422>

Submitted on 1 Feb 2024

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

IUEM
Brest

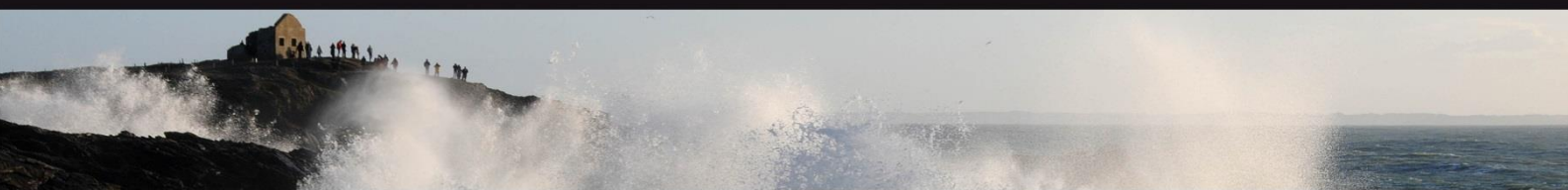
ACTES

COLLOQUE INTERNATIONAL

International Conference

Connaissance et Compréhension des Risques Côtiers :
Aléas, Enjeux, Représentations, Gestion
Coastal Risks : Hazards, Issues,
Representations, Management

Du 3 au 4 juillet 2014



Quand la mer fait le mur

D'Anjouan (Comores) à Yaté (Nouvelle-Calédonie), paroles et actions autour de l'érosion des rivages insulaires

Gilbert David¹, Pascal Dumas², Loeiza Lancelot³, Catherine Sabinot⁴, Kamardine Sinane¹

1. UMR Espace-Dev, IRD, maison de la télédétection, 500 rue J.F. Breton, 34 000 Montpellier, France
gilbert.david@ird.fr ; kamardine.sinane@hotmail.com

2. CNEP/UMR Espace-Dev, Univers. de Nouvelle-Calédonie, 145 avenue J. Cook, BP R4, 98851 Nouméa
pascal.dumas2@gmail.com

3. Université de Bretagne Occidentale, master EGEL, IUEM, 4 place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané
lancelot.loeiza@hotmail.fr

4. UMR Espace-Dev, IRD, Anse Vata, BP A5, 98851 Nouméa/cédex
catherine.sabinot@ird.fr

RESUME.

Dans les îles de la zone intertropicale, la construction de murs en haut de plage est perçue comme un moyen efficace de protéger les espaces et les populations littorales de l'érosion du trait de côte, jugée d'origine exclusivement naturelle. S'appuyant sur deux études de cas, aux Comores et en Nouvelle-Calédonie, le présent article montre, d'une part, que l'extraction de sable est un puissant facteur de vulnérabilité des littoraux sédimentaires à l'aléa érosion et, d'autre part, que les constructions de murs sont un révélateur des enjeux autour des territoires littoraux et ravivent souvent des jeux d'acteurs qui s'inscrivent dans les rapports sociaux et politiques entre le local et le global.

ABSTRACT.

In tropical islands, building seawalls is seen as an effective way to protect coastal areas and populations against the erosion of the shoreline, judged exclusively driven by nature. Based on two case studies, the Comoros and New Caledonia, this article shows that sand mining is a strong driver of the vulnerability of sedimentary coasts to erosion. It shows also the stakeholders' games and issues dealing with building seawalls at local and more global scales.

MOTS-CLES : littoraux insulaires, érosion des plages, murs de protection, représentations, jeux d'acteurs, Comores, Nouvelle-Calédonie.

KEYWORDS: island shoreline, beach erosion, seawalls, perceptions and representations, stakeholders game, Comoros, New Caledonia

1. Introduction

Tous les dirigeants des petits Etats insulaires perçoivent aujourd'hui la montée du niveau moyen des océans comme un risque majeur pour la viabilité de leur territoire. En 2007, le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) prévoyait pour la décennie 2090-2099 une élévation de 0,18 à 0,59 m du niveau moyen de la mer par rapport à la période de référence 1980-1999 (IPPC, 2007). Ces prévisions ont conduit ces dirigeants à jouer en décembre 2009 un rôle majeur dans la 15e Conférence des parties (COP15) de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), dit « Sommet de Copenhague sur le climat ». Malgré l'éloquence de leurs plaidoyers, ils n'ont pas été écoutés et ont quitté Copenhague le 18 décembre 2009 fort mécontents. La solidarité internationale qu'ils espéraient s'est dissoute dans les égoïsmes nationaux des grands pays émetteurs de carbone, renforcés par la crise économique (David, 2012). Désormais, la montée du niveau des océans, le risque côtier et l'érosion du trait de côte, sa principale manifestation, font partie du quotidien des populations insulaires, y compris dans les îles hautes où l'érosion affecte les populations littorales et devient un objet majeur de préoccupations, suscitant des demandes d'interventions auprès des pouvoirs publics pour construire en haut de plage des murs de protection. Mais ces derniers sont loin d'être la panacée espérée. Leur manque d'efficacité n'est pas uniquement un problème d'ingénierie côtière mais résulte également d'une absence de perspective globale concernant l'aléa érosion et la vulnérabilité de la population à son égard, telle est l'hypothèse principale défendue ici. Elle se nourrit de deux hypothèses secondaires qui lui sont associées : a) l'érosion côtière n'est pas uniquement imputable à des facteurs naturels. Des facteurs anthropiques, notamment l'extraction de sable, doivent également être pris en compte ; b) les constructions de murs sont un révélateur des enjeux autour des territoires littoraux et ravivent souvent des jeux d'acteurs qui s'inscrivent dans les rapports sociaux et politiques entre le local et le global. Deux exemples viennent appuyer notre propos : l'île d'Anjouan dans l'archipel des Comores (océan Indien) et la commune de Yaté, à l'extrémité sud de la Grande Terre de Nouvelle-Calédonie (océan Pacifique).

2. Matériel et Méthode

2.1. Méthodologie

Notre analyse repose sur la comparaison de deux sites fort éloignés l'un de l'autre mais représentatifs de nombreuses îles hautes qui, comme la Nouvelle-Calédonie, bénéficient d'un lagon et d'un récif barrière pouvant alimenter en sédiments leurs plages ou, comme Anjouan, disposent de sable d'origine volcanique permettant de suppléer à des récifs insuffisamment développés. Ces deux sites d'étude ont été retenus car des recherches y ont été conduites récemment, thèse de K. Sinane (2013) sur Anjouan, ou sont en cours : partenariat IRD, Université de Nouvelle-Calédonie, Commune de Yaté. Compilant les résultats de ces deux études, l'analyse ambitionne à la fois d'identifier les caractères communs à chaque site et leurs caractères spécifiques, partant du postulat que les relations de nature anthropique entre le risque côtier associé au changement climatique et les murs relèvent de cette double dimension. En multipliant les sites d'études jusqu'à ce que plus aucun caractère commun ou spécifique ne soit identifié, il sera ainsi possible dans le futur de dresser la liste exhaustive de ces caractères puis une typologie de ces relations. Les résultats présentés ici ne sont donc que les prémices de cette étude à venir.

2.2. Les sites d'étude

2.2.1. L'île d'Anjouan

Située dans le canal du Mozambique, Anjouan est une des quatre îles de l'archipel des Comores. De superficie réduite (424 km²), elle abritait près de 244 000 habitants en 2003, soit une densité moyenne de 575 hab/km², la plus élevée des Comores. En raison du relief très montagneux – le sommet de l'île (1595 m) n'est qu'à 7 km du bord de mer – la majeure partie de la population vit sur la bande littorale, qualifiée d'espace insulaire utile par Robineau (1966), qui abrite les principaux centres urbains. Ce littoral se compose de trois façades maritimes : la Baie d'Anjouan, le littoral Sud-Ouest, le littoral Est, respectivement délimités par trois presqu'îles : Jimilimé au Nord, Sima à l'Ouest et Nioumakélé au Sud. Au total, 35 plages y ont été étudiées (Fig. 1).

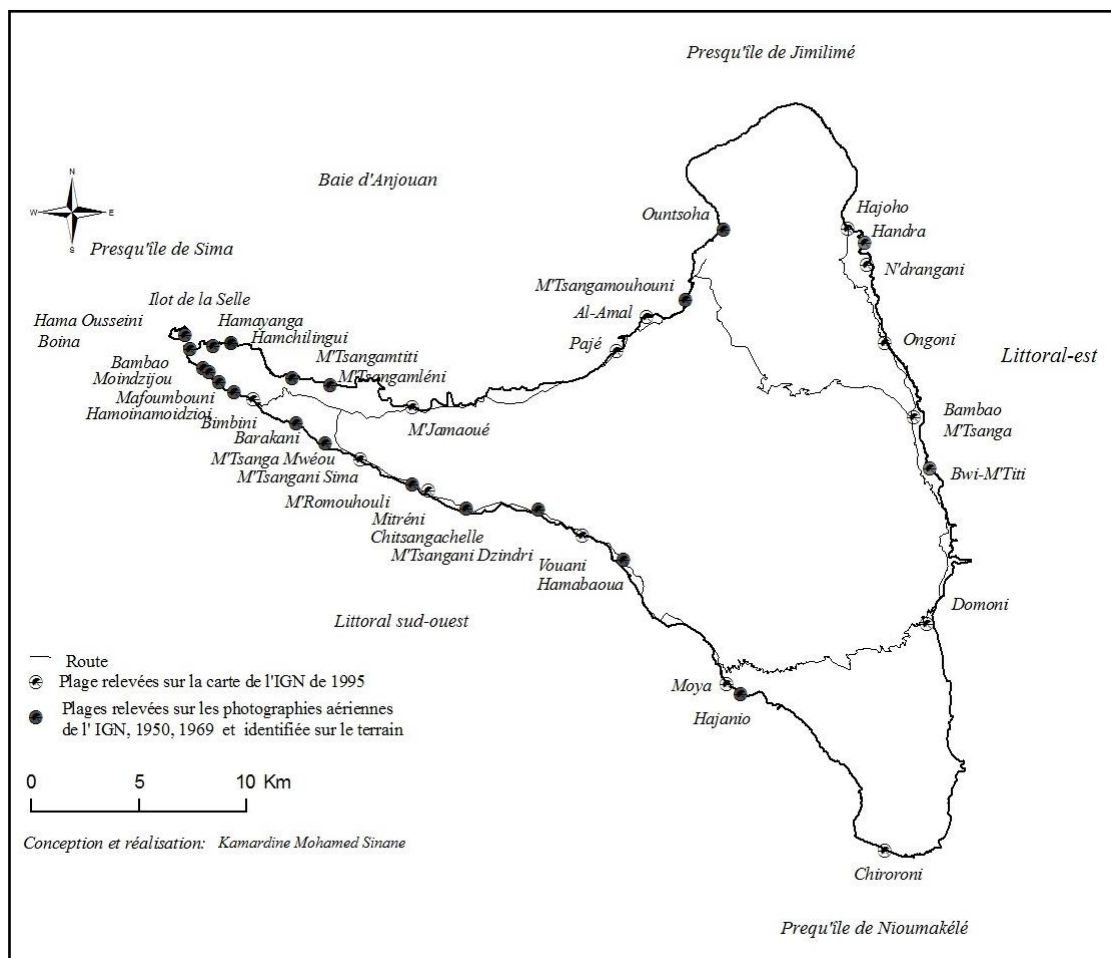


Figure 1- Les façades maritimes d'Anjouan et leurs plages

2.2.2. La Commune de Yaté

Située à la pointe Sud Est de la Grande Terre (Fig. 2) et d'une superficie de 1338 km², cette commune est la plus étendue et la moins dense (1,4 hab/km²) de Nouvelle-Calédonie. Au dernier recensement de 2009, sa population s'élevait à 1881 habitants (dont 95% d'origine mélanésienne). Le littoral de Yaté se réduit à une étroite bande de 80 km de long pour une superficie d'environ 100 km², soit 7,5% de la surface communale, sur laquelle se concentrent les zones urbanisées (environ 300 ha) et la plupart des terres de culture et d'élevage de la commune (460 ha environ), la population se répartissant en quatre tribus (Unia, Waho, Touaourou et Goro) de l'aire coutumière Djubéa-Kapone. L'intérieur se compose principalement du domaine minier, des formations forestières et de maquis s'étendant sur le parc de la Rivière Bleue et la Plaine des Lacs. C'est au sud de cette dernière, à cheval entre les communes de Yaté et du Mont-Dore, sur le plateau de Goro, riche en latérite, qu'a commencé au début des années 2000 la construction d'un complexe d'extraction de minerai et de production de nickel et cobalt. Aujourd'hui aux mains de la multinationale VALE, l'usine a débuté sa production en 2010, non sans avoir fait l'objet d'une vive opposition de la part d'associations environnementales et des tribus riveraines, conduisant notamment à la création du comité Rhéébù Nùù. De longues négociations ont abouti au *Pacte pour un développement durable du Grand Sud* signé en 2008 entre l'industriel et les communautés locales pour une durée de 30 ans. Il engage l'opérateur à créer et mettre en œuvre des dispositifs spécifiques pour accompagner le développement du Grand Sud de manière durable.

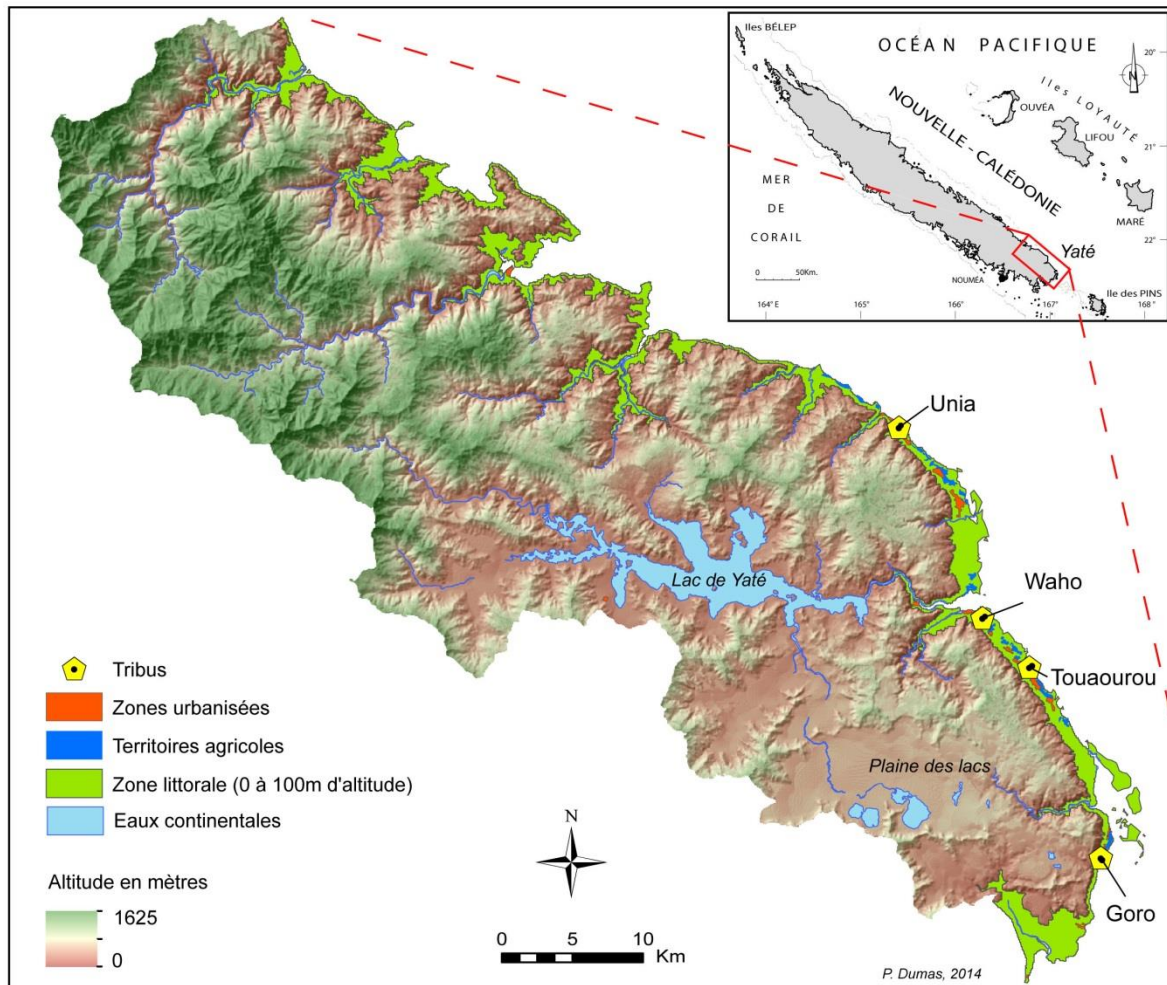


Fig. 2 : Yaté : une commune au littoral très étroit

3. Etude de cas n°1 : Anjouan

Le mur vertical construit parallèlement à la ligne de rivage est le type d'ouvrage de défense du littoral le plus couramment observé à Anjouan, il est appelé localement « digue côtière ». Les plus épais (une trentaine de centimètres) se composent de pierre basaltique et de galets enrobés de béton. Les moins épais ne dépassent guère la dizaine de centimètres et sont uniquement formés de béton. Dans la plupart des cas, le sable utilisé pour la fabrication du béton provient des plages, parfois il est même extrait du stock sédimentaire qu'il est censé protéger. Aujourd'hui, les murs occupent environ une dizaine de kilomètres du littoral de l'île. Avant l'indépendance, leur construction était réservée au soutènement de la route en corniche et les prises de décision ne concernaient que les autorités coloniales. Depuis l'avènement de la République des Comores en 1975 et l'aggravation de l'érosion côtière, les murs de bord de mer sont devenus un élément central du paysage et du jeu des acteurs des villages côtiers. Les intervenants dans les débats et les prises de décision relatifs à leur construction relèvent de quatre principaux groupes d'acteurs : - les pouvoirs

publics qui se déclinent selon quatre niveaux (l'Etat, le gouvernorat, la commune, la localité) ; - la société civile : les ONG, les associations communautaires et les autorités coutumières locales ; - les entreprises privées autorisées à postuler aux appels à projets de construction de murs ; - les organismes internationaux et régionaux finançant ces opérations.

Pour les acteurs locaux (pouvoirs publics, autorités locales, ONG, associations communautaires), les murs présentent l'avantage sur tout autre moyen de défense du littoral d'être visibles par tous et de donner une impression de solidité. Plus l'ouvrage est imposant, plus il est jugé efficace. Confronté au risque majeur que représente la montée du niveau de la mer, les communautés côtières ressentent un impérieux besoin de se protéger ; le mur est alors l'ouvrage qui rassure le plus face aux assauts des vagues, à l'instar des murs des maisons « en dur » qui protègent les familles du vent cyclonique. Autre avantage, lorsque le mur est construit sur l'estran comme à Bimbini (Fig. 3), un simple remblai permet de récupérer l'espace perdu par l'érosion passée. Dans ce contexte, ces communautés ne peuvent être que favorables à la construction de murs (qui satisfont les stratégies individuelles et collectives de sécurisation foncière et de préservation des habitations), d'autant que la totalité du coût financier est prise en charge par la collectivité internationale et qu'aucun aspect négatif n'est porté à leur connaissance puisque, par absence de volonté politique, aucune étude d'impact n'est réalisée malgré la loi cadre de 1994. En effet, pourquoi perdre du temps et de l'argent pour étudier l'impact d'un projet qui, par définition, ne peut être que positif puisqu'il répond à la demande locale et qu'il s'inscrit dans le cadre d'un programme international ou régional dont il convient d'utiliser les fonds. La défense lourde du littoral est donc présentée aux Comores comme partie intégrante d'une politique de gestion intégrée des zones côtières (GIZC) et, ces dernières années, les autorités du pays accompagnées de leurs partenaires internationaux, régionaux ont inauguré plusieurs murs de lutte contre l'érosion, notamment dans le cadre du Programme régional pour la Gestion Durable des zones côtières des pays de l'océan Indien (PROGECO) dont cinq des quinze projets financés aux Comores étaient des digues côtières



Figure 3 – Construction d'un mur financée par l'UE sur la plage de Bimbini

Si les pouvoirs publics comoriens et les autorités locales cherchent à mobiliser l'aide internationale en matière de GIZC pour renforcer leur image de défenseur du littoral auprès des communautés locales (ce qui revient à mobiliser l'international pour servir le local et le national), les organismes régionaux (Commission de l'océan Indien) et internationaux (PNUD, UE) qui financent la construction des ouvrages contre l'érosion ont une démarche totalement opposée. Ils utilisent le local pour renforcer leur stature à l'international dans le contexte hautement mobilisateur du changement climatique, auquel les littoraux des petits États insulaires en développement sont particulièrement vulnérables. Cette stratégie revient à traduire au niveau local les priorités de l'agenda environnemental international en s'appuyant sur deux postulats implicites : - la résolution des problèmes locaux est subordonnée à la résolution des problèmes globaux, - ce qui est bon pour le global ne peut être mauvais pour le local. De fait, le recourt systématique à des ouvrages de défense lourde traduit une insuffisance d'analyse des acteurs régionaux et internationaux vis-à-vis des causes locales de l'érosion côtière, notamment de l'extraction des sédiments des plages, qui en 2008 et 2009 concernait environ 14 000 m³ de sédiments chaque mois (Sinane, 2013 ; Sinane *et al.*, 2010), extraction qu'ils considèrent trop souvent comme un « secteur économique » à part entière, faisant vivre les populations les plus démunies de l'île, indispensable à la viabilité économique de l'île d'Anjouan et à son équilibre social dans un contexte général de grande pauvreté. Cette analyse partielle, voire partielle, fait écho à l'impuissance et au manque de volonté des pouvoirs publics locaux et nationaux pour s'attaquer aux causes anthropiques de l'érosion côtière à Anjouan. Soucieux de ne pas susciter le mécontentement de leurs administrés et électeurs, ils préfèrent faire

l'amalgame entre la dégradation de l'environnement par l'Homme et le réchauffement climatique, stratégie qui présente l'avantage de masquer un problème local d'érosion anthropique en désignant une responsabilité collective de dimension planétaire et qui lui permet de surcroît d'attirer les bailleurs internationaux.

4. Etude de cas n°2 : Yaté

En Nouvelle-Calédonie, les préoccupations de plus en plus vives des populations du littoral concernant l'érosion côtière ont conduit les services du Gouvernement à créer en 2013 l'Observatoire du littoral de Nouvelle-Calédonie (OBLIC). L'érosion y est traitée sous trois angles : - le recul du trait de côte, - la mobilité des îlots sableux du lagon, - les aléas et risques de submersion (Garcin, Vendé-Leclerc, 2014). Le recul du trait de côte est la problématique la plus généralisée ; elle concerne les grandes îles (Ouvéa, Ile des Pins, Ile Ouen...) comme la Grande-Terre : Hienghène (Koulnoué), Ponérihouen (Tiakâ), Touho, Poindimié, Bourail (Poé), Païta (Karikaté) et bien sur Yaté où les dynamiques environnementales et sociales vécues et perçues sont représentatives du contexte calédonien et peuvent être éclairées par la situation anjouanaise. Aujourd'hui, les habitants de Yaté craignent que l'érosion de leur littoral entraîne la perte de lieux d'habitations, d'espaces vivriers et de certains espaces à valeur patrimoniale, notamment des lieux de sépulture de la période précoloniale. En effet, les initiatives privées prises pour défendre le trait de côte (plantations de palétuviers sur l'estran et de cocotiers en haut de plage, empilements de troncs parallèlement au rivage ou de pneus de voitures et de camions sur le haut de l'estran) se sont révélées peu efficaces (Fig. 4a).



Figure 4 : aménagements de protection de la côte à Yaté

A la demande de la population, un aménagement lourd de défense du trait de côte sous forme d'enrochements, financé par la mairie de Yaté et mesurant aujourd'hui 500 mètres de long, a été construit en 2009 pour protéger les bâtiments publics les plus exposés de la tribu de Touaourou (Fig. 4b). Comme à Anjouan, ce type de protection est majoritairement jugé efficace et donne l'impression d'être en sécurité : les enrochements « empêchent la mer de monter » et retiennent le sable. La rapidité de mise en œuvre de ce type d'aménagement est également salué : « mettre les cailloux, c'est ce qui va plus vite » nous confiait un habitant. Les avis négatifs émanent surtout des

habitants impliqués dans l'activité touristique et portent principalement sur la faible insertion des murs dans le paysage « traditionnel » du littoral qu'attendent les touristes en visitant Yaté.

D'une manière générale, les habitants des tribus Touaourou et Goro ont observé un recul du trait de côte de plusieurs mètres (2 à 3 m en moyenne, 12 m dans certains endroits)⁴⁷ ces dix dernières années et craignent que la mer atteigne leurs habitations, voire fasse disparaître une bonne partie de la plaine littorale : « peut être dans 20 ans il n'y aura plus de bord de mer ». Ils nous expliquent qu'avant il était possible de passer à cheval ou en voiture sur le bord de mer alors qu'aujourd'hui ce n'est plus le cas. Le changement climatique est souvent mis en avant pour expliquer ces problèmes d'érosion. Les marées seraient ainsi plus importantes et la mer plus agitée qu'auparavant. En revanche, les prélèvements de sable sont jugés trop réduits en volume ou trop éloignés de la plage pour conduire à l'érosion du trait de côte, d'autant que l'activité extractrice est bien moindre aujourd'hui que dans les années passées. Les prélèvements de sable concernaient alors quatre sites des hauts de plage des tribus de Touaourou et de Wao. Au sud de la tribu d'Unia, une carrière située à l'intérieur des terres (Waran) est toujours en activité. Ce sable sert aujourd'hui à la construction de bâtiments privés mais n'est plus utilisé par la commune, contrairement aux pratiques passées. On l'emploie également très ponctuellement lors de certains grands événements coutumiers ou festifs ; saupoudré sur la latérite, il permet d'éviter la poussière.

Si les habitants de Yaté n'établissent aucune relation entre l'extraction de sable et l'érosion côtière, certains jugent les miniers responsables de cette érosion. La mine est en effet souvent stigmatisée en Nouvelle-Calédonie lorsque survient un problème environnemental. Il a d'ailleurs été montré que l'extraction minière avaient un impact sur le système littoral avec le développement de processus tels que l'engorgement des embouchures, l'hypersédimentation des fonds de baies et la progradation des deltas, suite aux apports sédimentaires massifs des bassins versants en amont (Bird, 1984 ; Dumas, 2004 ; Garcin *et al.* 2013). En revanche, même si pour l'instant à Yaté aucune action directe de la mine sur l'érosion du trait de côte n'a été établie, l'industriel s'est engagé, au travers du Pacte du Grand Sud, à assurer un développement durable de la région. Il est donc systématiquement sollicité pour financer des travaux de préservation du patrimoine naturel et il est probable qu'il soit le bailleur des futurs ouvrages de protection du littoral contre l'érosion.

5. Éléments de discussion

D'un point de vue économique et politique, le cas d'Anjouan semble plus représentatif de la situation internationale que Yaté. Dans le premier cas, le risque côtier est uniquement appréhendé dans le cadre de projets d'une durée de quatre à cinq ans conçus et réalisés par des organisations internationales. Les autorités anjouanaises ne disposent donc ni de la maîtrise financière ni de la maîtrise technique qui leur permettraient de planifier sur le long terme la réduction de ce risque. La situation est radicalement différente à Yaté dont les autorités disposent de manière pérenne de l'appui financier de l'usine VALE pour mobiliser la communauté scientifique sur la problématique de l'érosion côtière et engager les travaux permettant de réduire ce risque.

⁴⁷ Ces estimations se doivent d'être prises avec précaution et corrélées à des relevés scientifiques. Les modifications de la ligne rivage font actuellement l'objet de mesures par des techniques classiques de visu-interprétation et digitalisation à partir de données satellites à très haute résolution spatiale (THR). Une première analyse sur un pas de temps de 4 ans entre 2 images THR Geoeye n'a permis d'observer aucun changement significatif. Une nouvelle étude multitemporelle en cours sur une période de 50 ans devrait apporter des résultats plus révélateurs.

En revanche, Yaté et Anjouan se rejoignent dans le fait que les prélèvements de sable sont rarement identifiés par les habitants comme une des causes de l'érosion, attitude qui semble très commune sur les littoraux où sévit l'érosion. Leur caractère insulaire complique singulièrement la sensibilisation à mener pour rendre acceptable à tous les acteurs locaux, privés comme publics, le fait de ne plus prélever de sable de plage. En effet, si certaines carrières peuvent fournir du sable de concassage, c'est souvent dans des quantités très insuffisantes ou à des coûts élevés, ce qui n'encourage donc ni les privés ni les structures publiques à s'y approvisionner, que ce soit en Nouvelle-Calédonie ou aux Comores. Quoiqu'il en soit, il convient de rappeler que même si ces deux sites insulaires sont exposés à des problématiques et enjeux similaires, leurs contextes sont très différents. Anjouan constitue un système très anthropisé qui a connu un doublement de sa population ces 20 dernières années. Les extractions de sable sont donc en hausse et constituent la première cause de l'érosion côtière (Sinane, 2013), fragilisant grandement le patrimoine naturel comme économique de ce territoire restreint. A Yaté, marqué par une pression démographique bien moindre, les extractions de sable sont moins importantes et le recul du trait de côte, bien qu'il soit aujourd'hui inquiétant et menaçant pour quelques familles qui ont diminué leur activité agricole, craignent pour leurs habitations et leur patrimoine culturel, n'est pas encore un problème concernant autant de population et aux conséquences aussi importantes qu'à Anjouan. Enfin, la Nouvelle-Calédonie est une île bien plus vaste qu'Anjouan et la problématique de l'approvisionnement en sable peut y être solutionnée à une échelle supra communale tandis qu'Anjouan ne peut compter que sur ses propres ressources, le commerce inter-îles de sable relevant encore de l'utopie aux Comores.

Bibliographie

- Bird E.C.F., Dubois J.P., Itis J.A. (1984). *The impacts of opencast mining on the Rivers and Coasts of New Caledonia*. The United Nations University, Tokyo, 64 p.
- David, G. (2012). Changements climatiques et droits de l'homme : responsabilité et équité sous contrainte des égoïsmes nationaux. *Changement climatiques et droits humains*. Paris, Edition Espérance, p. 207-237.
- Dumas P. (2004). *Caractérisation des littoraux insulaires : approche géographique par télédétection et SIG pour une gestion intégrée. Application en Nouvelle-Calédonie*. Thèse de géographie, Université d'Orléans, 402 p.
- Garcin M., Vendé-Leclerc M. (2014). *Observatoire du littoral de Nouvelle-Calédonie – Rapport préliminaire : observations, état des lieux et constats*. Rapport BRGM/RP-63235-FR, 125 p., 154 fig.
- Garcin M., Baills A., Le Cozannet G., Bulteau T., Auboin A-L., Sauter J (2013) - Pluri-decadal impact of mining activities on coastline mobility of estuaries of New Caledonia. *Journ. Coast. Res*, 65, 494-499
- Robineau, C. (1966). *Société et économie d'Anjouan*. Paris, Orstom, 263 p.
- Sinane, K. (2013). *Les littoraux des Comores, dynamique d'un système anthropisé, le cas de l'île d'Anjouan*. Thèse de géographie, Université de la Réunion/IRD, 295 p.
- Sinane, K., David, G., Pennober, G., Troadec, R. (2010). Fragilisation et modification des formations littorales meubles sur l'île d'Anjouan (Comores) : Quand l'érosion d'origine anthropique se conjugue au changement climatique, *Vertigo – la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 10 Numéro 3 | décembre 2010, 17 p. [En ligne], mis en ligne le 20décembre 2010. URL : <http://vertigo.revues.org/10528>