HAL
open science

L'archipel du Vanuatu Post-cyclone Pam. Identifier les vulnérabilités et les capacités de résilience sociétale et environnementale par un RETEX sur le long terme

Benjamin Pradel, Tony Rey, Stéphanie Defossez, Monique Gherardi, Loic Le Dé, Frédéric Leone

To cite this version:

Benjamin Pradel, Tony Rey, Stéphanie Defossez, Monique Gherardi, Loic Le Dé, et al.. L'archipel du Vanuatu Post-cyclone Pam. Identifier les vulnérabilités et les capacités de résilience sociétale et environnementale par un RETEX sur le long terme. Géorisque 2018, Jan 2018, Montpellier, France. hal-03153912

HAL Id: hal-03153912

https://hal.science/hal-03153912

Submitted on 26 Feb 2021

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.

L'ARCHIPEL DU VANUATU POST-CYCLONE PAM

Identifier les vulnérabilités et les capacités de résilience sociétale et environnementale par un RETEX sur le long terme

PRADEL Benjamin[1], REY Tony[1], DEFOSSEZ Stéphanie[1], GHERARDI Monique[1], LE DÉ Loïc[2], LEONE Frédéric[1]

[1] UMR GRED | IRD & Université Paul-Valéry Montpellier III [2] Auckland University of Technology, Faculty of Health and Environmental Sciences

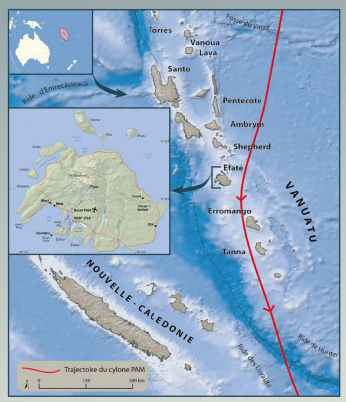
Le cyclone PAM : une crise majeure pour l'archipel

Le cyclone PAM frappe l'archipel du Vanuatu en mars 2015. Les vents dont les vitesses sont estimées à plus de 250 km/h s'accompagnent de pluies violentes et de houles cycloniques, responsables d'inondations et de submersions marines. Au total, plus des deux tiers de la population ont été affectés par le phénomène. Ce cyclone de catégorie 5 dévaste notamment l'île capitale d'Efaté, où 6 personnes y trouvent la mort. Afin de comprendre les mécanismes et processus d'endommagement ainsi que l'intensité des dommages, un RETEX a été mené deux mois après cet évènement de haute énergie. Une fois les conséquences évaluées, le RETEX [1] a vocation à assurer un suivi de la résilience des sociétés et des territoires. Deux ans [2] après le passage du cyclone PAM, le RETEX s'est poursuivi afin de suivre les étapes de la reconstruction et identifier, a posteriori, les vulnérabilités structurelles et humaines ainsi que la perception sociale des risques.

[1] LEONE F., REY T., LE DE L., GILBERT D., 2015
[2] PRADEL B., LEONE F., REY T., DEFOSSEZ S., GHERARDI M., LE DE L., 2017

Figure 1. Positionnement des RETEX au sein du phasage officiel de la crise post-Pam

Le Vanuatu : un territoire sensible aux aléas naturels



Composé de 83 îles et îlots sur près de 1000 km du nord au sud, cet archipel formant un arc volcanique se situe dans la partie méridionale de la Mélanésie. L'activité tectonique intense engendrant un fort potentiel tsunamigène et la difficulté de prévision du risque cyclonique suite à la proximité immédiate de l'archipel avec la zone de cyclogénèse (parfois à cheval sur les îles du nord) rendent le Vanuatu très exposé face aux risques littoraux. Il est frappé par une dépression tropicale ou un cyclone en moyenne une fois par an. Près de 240 000 habitants peuplent le Vanuatu dont plus de 60 000 résident sur l'île d'Efaté, principalement dans sa capitale Port Vila (58 369 habitants en 2008) dont l'économie repose sur les activités liées au tourisme. La concentration des populations, des activités et de l'urbanisation sur cette île la rend particulièrement vulnérable.

▲ Figure 2. Localisation du Vanuatu et apperçu de la trajectoire du cyclone de catégorie 5 « PAM »

Caractérisation des impacts cycloniques

La reconstitution de l'événement s'est fondée sur une approche géomorphologique et hydrodynamique combinée à des témoignages de sinistrés donnant un constat de l'évolution des côtes ainsi que l'emprise spatiale de la submersion et les niveaux de run-up. Les données d'aléa font émerger les repercussions (dommages) sur les activités anthropiques verifiées grâce aux témoignages des populations. Cette approche s'inscrit dans une dimension spatio-temporelle, notamment grâce à des analyses diachroniques déterminantes.

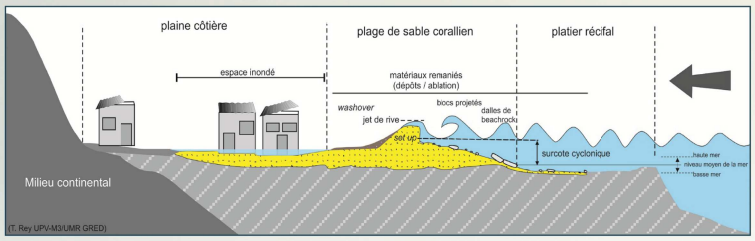
Sur le littoral d'Efaté, de nombreux complexes touristiques ont été endommagés suite au passage de l'onde de tempête provoquée par le cylone PAM.

Figure 3. Visuel *ante* et *post* cyclone PAM

L'observation de débris de ponce, végétaux et sable coquillé (tempestites) sur le haut de plage et l'arrière plage caractérise les hauteurs de vagues, l'intensité et l'extention spatiale de la submersion marine.

1. Submersion marine ; 2. Dépôts de vague de haute énergie ; 3. Plage de sables corralliens ; 4. Cinématique des courants ; 5. Digue de front de mer endommagée ; 6. Ligne de déferlement des vagues cycloniques.

Figure 4. Reconstitution des effets du cyclone dans la baie d'Erakor



▲ Figure 5. Surcote cyclonique, inondation et changements côtiers sur l'île d'Efaté ▲

Évaluation de la vulnérabilité structurelle et humaine

L'approche d'évaluation des vulnérabilités repose sur la conception d'un indice de vulnérabilité structurelle et humaine (figure 7) en identifiant, à partir des dégâts certains points sensibles du bâti. Cet indice permet l'évaluation de chaque bâti avec les mêmes critères dans l'optique d'une comparaison et d'une quantification de leur niveau propre de vulnérabilité. Des enquêtes et entretiens complètent cette phase de terrain et visent à évaluer la perception des risques et à comprendre les processus et la temporalité de la résilience.

La comparaison entre les risques perçus et les conséquences du cyclone apprises au cours du RETEX ou encore via la modélisation d'aléas, semble cohérente. La perception sociale des risques présente une très grande cohérence d'un individu à l'autre. Même si l'extension spatiale des phénomènes n'est pas toujours identique, toutes les personnes interrogées identifient clairement des « poches » de risque tenant compte à la fois des aléas et de la structure de leurs habitations. Le territoire présente majoritairement une vulnérabilité importante toutefois compensée par une riche connaissance des phénomènes.

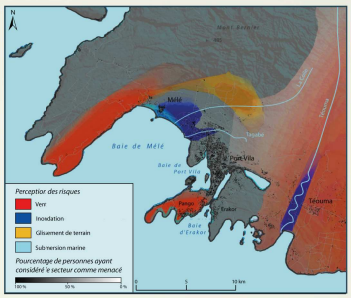
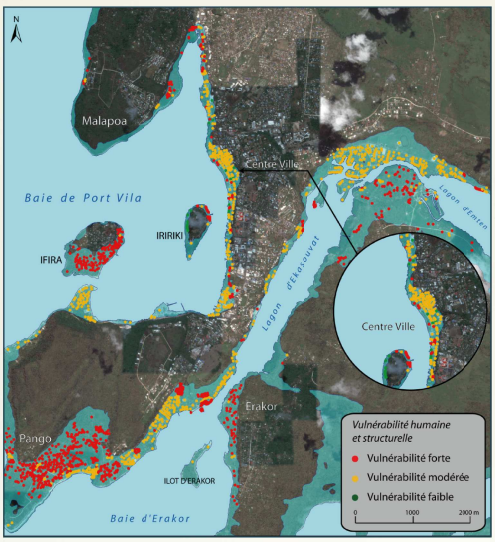
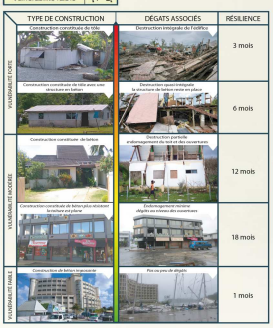


Figure 6. Perception sociale des risques sur l'île d'Efaté ▲



Critère	Classe	Points
Matériaux	Tôle ou bois	3
	Béton et tôle	2
	Béton uniquement	1
Présence d'étage(s)	0	3
	1 à 2	2
	3 et plus	1
Élévation de la structure	Pas d'élévation	3
	< à 50 cm	2
	> à 50 cm	1
Transparence hydraulique (grande ouverture)	Oui	-1
	Non	0

Vulnérabilité élevée	[8 - 9]
Vulnérabilité modérée	[6 - 4]
Vulnérabilité faible	[4 - 2]



▲ Figure 7. Indicateur et cartographie de la vulnérabilité à Port Vila ▲

Discussion : vers un outil opérationnel ?

L'étude des **impacts physiques et environnementaux** du cyclone révèle que la trajectoire de PAM a généré une **surcote marine** entraînant des vagues puissantes dont la hauteur maximale est estimée à **5 mètres**, inondant les terres et submergeant les habitations parfois **jusqu'à 150 m du rivage** comme dans la baie d'Erakor par exemple.

La **spatialisation de la vulnérabilité** montre une disparité géographique et permet d'identifier **5 secteurs principalement vulnérables** au risque de submersion. Le village de Pango, l'îlot d'Ifira, Erakor, Malapoa et le secteur à l'ouest du lagon d'Emten. Le pourtour du littoral comprend des bâtiments avec une vulnérabilité modérée. Seuls les secteurs du centre ville et la face ouest de l'îlot d'Iririki comprennent quelques bâtiments à vulnérabilité faible. Le potentiel d'endommagement des bâtiments est bien perçu par la population, se sentant plus à risque dans les secteurs les plus vulnérables. Cette **conscience du risque** permet de **favoriser la gestion de crise**, alors que la **cartographie de l'aléa** et des changements côtiers conjuguée à la **cartographie des vulnérabilités** a une **vocation opérationnelle**. Ces cartographies apportent des **réflexions sur l'aménagement des littoraux** dans l'avenir ou encore sur la **réponse *ante* et *post* crise** en cas de futur événement, en **planifiant des interventions** dans les secteurs où la vulnérabilité y est la plus forte.

RESILIENCES POST-PAM VANUATU · Université Paul Valéry Montpellier 3 · IRD Institut de Recherche pour le Développement · UMR GRED Gouvernance, Risque, Environnement, Développement · Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne