



**PRÉFET
DE LA RÉUNION**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction de l'environnement
de l'aménagement et du logement

Service prévention des risques naturels et routiers
Affaire suivie par Sabine STAAL
Tél : 02 62 40 29 46
Mél : sabine.staal@developpement-durable.gouv.fr

**Comité technique risques
29 mai 2024
Compte-rendu de réunion**

Annexe : Feuille de présence des participants

1. L'imagerie vidéo numérique pour le suivi du littoral | UMR Espace Dev, Université de La Réunion

Intervenant : Jaimie Machabée (jaimie.machabee@univ-reunion.fr)

Date de l'étude : Janvier 2020 - janvier 2021

Les récifs coralliens, environnements emblématiques de la biodiversité mondiale, font face aux défis posés par le changement climatique, l'élévation du niveau de la mer et l'anthropisation côtière croissante. Les plages adossées à ces récifs, en particulier les plages d'arrière-récif frangeants, restent relativement peu étudiées malgré leur importance écologique et économique. Cette étude vise à améliorer notre compréhension de l'hydro-morphodynamique de ces plages à différentes échelles temporelles, en utilisant une caméra vidéo (Video Monitoring System, VMS) couplée à une sonde de pression.

Le site d'étude, la plage de l'Hermitage, située dans une zone microtidale sur la côte ouest de l'île de La Réunion dans l'océan Indien, est fréquemment exposée aux houles australes et aux événements cycloniques. Cette plage est suivie par DGPS et drone dans le cadre du Système National d'Observation Dynalit (SNO Dynalit) depuis 2014. Les observations depuis 1950 montrent une plage fortement érodée, conséquence de plusieurs facteurs anthropiques. Les résultats de ce travail de thèse montrent la pertinence et les limites de l'utilisation d'une telle instrumentation pour l'étude des plages d'arrière-récif.

L'étude se concentre sur la morphologie de la plage d'arrière-récif frangeant de l'Hermitage, avec une attention particulière aux processus hydrodynamiques et aux ondes longues, principaux facteurs d'érosion et de submersion marine. Le choix de l'emplacement de la caméra à l'Hermitage a été dicté par plusieurs critères, notamment la visibilité sur l'estran, l'accès à l'électricité, la conformité aux règles d'urbanisme et aux exigences RGPD. Le poste MNS a été retenu comme emplacement optimal. La caméra filme en continu de 6h à 18h à une

fréquence de 2 Hz et est connectée à un microprocesseur et un disque dur. Un contrat avec la mairie et la préfecture assure la conformité avec les réglementations RGPD.

Le processus d'analyse comprend cinq étapes principales : la calibration de la caméra, la prise d'images (instantanées, moyennées et timestack), la correction des déformations (effet fish-eye), le géoréférencement des images et la contextualisation des données avec les données hydrodynamiques et morphologiques.

Les résultats montrent des variations saisonnières de la position de la ligne d'eau, avec un recul de 1,4 m en hiver et une avancée de 0,9 m en été. En hiver, la position de la ligne d'eau est principalement dominée par les houles australes. En outre, c'est la partie centrale de la plage qui est la plus impactée par l'érosion. Des observations spécifiques à l'Hermitage indiquent que le runup peut atteindre jusqu'à 3 m d'altitude soit 30 m de submersion de l'estran lors de houles australes avec des hauteurs significatives de 5 m. En moyenne, le récif atténue 97 % des houles incidentes et agit comme un filtre passe-bas. Une analyse du runup sur l'estran révèle que les ondes de basses fréquences contribuent à 50 % à ce phénomène, et le setup à 40 %. Notre étude montre le rôle des ondes longues (infragravitaires (IG) et Very Low Frequency (VLF)) dans les phénomènes de submersion mais aussi d'érosion. Ce travail ouvre des perspectives importantes pour la recherche dans ce type d'environnement dans un contexte de changement climatique et d'élévation du niveau de la mer.

Une autre étude devrait être menée sur la plage de Saint-Paul dans le cadre d'un projet déposé à La Région Réunion pour étudier les phénomènes de submersion et d'érosion lors d'événements de fortes houles.

2. Point d'avancement des études en cours au Schéma de prévention des risques naturels, pilotes d'action | BRGM, DRARI

Intervenants BRGM : Benoit Lemoigne (B.LeMoigne@brgm.fr) et Rémi Belon (r.belon@brgm.fr)

Date de l'étude : 2020-2023

Le BRGM a mené une première étude sur la dynamique sédimentaire post-rechargement en collaboration (Convention d'assistance technique) avec le Territoire de l'ouest (TO), en se concentrant sur l'ensablement du port de Saint-Gilles. 7 campagnes réalisées entre mai 2020 et novembre 2023 ont permis l'acquisition de données, et la réalisation des profils topographiques de la plage des Brisants et de Grand Fond et faire des recommandations :

- Pour la plage des Brisants, il est nécessaire d'extraire le sable (dégraissage) rapidement avant la saison cyclonique. Son comblement est rapide (en quelques semaines).
- Pour la plage de Grand Fond, les sédiments se déplacent rapidement vers le nord, rendant le secteur non propice au rechargement.

Une deuxième étude menée porte sur les mouvements de terrain en route de montage « Etude Pimant Falaise ». Par une Convention d'assistance technique avec le service des routes de montage du département, le BRGM a réalisé des actions de sécurisation dont des purges régulières grâce à une invention brevetée de valorisation de nuages de points 3D pour la

caractérisation d'instabilités rocheuses en paroi volcanique basée sur le ratio surplomb sur profondeur.

Intervenant DRARI : Fouad Dogga (fouad.dogga@recherche.gouv.fr)

La DRARI propose de regrouper les organismes de recherche et les structures de prévention des risques en un cluster. Julien Renzoni a souligné l'importance de créer des outils de base de données pour rassembler tous les projets, et proposer des financements via la DRARI. Sabine Staal a insisté sur la nécessité de capitaliser les projets sur le territoire, en suggérant l'utilisation d'un outil HAL pour le dépôt des projets, l'enjeu se trouve dans l'accessibilité des rapports. Olivier Odon a mentionné une plateforme régionale pour recenser les mémoires, mettant en avant l'importance du partage des études.

3. Etudes des précipitations intenses sur le Sud de La Réunion à l'aide d'un radar météorologique en bande X – Résultats préliminaires du projet ESPOIRS et perspectives du projet HydrES | LACy, Université de La Réunion

Intervenant : Joël Van Baelen (joel.van-baelen@univ-reunion.fr)

Date de l'étude : 2021-2023

Le projet Etude des Systèmes Précipitants de l'Océan Indien par Radar et Satellites (ESPOIRS) a pour objectif global l'obtention d'une meilleure connaissance de la variabilité, des mécanismes de formation et des processus dynamiques des précipitations tropicales intenses aux échelles régionales et locales ainsi que leurs interactions avec les reliefs insulaires. L'étude se sert d'un radar DOPPLER en bande X, avec une résolution spatio-temporelle de 25 mètres, ce qui permet une analyse précise des précipitations intenses. Ce radar compact et ambulant a été initialement installé à St Joseph, car le Sud est une zone moins bien couverte par Météo-France, dans un souci de complémentarités des observations.

En effet, afin de détecter le risque cyclonique le plus loin possible, l'étude porte sur l'interaction des pluies intenses avec le relief de la région Sud. Or, quelques soucis sur le site (ex : vacances, coupure d'électricité sur le lycée, problèmes de transmission internet ...) ont été relevés. Des corrections sont encore à apporter car des différences sont observées entre la probabilité d'une pluie intense et la pluie effective. L'analyse a montré une intensification locale des précipitations au-dessus de la rivière Langevin et de la rivière des Remparts, couplée à des convergences de vents. Une opérationnalisation du radar n'est pas prévue, mais un partage en temps réel des données avec la salle prévi de Météo-France est envisageable.

Le deuxième projet porte sur les Risques hydrologiques et socio-économiques liés aux pluies extrêmes à La Réunion (HydrES) traite des risques hydrométéorologiques et géologiques associés aux précipitations intenses et à leurs impacts. Il a pour objectif d'accroître les connaissances dans ces thématiques pour participer au développement de la résilience de La Réunion. Les objectifs du projet HydrES se structurent autour de trois volets :

- Améliorer la connaissance du cycle de vie des cyclones et des systèmes convectifs et leur prévision par une meilleure représentation des échanges océan-vagues-atmosphère et de la microphysique des systèmes mais aussi en étudiant l'effet du relief insulaire sur la distribution et l'hétérogénéité des pluies intenses.
- Etude d'impact des pluies intenses en termes d'écoulements et de risques de crue ou d'inondation induite, dans un objectif de prévision. Etude de l'impact de ces événements météorologiques extrêmes sur les mouvements de terrain rapides et les aléas associés en caractérisant des événements passés (fréquence, volumes, zones impactées), analysant finement leur dynamique et leurs conditions de déclenchement, et proposant une modélisation du transfert des dépôts vers les zones aval.
- Construire un indice de risque (aléa, exposition, vulnérabilité) visant à mieux appréhender l'origine du risque pour le territoire de La Réunion, et, ainsi, évaluer les coûts économiques associés.

4. Pluies extrêmes sur les territoires Outre-mer : moteurs de grande échelle et prévisibilité | Thèse Erwan Cornillault, Météo-France

Intervenant : Erwan Cornillault (erwan.cornillault@meteo.fr)

Date de l'étude : 2022-2025

La thèse sur les pluies intenses, couvrant la période de 1979 à 2021, se concentre sur l'analyse historique des événements de pluies extrêmes (EPEs) non cycloniques et sur la prévisibilité des événements météorologiques.

En effet, La Réunion, comme l'ensemble des territoires tropicaux français, fait face à des événements de pluies extrêmes (EPEs), causant parfois des dommages humains et matériels importants. Néanmoins, on comprend encore mal l'occurrence de ces EPEs, entraînant parfois des difficultés à les prévoir. Les cyclones sont une cause connue de pluies intenses mais peu d'études ont quantifiés leur contribution.

Les objectifs de la thèse sont d'étudier les conditions atmosphériques de grande échelle favorables à l'occurrence d'extrêmes de pluie dans les territoires Outre-mer, notamment à La Réunion : Quelles sont-elles ? Sont-elles sources de prévisibilité des extrêmes de pluie ?

Pour obtenir ces principales configurations atmosphériques, des données de pluies journalières du réseau Météo-France, sur la période 1979-2021, ont été utilisées. Les EPEs correspondent au 1 % des pluies les plus fortes, sur chacun des pluviomètres. A La Réunion, les tempêtes tropicales et les cyclones (TC) représentent en moyenne 50-55 % des EPEs et si un tel système est présent à proximité de l'île, la probabilité d'occurrence d'un EPE est multipliée par 7 (jusqu'à x11 pour les cyclones). En moyenne, les EPE non-cycloniques (le reste des EPEs) se produisent dans le cadre de contextes météorologiques à grande échelle dans lesquels l'humidité et l'activité orageuse sont fortement accrues. La variabilité sous-saisonnnière est celle qui contribue le plus au développement d'un environnement favorable à l'apparition d'EPE. L'objectif du reste de la thèse est de trier les différentes situations amenant à des EPEs non-cycloniques, dans le but de trouver les situations-type associées à ces événements. Derrière, l'occurrence de ces situations-type dans les modèles de prévision météorologique sera évaluée, pour savoir si on peut mieux prévoir les EPEs non-cycloniques à partir de ces situations.

5. Analyse de la gestion des catastrophes naturelles à La Réunion : chroniques historiques, impacts socio-économiques, retours d'expérience et adaptation du territoire | Thèse Messie Dupont, LGSR-BRGM

Intervenante : Messie Dupont (dupontmessie@gmail.com)

Date de l'étude : 2023-2025

La thèse porte sur l'étude des aléas naturels à La Réunion, en s'intéressant particulièrement à leurs impacts humains, aux catastrophes majeures, à l'influence de la gestion des risques, ainsi qu'aux réponses des populations et des politiques.

L'axe 1 vise à analyser si les événements naturels ont modifié les comportements des populations et des autorités, notamment en matière de gestion de crise. L'axe 2 se concentre sur l'étude des perceptions et des mémoires des événements naturels parmi les populations et les acteurs du risque. Dans ce cadre, des entretiens sont conduits avec la population, avec un focus sur les cyclones Belal, Fakir et Hyacinthe. Une méthodologie par quota permet la sélection représentative de répondants par commune à La Réunion. (De manière distincte mais complémentaire, l'AFPNCT mène également jusqu'à fin 2024 une démarche d'entretien avec des réunionnais sur leur sensibilisation aux cyclones dans laquelle les résultats de Messie Dupont seront intégrés).

La principale difficulté est de démontrer l'absence de causalité entre deux événements distincts, comme un mouvement de terrain indépendant des cyclones.

6. Caractéristiques du LIDAR HD Réunion levé en 2023, contrôles, traitements et calendrier de livraison | IGN

Intervenants : Swann Lamarche, Yannick Couturier, Eric Cajoly

Contact Réunion : Eric Cajoly (eric.cajoly@ign.fr)

Date de l'étude : 2023-2024

Le programme de cartographie 3D du territoire national par LIDAR HD, initié en 2020, vise à acquérir et traiter des données sous forme de nuages de points afin de proposer plusieurs modèles (modèle numérique de surface, modèle numérique de terrain et modèle numérique de hauteur). Le financement de ce programme s'élève à 60 millions d'euros (dont 10 millions d'euros restent à financer).

L'avancement des levés et du traitement de données LIDAR est significatif (>50%), Il reste quelques vols prévus jusqu'à 2026, le démarrage de la production finale étant prévu au 3^e trimestre 2024. La disponibilité des données pour La Réunion est prévue pour fin octobre 2024, par un traitement LIDAR HD Optimisé, afin de répondre aux besoins de la DGPR.

7. Etude hydromorphologique rivière des Pluies, Restauration des terrains de montagne | ONF/RTM

Intervenant : Clément Misset (clement.misset@onf.fr)

Date de l'étude : 2023-2024

Une étude sur la rivière des Pluies met en lumière la problématique du transport solide, avec de nombreux enjeux liés à l'évolution du lit et aux phénomènes cycloniques. L'étude examine les mouvements gravitaires massifs et leurs conséquences sur la géomorphologie du cours d'eau, notamment dans le secteur sensible de Domenjod, où des activités anthropiques passées ont modifié la dynamique du lit fluvial.